Weichtiere in der Weltgeschichte

Christa Frank (vh. Fellner)

Meinem lieben Mann Gerhard, der meine Arbeit über lange Jahre mit viel Verständnis unterstützt und mit mir viele Teile der Welt bereist hat.

Abstract: **Soft animals (Mollusca) and men: a fascinating story**. At present, more than 55,000 species of so-called "soft animals" (Mollusca) are known. But what is the reason for the exciting effect they had on mankind since prehistoric times?This book makes an attempt to answer the whole array of questions concerning this subject. Like the winding of a spiral, one range of use arises from the other, partly in day-to-day life, partly in religious associations. Early and native cultures tried to get in touch with the realm of spirits by means of certain shells; shells were the emblem of fertility and other godesses, and shells could ward off harm, bad magic power and evil spirits. Products derived from the animals – purple, pearls, pearlshells, sea silk, sepia – were invaluable goods. Smooth little shells, mainly cowries, and little slices cut out from larger shells were used as currency. A great variety of snails, mussels and cuttlefish served as important food items, especially for people living in the proximity of the sea. This is the case in modern times too. At present, there are large commercial beds of the Common Mussel (*Mytilus edulis*) and of oysters along many coasts. The consumption of this seafood dates back to the Ancient World, as well as the cultivation and fattening of the Roman Snail (*Helix pomatia*). Shells were used as raw material for producing tools and adornments; shells and the soft bodies were part of folk remedies against a lot of symptoms, often in a "homoeopathic" way. The up-to-date pharmacology and medicine know a lot about the chemical structure of several glandular secretions and the mucus of snails and slugs, as toxic agents or about possible applicability in treatment and diagnosis. Architecture, ornamentation and painting were shell-inspired for a long time. We meet molluscs as heraldic animals; above all, the scallop form was popular. Furthermore, we find them in literature, onomastics, idioms, sayings, in commercial art, advertising media… not forgetting: malacology is a complex discipline, having its roots in the writings of the ancient naturalists like the majority of sciences.

Key words: Mollusca, myths, legends and symbols, rites and religions, currencies and merchandise, purple, pearls, pearlshells, sea silk, sepia, adornments and amulets, shell tools, food items, folk medicine, medical importance, shell-inspired architecture and paintings, molluscs as heraldic animals, "malacological potpourri", origin of malacology.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4
I. Der Stamm der Weichtiere (Mollusca) – ein Steckbrief 5
II. Aus der Welt der Mythen und Legenden, Symbole und Kulte
Die Spirale als Symbol für die Kontinuität des Lebens 12
Liebes- und Fruchtbarkeitsgöttinnen und ihr Symbole 16
Präkolumbianische Schwestern der Aphrodite? 25
Gefiederte Schlangengötter, Stachelaustern und Spiralen 28
Vishnu-Krishna und das Tsankahorn 30
„Schneckentrompeten" und andere Klangkörper 32
Der „Hundertäugige Argus", die Argonauten und das „Matrosentier" 39
„Dass die bösen Augen keine Gewalt über mich haben..." 43
Für die Reise ins Jenseits: Wegzehrung, Schmuck und Bannmittel 49
Süßwassermuscheln als Speisebeigaben oder in geräthafter Verwendung 50
Schmuck aus Mollusken-Schalen 50
„Gefährliche Tote?" 56
Die Götter mögen gnädig sein 62
In Kontakt mit Geisterwelten 67

Denisia **42**, zugleich Kataloge des oberösterreichischen Landesmuseums Neue Serie **193** (2019): 1-504

Legenden, aus Steinen geboren 70
Weinbergschnecken-Männer, der mit dem Schneckenhelm und „Laetare“ 74
Das „Auge der Hl. Lucia“ („L’occhio di Santa Lucia“) 77
St. Jakobus und die Pilgermuschel 79

III. Weichtier-Währungen; Luxus-, Handels- und Verbrauchsgüter aus der Weichtierwelt

Geld regiert die Welt? 121
Der „Purpur der Alten“ 122
Sepia – Farbe 133
„Tränen der Götter“: Perlen, Perlmutter und Perlmuscheln 136
Perlen aus dem Süßwasser und ihre Nutzung 152
Seide aus dem Meer? 174
Auf Muschelkalk gebaut? 176
„Muschelgrütze“ und „Seeseife“ 177
„SHELL“ – eine Erfolgsgeschichte: Weichtierschalen als Wegbereiter 179

IV. Nicht nur Perlen schmücken

Allgemeines 183
Die bunte Welt der „Südsee“ 189
„Zeitgenössische“ und fossile Mollusken-Schalen als Schmuckstücke;
ein Blick in die Urgeschichte 196

V. Werkzeuge und Geräte aus Weichtierschalen 206

VI. Kulinarisches: Weichtiere als Nahrungsmittel und Delikatesse

Allgemeines: Weichtierfleisch als Nahrungsmittel 220
Urgeschichtlicher „Nahrungsabfall“ 222
Alles über Weinbergschnecken 231
Speiseschnecken aus der „Verwandtschaft“ 242
„Snail Farming“ in Afrika: „Low Investment, High Profit Business“ 244
Austern 247
Miesmuscheln 270
Sonst noch wissenswert 278
Cuttlefish, Calamaro, Polpo und Co. 279
Weitere Speisemollusken von wirtschaftlichem Interesse 287
Regional bedeutendere Speisemollusken 302
Speisemollusken geringerer wirtschaftlicher Bedeutung 317
Wissenswertes aus den Österreichischen Gesetzbüchern 328
Und zuletzt: Fossilien als Nahrungsergänzung für Haustiere? 330

VII. Weich-Tierisches aus der Volksmedizin – ein Körnchen Wahrheit?

Arzneien aus und mit Schnecken 331
„Aphrodisiacum“ und Nahrungsergänzungsmittel 339
„Räucherklauen“ 340
Die Perle und ihre magische Signatur 342
„Luchssteine“, „Albschoße“, „Meer-“ oder „Venusnabel“, „Augensteine“,
„Zahnschnecken“ und „Medizinsteine“ 344
Die „Mesa“ 346
„Seehasen“ – antikes Enthaarungsmittel und mehr 346
„Fischbein“ 348
Nacktschnecken-Schleim als medizinische Inspiration 349

VIII. Krankmachende Weichtiere?

Weichtiere als Zwischenwirte von Parasiten 350
Schistosomose (Schistosomiasis, Bilharziose) 351
Darmegel – Krankheiten 359

Lungenegel – Krankheiten (Paragonimiasis; endemische Haemoptyse) 360
Leberegel – Krankheiten 361
Weichtiere als Träger von Viren oder Bakterien 363
Sekundär (passiv) giftige Weichtiere 364
„Giftschlangen" der Meere und andere „böse" Tiere 366

IX. Auch Weichtiere reisen um die Welt; ungeliebte Gäste 374

Tropische und subtropische Gebiete 377
Gefräßige Allesfresser auf dem Land: Achatschnecken 377
Gefräßige Allesfresser im Wasser: Apfelschnecken 381
„Nacktschnecken" 383
Europa und darüber hinaus 384
Unterwegs auf dem Landweg 384
Auf Wasserwegen unterwegs 387
Wasserbewohnende Gäste aus und in Übersee 388
Störenfriede im Meer 390
Was tun gegen Schnecken-Invasionen? 391
Historisches 391
Aktuelles: Mechanische und alternative Abwehrmittel 392
Chemische Bekämpfungsmittel 394

X. Weichtiere in Bild und Form

Vergangenes wird zu neuem Leben erweckt 397
„Grottenwerk" 407
Mollusken-Schalen und die Architektur der Moderne 407
„Kunstformen der Natur" in Bildern 410
Kleinkunstwerke, Intarsien und sonstige Objekte 419
„Bunte Steine" als Bau- und Dekormaterial 421

XI. Weichtiere als Wappentiere 423

XII. „Malakologisches Allerlei"

Aus dem Postwesen 426
Sondermarken 426
Telefon-Wertkarten 426
Sonderstempel und Embleme 427
Postkarten 427
Aus der Werbung 427
Literarisches, Sprichwörtliches und Technisches 427
Eine kleine Namenskunde 430
Heiteres zum Schluss: Das Kraken- oder Oktopus-Orakel 431

XIII. Und zum Schluss: Die Geburt einer Wissenschaft

Wie alles begann 433
Aus der „Kunst- und Wunderkammer" ins Licht der Wissenschaft 436
Die Ära des Katalogisierens: Carl Linnaeus, Michael Adanson, Otto Friedrich Müller, Jean Baptiste Lamarck, Georges Baron v. Cuvier 440
Im Namen der Wissenschaft? 446
Begehrt und selten: „Millionärsschnecken" und Co. 447
Große Entdeckungs- und Forschungsreisende: James Cook, Charles Robert Darwin, Alexander von Humboldt 451
Sie gingen uns voran: Bedeutende Malakologen des 18. bis 20. Jhs. 455
Malakologie in der Rue Morgue? 483
Quellen malakologischen Wissens 483
Ausblick: Quo vadis, Malakologie? 484
Dank 485

Weiterführende Literatur 486

Vorwort

Was sind Mollusken (Weichtiere), was genau betreibt die Malakologie, die Wissenschaft, die sich mit ihnen beschäftigt? Beide Fachausdrücke enthalten eine Wortwurzel, die sich auf eine diese Tiere verbindende Körpereigenschaft bezieht: Das lateinische „mollis“ bedeutet wie das griechische „malakós“ weich, geschmeidig, elastisch. Ein Teilgebiet der Malakologie ist die Conchologie (abgeleitet vom lateinischen „concha“ bzw. griechischen „kónchi“ – Schale, Muschel, auch etwas Muschelähnliches), die sich mit allem, was die den Körper mehr oder minder bedeckende Schale betrifft, auseinandersetzt.

Beides, Weichkörper und Schale, haben Menschen verschiedener Zeitalter und Kulturen aus den verschiedensten Gründen beschäftigt, und zwar umso mehr, je größer die Nähe zur Natur oder die unmittelbare Abhängigkeit zu dieser gegeben war.

Umgangssprachlich wird meist alles, was an marinen Stränden angeschwemmt ist, als „Muscheln“ bezeichnet. Das althochdeutsche „muscula“, das im Mittelhochdeutschen bereits zu „muschel“ geworden war, hat im Lauf der Zeit einen Bedeutungswandel erfahren. Ursprünglich wurde das Wort im Sinn von „Mäuschen“ bzw. „Muskel“ gebraucht – vielleicht erinnerten manche Formen und Farben an diese. Tatsächlich sind es meist viel mehr Schalen von Schnecken, die man in den Spülsäumen finden kann.

Schnecken, Muscheln und die Kopffüßer, fälschlich „Tintenfische“ sind die kulturhistorisch bedeutendsten Gruppen. Auch die „Elefantenzähne“ und Käferschnecken begegnen uns in verschiedenen Zusammenhängen. Alle übrigen Weichtiere spielen kulturhistorisch keine Rolle – sie sind nur für die Wissenschaft interessant.

Was verbindet uns mit einer Tiergruppe, die sich stark von uns unterscheidet, und die uns doch überall in irgendeiner Form begegnet?

Zum einen sind es unsere fünf Sinne, die uns das Reich der Mollusken erschließen: Das Auge nimmt die Fülle der Formen, Farben und Zeichnungen der verschiedenen Arten wahr, auf deren Leerschalen wir bei Strandspaziergängen treffen. Malerei, Kleinkunst und Architektur ließen sich von dieser Vielfalt inspirieren, auch Mythologie und kultische Tätigkeiten. Geruchs- und Geschmacksinn werden durch die raffinierten Zubereitungsweisen von Schnecken, Muscheln und Kopffüßern aktiviert. Schon in der Hochblüte der römischen Kultur wussten die Feinschmecker Weinbergschnecken und Austern zu schätzen! Durch das Berühren glatter, porzellaniger oder rauer, stachliger Schalen kann deren spezifischer Charakter erfasst und die Phantasie angeregt werden. Und selbst das Gehör geht nicht leer aus – gerne werden große Schneckenschalen ans Ohr gedrückt, um so das „Rauschen des Meeres“ hören zu können! Insel- und Küstenbewohner nutzten den lauten, dumpfen Signalton, den sie mit Hilfe ihrer „Schneckentrompeten“ erzeugten, um sich verständigen zu können.

Je mehr menschliche Kulturen in die Natur eingebunden, fern von der Zivilisation leben, desto vordergründiger wird die Beschäftigung mit übernatürlichen Wesenheiten. Die Schalen bestimmter Arten wurden mit Gottheiten in Verbindung gebracht, deren Symbol sie waren. Selbst in der christlichen Glaubenstradition treffen wir auf die „Pilgermuschel“ als Symbol und Attribut des Apostels Jakobus. Als Amulette getragen, sollen verschiedene Arten, vornehmlich kleine Porzellanschnecken, gegen die Einwirkungen des „Bösen Blicks“ schützen; fossile Arten können Unheil abwenden, wenn sie an einer geeigneten Stelle deponiert werden.

Der Begriff „Molluskengeld“ bezeichnet diverse Währungen – unbearbeitete oder bearbeitete Schalen, die als Tausch- und Zahlungsmittel eingesetzt worden sind. Wertvolle Naturprodukte lieferten Drüsensekrete der Purpurschnecken: Der „Königliche Purpur“ als Zeichen weltlicher und geistlicher Würdenträger war immens teuer; die Abscheidungen der Byssusdrüse der großen Steckmuscheln wurden zur „Muschelseide“ verarbeitet, das Sekret des Tintenbeutels von Zehnarmigen Kopffüßern war die „Sepiafarbe“ in der Malerei. Das wohl wertvollste „Ausscheidungsprodukt“ bestimmter Muschelarten waren und sind Natur- und Kulturperlen.

Und wer kennt nicht die stilisierte „Shell-Muschel“ als Emblem dieses weltweit erfolgreichen Unternehmens?

Die Volksmedizin versuchte, mit Hilfe von Schnecken, ihren Schalen oder selbst den Deckeln mariner Arten gegen bestimmte Erkrankungen vorzugehen, oft nach dem Homöopathieprinzip. Umgekehrt sind verschiedene Arten von meist Wasserschnecken die Zwischenwirte parasitärer Würmer, die bei Mensch und Haustier schlimme Erkrankungen hervorrufen können. Und welcher Hausgarten, welche landwirtschaftlichen Kulturen haben noch nicht Bekanntschaft mit den meist massenhaft auftretenden, alles kahlfressenden Spanischen Wegschnecken gemacht, die man nur schwer wieder los wird?

Die Welt der Weichtiere ist groß und vielfältig – sie ist mit uns mehr verbunden, als man es für das Erste annehmen möchte. Möge es gelingen, sie mit diesem Buch einem interessierten Leserkreis näherzubringen!

I. Der Stamm der Weichtiere (Mollusca) – ein Steckbrief

Der Stamm der Weichtiere, Organismen ohne festes Innenskelett, ist der zweitgrößte Tierstamm und umfasst acht Klassen. Neben den beiden zahlenmäßig vorherrschenden, auch in der heimischen Fauna vertretenen Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia) gibt es noch sechs weitere, ausschließlich meeresbewohnende Klassen. Drei davon, die Mützenschaler (Tryblidia), Grabfüßer (Scaphopoda) und die Kopffüßer (Siphonopoda) bilden gemeinsam mit den Schnecken und Muscheln die Gruppe der Schalenweichtiere (Conchifera). Eine Gruppe, die Käferschnecken (Placophora) ist durch eine aus acht Rückenplatten bestehende Schale gekennzeichnet. Zwei ursprüngliche Gruppen sind die Furchenfüßer (Solenogastres) und die Schildfüßer (Caudofoveata); sie sind wurmförmig und besitzen weder Schalen- noch Plattenbildungen.

Insgesamt sind über 55.000 lebende Weichtier-Arten bekannt; die Mehrzahl ist marin. Trotz der enormen Formen- und Farbenvielfalt gibt es einige gemeinsame Organisationsmerkmale, die die Vorläufer der gegenwärtig lebenden Arten bereits besessen haben müssen, und die diese gut von anderen Tierstämmen unterscheiden:

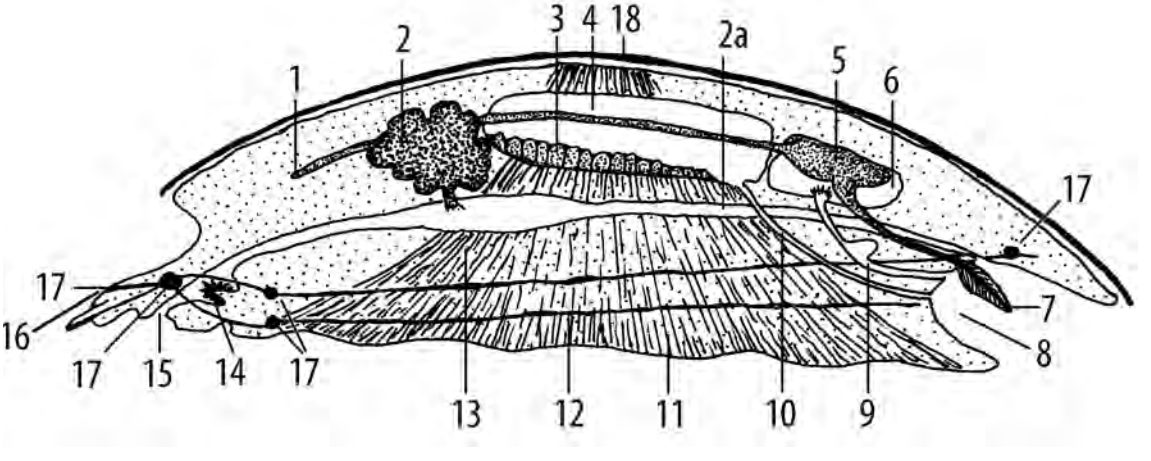
- Die Gliederung des Körpers in ein Bewegungsorgan und in einen kalkabscheidenden Rückenbereich, den Mantel (Pallium),
- einen im hinteren oder seitlichen Körperbereich befindlichen Raum mit Körperöffnungen und Atemorganen, die Mantelhöhle (Pallialraum),
- ein mit einer bezahnten Chitinmembran versehener Vorderdarm-Abschnitt (Radula); bei einigen Gruppen ist dieser rückgebildet,
- ein aus Gehirn- (Cerebral-)ganglien und vier Körperlängssträngen bestehendes Hauptnervensystem (Tetraneurie),
- eine (meist vorhandene), paarig-serial angeordnete Fuß-/Rückenmuskulatur,
- das Herz als Motor eines offenen Kreislaufsystems (Haemolymphsystems),
- die entwicklungsgeschichtliche Einheit von Herzbeutel und Keimdrüsen (Gonopericard).

Sehr spezialisierte Arten sind oft sehr stark abgewandelt und nur anhand früher Entwicklungsstadien als Mollusken erkennbar.

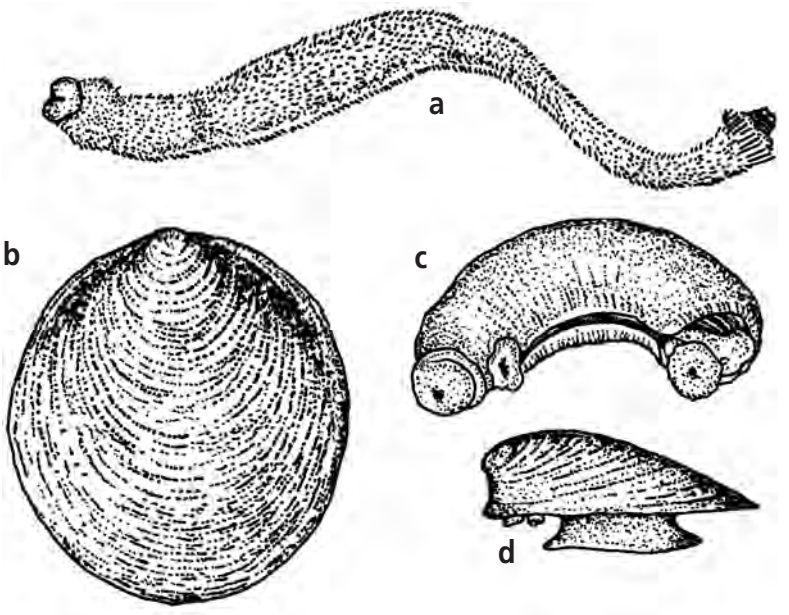
Nachfolgend werden die acht Klassen beschrieben, ohne auf allzu genaue anatomische Details einzugehen. Diese sind Gegenstand entsprechender Fachliteratur.

Furchenfüßer (Solenogastres) und **Schildfüßer (Caudofoveata)** sind, wie schon gesagt, ausschließlich marine Organismen, die zwar für den Spezialisten interessant, aber aus kulturhistorischer Sicht irrelevant sind. Als Strand-Spaziergänger wird man ihnen kaum begegnen, wenn man nach farben- und formenvielfältigen Spülsäumen Ausschau hält. Die erstere Gruppe umfasst etwa 230 ab etwa 10 m Tiefe vorkommende, rein marine Arten im Größenbereich von 1,5mm bis ca. 30 cm. Entsprechend ihrer räuberischen Lebensweise – sie ernähren sich fast ausschließlich von Nesseltieren (Polypen, Korallentieren) – ist ihr Körper seitlich verschmälert bis gestreckt-wurmförmig. Der Fuß ist zu einer Längsfurche eingeengt. Durch die vom Mantelgewebe ausgeschiedene chitinöse Cuticula mit schuppen- oder nadelförmigen Kalkkörperchen können die Tiere „pelzig“ aussehen.

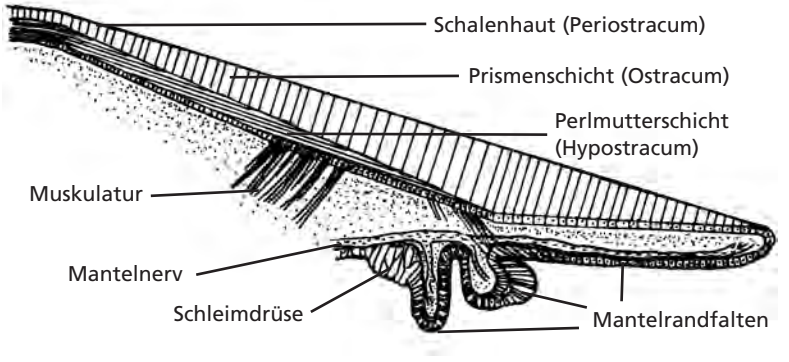
Der hintere Bereich der Mantelhöhlenwand dient der Atmung; echte Kiemen fehlen. Sie sind Zwitter mit



Vereinfachtes Organisationsschema eines beschalten Weichtieres: 1 – Aorta („Hauptschlagader“); 2 – Mitteldarmdrüse; 2a – Darm; 3 – Gonaden („Keimdrüsen“); 4 – Gonocoel (Gonadenhöhle); 5 – Herz; 6 – Herzbeutel; 7 – Kieme; 8 – Mantelhöhle; 9 – Exkretionssystem (Ausscheidungssystem); 10 – Gonoduct (Geschlechtsausführgang); 11 – Bewegungsorgan (Fuß); 12 – Längsnervenstrang; 13 – Fuß-Rücken-Muskulatur; 14 – Radula; 15 – Mundöffnung; 16 – Auge; 17 – Ganglien (Anhäufungen von Nervenzellkörpern); 18 – Schale (gezeichnet nach Götting 2014: 8, Abb. 2).



a: Caudofoveata (*Falcidens gutturosus*); **c**: Solenogastres (*Neomenia carinata*); **b, d**: Tryblidia (links: *Neopilina galatheae*, Schale von dorsal; rechts: *Laevipilina hyalina* McLean 1979, Ansicht des Tieres von seitlich/links). (gezeichnet nach Mizzaro-Wimmer & Salvini-Plawen 2001: Taf. I/D, III/C, IX/C, A).



Schema der Molluskenschale und des Mantelrandes (Beispiel: *Neopilina*; gezeichnet nach Götting 2014: 205, Abb. 42).

wechselseitiger Begattung; die Entwicklung verläuft fast immer über eine recht ursprüngliche, kurzlebige, bewimperte Larve.

Die Schildfüßer sind drehrund-wurmförmige, rein marine, schlammbewohnende Allesfresser, 2mm bis etwa 14 cm lang. Im vorderen Körperabschnitt ist hinter oder um die Mundöffnung ein verformbarer Fußschild ausgebildet, der als Graborgan dient. Auch bei ihnen scheidet das Mantelgewebe eine chitinöse Cuticula mit darin eingebetteten Kalkschuppen ab. Der glockenförmige Mantelraum am hinteren Ende des Körpers beinhaltet ein Paar Federkiemen (Ctenidien).

Man kennt etwa 120 Arten; sie sind ab etwa 10 m Wassertiefe zu finden. Im Gegensatz zu den Furchenfüßern sind sie getrennt geschlechtlich und geben ihre Keimzellen ins freie Wasser ab, wo auch die Befruchtung stattfindet. Soweit bekannt, erfolgt die Entwicklung ebenfalls über kurzlebige Wimperkranz-Larven.

Bei den anderen Gruppen scheidet der Mantel großflächig Kalk in Form mehrerer Platten oder einer einheitlichen Schale ab. Mit Ausnahme der Tryblidia (Mützenschaler) finden sich in allen Klassen kulturhistorisch bedeutende Arten.

Käferschnecken (**Placophora**, „**Chitonen**“) sind kosmopolitisch verbreitete, fossil seit dem Kambrium bekannte Meeresbewohner; ein Schwerpunkt zeigt sich in der australischen Region. Etwa 750 Arten sind derzeit bekannt, sie sind 3 mm bis über 40 cm groß. Ihre Lebensräume sind fast ausschließlich die felsigen Gezeitenzonen ab der Wasserlinie, wo sie mit Hilfe des breiten Fußes festgesaugt sitzen. Einige Arten sind Tiefseebewohner, einige sind „Schliefer“ mit verschmälertem Körper. Sie ernähren sich zumeist von Kalkalgen, Diatomeen u.a., die vom Untergrund geschabt werden. Die Atmung erfolgt über zahlreiche, paarig-serial angeordnete Federkiemen (6–88 Paar). Die Tiere sind fast ausnahmslos getrennt geschlechtlich mit freier Ei- und Samenabgabe im Wasser. In der Regel besitzen sie acht im allgemeinen dachziegelartig übereinanderliegende, serial angeordnete Schalenplatten mit unterschiedlich strukturierten Feldern. Diese Platten sind aus drei meist noch unterteilten Schichten zusammengesetzt: Die dünne, organische Außenschichte (Periostracum), darunter liegend das die Hauptmasse der Schale bildende, aus einer hornig-chitinigen Grundsubstanz mit Kalkeinlagerungen bestehende Tegumentum und das aus Aragonit bestehende Hypostracum. Die Schalenplatten werden vom Mantelsaum (Gürtel oder Perinotum) umgeben, dessen Epithel verschiedene harte Gebilde (Körner, Schuppen, Stacheln, Borsten) erzeugt. Eine Besonderheit, die man bei keiner anderen Weichtierklasse findet, sind die Aestheten, „Rückensinnesorgane“, die, in die Schalenplatten eingefasst, das Tegumentum durchziehen. In diese Aestheten sind fast immer Photorezeptoren (Lichtsinnesorgane) eingebettet. Käferschnecken wurden und werden von der Küstenbevölkerung verschiedener Gebiete gegessen; die Schalenplatten in unterschiedlicher Weise verarbeitet.

Bei den als „Schalenweichtieren“ (Conchifera) zusammengefassten Gruppen scheidet das Mantelgewebe eine in der Anlage einheitliche, in der Regel aus zwei Kalkschichten aufgebaute Schale (Concha) ab. Insgesamt sind etwa 54.000 Arten bekannt. Im ursprünglichen Zustand ist diese Bildung durch eine äußere organische Membran (Periostracum), die darunter liegende Kalkschicht (Ostracum, Prismenschicht) und durch eine diese flächig-lamellig unterlagernde Kalkschicht (Hypostracum, Lamellen- oder Perlmutterschicht) gekennzeichnet. Die Schale kann durch Längs-

Placophora; Karibik (Foto: F. Starmühlner).

teilung oder/und Asymmetrien oder/und Rückbildungen verschiedentlich abgewandelt sein.

Die Ahnen der Schalenweichtiere sind verschiedene, nur fossil bekannte Gruppen. Die einzige erhaltene, spezialisierte Restgruppe sind die erst 1952/1957 rezent entdeckten **Tryblidia (Mützenschaler).** Man kennt etwa 20 Arten, die meisten sind Tiefseebewohner. Ihre längst ausgestorbenen Verwandten waren jedoch seit langem bekannt; ihr Verbreitungshöhepunkt reichte vom Oberkambrium bis ins Mittleldevon. Die rezenten Vertreter sind 0,8 mm bis 37 mm groß, mit napf- bis mützenförmiger, den gesamten Körper überdachender Schale, und einem als Saugscheibe ausgebildeten Fuß. Dieser ist durch acht Paar Muskeln mit der Schale verbunden. Der Atmung dienen 3–5 Paar Kiemen. Die Arten sind bis auf eine Ausnahme getrennt geschlechtlich. Biologische Daten sind kaum bekannt; wahrscheinlich ernähren sie sich vom Bodensatz. Wissenschaftlich als vermittelndes Glied zwischen den Placophora und den höheren Schalenweichtieren hoch interessant, besitzen sie kulturhistorisch keine Bedeutung.

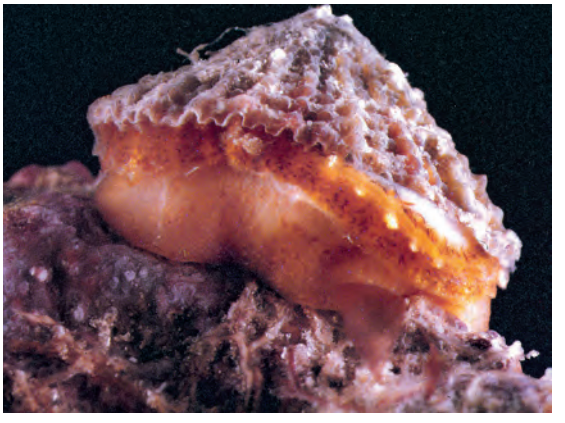
Anders die **Schnecken (Gastropoda)**, die umfangreichste Weichtierklasse: Sie umfassen etwa 43.000 Arten im Größenbereich von 0,3 mm bis über 1m; sie leben marin, limnisch oder terrestrisch; sie sind getrennt geschlechtlich oder Zwitter. Die Radiation in dieser Gruppe ist gewaltig; in diesem Rahmen soll nur auf die wichtigsten Punkte hingewiesen werden:

Die Schnecken unterscheiden sich von allen anderen Weichtieren generell durch die sog. Torsion, d.h., eine in frühen Entwicklungsstadien erfolgende Drehung des Mantel-Eingeweide-Komplexes um fast 180°. Dadurch liegt der Mantelraum primär vorne. Ebenfalls primär vorhanden ist ein Schalen-Deckel (Operculum) am Fußrücken – auch dieser ist kulturhistorisch bedeutsam. Diese asymmetrisch-spiralige Aufwindung des Eingeweidesackes hatte einerseits Asymmetrien innerer Organe, andererseits den schrittweisen Verlust bestimmter Organe zur Folge. Auch gibt es weitere Entwicklungslinien, die zum Schalenverlust bzw. zu einer sekundären äußeren Bilateralsymmetrie geführt haben.

Der älteste Teil der Schale, die Embryonalschale (Protoconch) unterscheidet sich strukturell von der Adultschale (Teloconch). Meist sind Zuwachslinien auf der Oberfläche erkennbar; längere Unterbrechungen können durch ungünstige Bedingungen erfolgen. Färbung und Zeichnung sind außerordentlich verschieden, auch innerhalb einer Art. Die Schalenwindungen stoßen im Inneren aneinander und bilden die Spindel (Columella), an welcher der Spindelmuskel als Verbindung zwischen Schale und Weichkörper ansetzt.

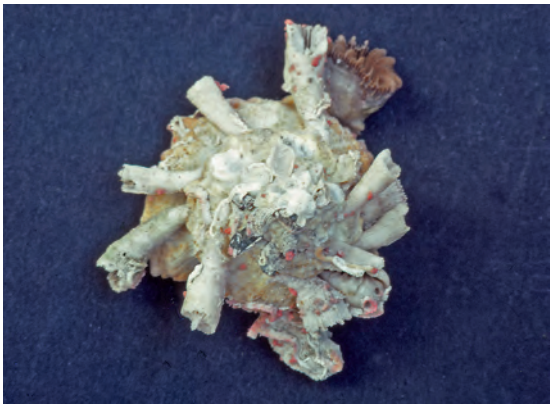
Viele morphologische Abwandlungen sind in der Ausbildung des Fußes (Gleit-, Kriechfuß, Schwimmorgan) und des entsprechend der Ernährung vielfach gruppenweise charakteristischen Radulaorganes gegeben. In Bezug auf die Großgruppierung der Schnecken gibt es mehrere Varianten, die vor allem in der neueren Literatur aufscheinen. Diese zu diskutieren, würde das Konzept dieses Buches bei weitem sprengen. Deshalb wird hier nur eine etwas ältere, doch für den Leser informative Gliederung gegeben:

Die getrennt geschlechtlichen **„Vorderkiemer“ (Prosobranchia)**, etwa 20.000 Arten, besitzen im Allgemeinen eine gut ausgebildete Schale, oft mit schöner Perlmutterschicht, sowie den erwähnten Deckel. Nur in Ausnahmefällen ist die Schale rückgebildet. Wie es in der Zustandsbezeichnung „Vorderkiemer“ zum Ausdruck kommt, liegen die Kiemen – entweder paarig oder in Einzahl – vor dem Herzen. Man findet die Arten hauptsächlich in marinen Lebensräumen, auf verschiedenen Hart- und Weichböden, von den Küstenzonen bis in größere Tiefen. Die Süßwasser bewohnenden Arten leben an Steinen oder auf dem Schlammgrund ihrer Wohngewässer. Sie nutzen die verschiedensten Nahrungsquellen, es gibt auch aasfressende und räuberische Arten. Kulturhistorisch begegnen uns viele Arten,



Diodora graeca (Linnaeus 1758), Fam. Fissurellidae, Prosobranchia; Mittelmeer, Schwarzes Meer (Foto: F. Starmühlner).

Calliostoma zizyphinum (Linnaeus 1758), Fam. Trochidae, Prosobranchia; Mittelmeer, europäische Atlantikküsten (Foto: F. Starmühlner).



Xenophora sp., Fam. Xenophoridae, Prosobranchia; Senegal. Die „Lastenträgerschnecken" bekleben ihre Schale mit Bruchstücken von Mollusken-Schalen, Korallen oder Steinchen (Foto: C. Frank).

Lymnaea stagnalis (Linnaeus 1758), Fam. Lymnaeidae, „Wasserlungenschnecken"; Nordhemisphäre (Foto: F. Starmühlner).

in erster Linie marine, in vielerlei Hinsicht.

Die **„Lungenschnecken"** (**Pulmonata**) sind Zwitter und in der Mehrzahl terrestrisch; es gibt auch Süß- oder Brackwasser bewohnende sowie wenige marine oder im marin-terrestrischen Grenzbereich lebende Arten. Insgesamt sind etwa 17.000 rezente Arten bekannt. Die Schale ist rechts-, seltener linksgewunden, bei einigen Gruppen ist sie soweit reduziert, dass die Tiere sich nicht zur Gänze darin zurückziehen können, oder sie ist zu einem Plättchen oder zu einigen Kalkkonkrementen rückgebildet und ins Körperinnere verlagert. Ansonsten ist die Schalenform vielfältig: Kegel-, kuppel-, eiförmig, länglich, hochgetürmt, ohrförmig und glasartig durchscheinend; napf- bis tellerförmig. Ein besonderes Merkmal der Lungenschnecken ist die Konzentration der Ganglien („Cephalisation"). Ihr Mantelraum ist durch eine sekundäre Atemhöhle ersetzt, deren Dach über ein reiches Lakunennetz verfügt (Name!). Sekundäre Kiemenbildungen sind selten. Die „Landlungenschnecken" besitzen zwei Fühlerpaare, an der Spitze des hinteren befinden sich die Lichtsinnesorgane; bei den „Wasserlungenschnecken" sitzen die Augen an der Fühlerbasis. Die Tiere sind überwiegend Pflanzenfresser, auch Räuber und Aasfresser kommen vor. Dementsprechend ist der Radulaapparat ausgebildet. Kulturgeschichtlich interessant sind im Wesentlichen die Landlungenschnecken: etliche als Speiseschnecken, einige als Schädlinge in Agrar- und Zierpflanzenkulturen. Einige tropische Arten von Wasserlungenschnecken sind wie einige Vorderkiemer Zwischenwirte gefährlicher Parasiten, die beim Menschen oder bei Haustieren schwere Erkrankungen verursachen können.

Die wenig bekannten, etwa 200 Arten **„Hinteratmer" (Gymnomorpha)** besitzen als erwachsene Tiere keine Schale und keinen Deckel. Sie sind im Verlauf ihrer Evolution „detordiert", Zwitter und zeigen hinsichtlich ihrer Organisation sowohl Ähnlichkeiten mit den Pulmonaten als auch Beziehungen zu den Hinterkiemern. Möglicherweise stellen sie eine dritte Entwicklungslinie zwischen diesen beiden dar. Im Allgemeinen leben sie in der Gezeitenzone, bis in geringe Tiefen, oder sie sind feucht-terrestrisch. Kulturhistorisch kommt ihnen keine Bedeutung zu.

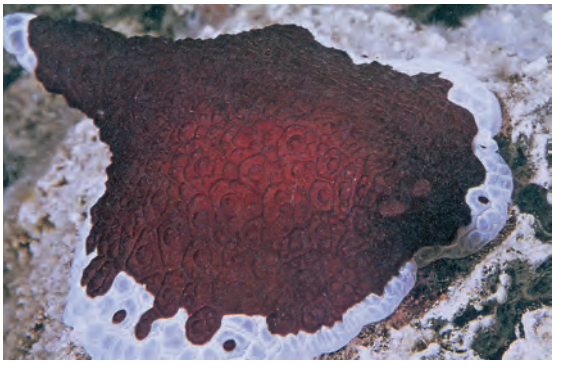
Die **„Hinterkiemer" (Opisthobranchia)** umfassen ca. 5.800 Arten, fast ausschließlich im Meer lebend, teils im Litoral, teils pelagisch. Sie sind fast durchwegs Zwitter. Ein generelles Merkmal ist die Tendenz zur Schalenrückbildung. Damit ist eine teilweise oder völlige Detorsion verbunden, wobei der nach vorne gerichtete Mantelraumbereich wieder zurückverlagert wird. Infolge von Detorsion und Schalenrückbildung können viele Arten äußerlich zweiseitig-symmetrisch erscheinen. Die Schale kann durch eine im Körperinneren befindliche Sekundärbildung ersetzt sein. Der Habitus ist sehr unterschiedlich, zum Teil extrem abgewandelt; manche Arten besitzen Leuchtvermögen. Besonders auffallend sind die sog. „Fadenschnecken", in deren Rückenanhänge Verästelungen der Mitteldarmdrüse reichen. In diesen werden Nesselkapseln gefressener Polypen gespeichert. Ebenso augenfällig sind die „Sternschnecken", deren abgewandelte Faltenkiemen sternförmig um die rückenseitig mündende Afteröffnung angeordnet sind. Einige Arten haben kulturhistorische Bedeutung; viele sind in großen Seewasseraquarien oder für den Unterwasser-Fotografen beliebte Objekte.

Die etwa 400 Arten **Kahn- oder Grabfüßer, „Elefantenzähne" (Scaphopoda)** sind ausschließlich Meeresbewohner und kommen vom Seichtwasser bis in die Tiefseebereiche vor. Ihre röhrenförmige, Elefantenstoßzahn-ähnliche, an beiden Enden offene Schale ist 2 mm bis etwa 13,5 cm lang. Sie leben im Sand- oder

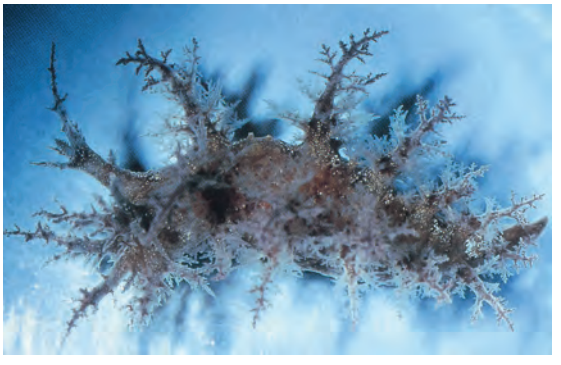
Schlammgrund vergraben; der Fuß wird bei der Fortbewegung aus der vorderen, größeren Schalenöffnung gestreckt und im Substrat verankert. Dann wird der restliche Körper nachgezogen. Die Kahnfüßer sind Nahrungsspezialisten: Ihre Hauptnahrung sind Foraminiferen (beschalte Einzeller), die sie mit Hilfe ihrer vielen Kopftentakeln, der Captacula, aufspüren und zur Mundöffnung bringen. Sie sind getrennt geschlechtlich, mit freier Befruchtung im Wasser. Fossile Kahnfüßer sind ab dem Ordovizium (vor etwa 450 Millionen Jahren) bekannt. Einige besitzen kulturgeschichtliche Bedeutung: Sie wurden in verschiedenen prähistorischen Kulturen zu Schmuckzwecken verwendet. Andere, rezente Arten dienten nordamerikanischen Indianerstämmen als Zahlungsmittel und Schmuckobjekt.

Muscheln (Bivalvia) sind in der rezenten Fauna mit etwa 8.000 Arten vertreten. Der Größenbereich liegt zwischen 2,5 mm und etwa 1,30m. Die meisten Arten sind marin; die übrigen leben im Süß- und Brackwasser. Ihre Schale ist in der Regel in zwei Klappen geteilt und wird durch die Schließmuskeln und das Schloss mit dem Schlossband (Ligament) zusammengehalten. Der Wirbel (Umbo) ist der älteste Teil der Schale, er liegt entweder in der Mitte des Oberrandes (gleichseitige Klappen), davor oder dahinter (ungleichseitige Klappen).

Hydatina physis (Linnaeus 1758), Fam. Hydatinidae, Ophistobranchia; Indopazifik (Foto: F. Starmühlner).



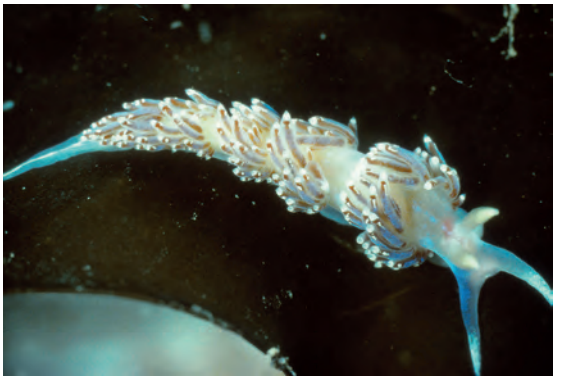
Pleurobranchus sp., Fam. Pleurobranchidae, Ophistobranchia (Foto: F. Starmühlner).



Dendronotus frondosus (Ascanius 1774), Fam. Dendronotidae, Ophistobranchia; arktisch (Foto: F. Starmühlner).

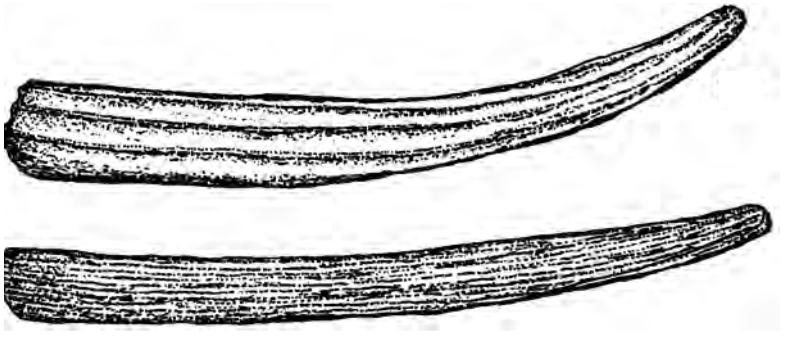
Pleurobranchus sp., eine „Schildkrötenschnecke", Fam. Pleurobranchidae, Ophistobranchia; Rotes Meer (Foto: F. Starmühlner).

Berthella plumula (Montagu 1803), Fam. Pleurobranchidae, Ophistobranchia; norwegische Küste bis ins Mittelmeer (Foto: F. Starmühlner).



Facelina auriculata (O.F. Müller 1774), Fam. Facelinidae, Ophistobranchia; von Norwegen bis ins Mittelmeer (Foto: F. Starmühlner).

Scaphopoda (fossil) (Foto: F. Starmühlner).



Scaphopoden-Schalen (skizziert nach Lindner 1999: Taf. 64/3 & 1; oben: *Dentalium elephantinum*, Linnaeus 1758; unten: *Fissidentalium* sp.).

Bei einzelnen Gruppen ist er ganz ans Vorderende gerückt und vorspringend. Der Wirbelbereich verstärkt sich durch konzentrisches und verdickendes Wachstum; seine Skulptur ist meistens von der der später gebildeten Schale verschieden. Zahnhöcker, die unmittelbar unter dem Wirbel stehen, heißen Haupt- oder Kardinalzähne, die seitlich anschließenden werden als Seiten- oder Lateralzähne bezeichnet. Es gibt auch Gattungen ohne jede Zahnbildungen. Der hinter dem Wirbel gelegene Bezirk der Schalenoberseite, in dessen vorderem Teil das Schlossband liegt, heißt Schild (Area), der vor dem Wirbel gelegene Teil ist das Schildchen (Areola, Lunula). Die Ausbildung aller dieser Merkmale liefert wichtige Bestimmungskriterien.

Muscheln besitzen einen beil- bis zungenförmigen Fuß, der zur grabenden Fortbewegung im Sediment dient. Ein Kopfabschnitt mit Reibzunge (Radula), Kiefer und Schlund fehlt. Die Kiemen sind meist stark abgewandelt, da sie nicht nur der Atmung, sondern fast immer auch dem Nahrungserwerb mittels Filtration dienen. Bei sehr ursprünglichen Arten, den Nussmuscheln (Ctenodonta) dienen sogenannte Mundlappen mit Labialpalpen der Nahrungsaufnahme. Eine Besonderheit der Riesenmuscheln (Tridacnidae) sind ihre Endosymbionten: Sie beherbergen in bestimmten, vom Licht erreichten Bereichen des Mantelgewebes mehrere Arten einzelliger Algen, meist Dinoflagellaten, die mit ihren Assimilationsprodukten zur Ernährung der Muschel beitragen. Durch sie ist der Mantelrand intensiv gefärbt.

Die Mehrheit der Muscheln ist getrennt geschlechtlich, mit freier Befruchtung im Wasser. Gelegentlich findet eine Form von „Brutpflege“ statt, wobei sich die Eier in der Mantelhöhle, vor allem innerhalb der Kiemenblätter entwickeln.

Da die Muscheln sehr unterschiedliche Lebensform-Typen umfassen, weist der Grundplan verschiedene organisatorische Abwandlungen auf. Die meisten Arten leben grabend im Sediment (Schlick-, Schlamm-, Sand-, Kiesböden). Aufsiedler (Epibionten) heften sich mit Hilfe der Abscheidungen einer besonderen Fußdrüse, der Byssusdrüse, am Substrat fest, wobei die erst klebrigen Fäden erhärten. Manche wachsen bereits als Jungtiere mit einer Schalenklappe am Untergrund fest und werden dadurch asymmetrisch. Eine Reihe von Arten lebt im Hartsubstrat als Endobionten, wobei Steine, Korallenblöcke, Holz oder Uferschutzbauten als Wohnorte dienen. Das Eindringen erfolgt entweder mechanisch mit Hilfe der Schalenklappen oder chemisch durch Säure, die am Mantelrand ausgeschieden wird. Bestimmte Arten, wie viele Kamm-Muscheln, besitzen ein ausgezeichnetes Schwimmvermögen, indem sie nach dem Rückstoßprinzip infolge Zusammenklappens der Schalenhälften schwimmen. Es gibt auch wenige Tiefsee bewohnende Arten. Die Schale ist nie vollständig rückgebildet.

Die Entwicklung verläuft meist über ein frei schwimmendes oder schwebendes Larvenstadium. Nur bei den Süßwasser bewohnenden Arten treten besondere Larvenformen, die Glochidien (europäische Arten), Lasidien (südamerikanische Arten) und Haustoriallarven (afrikanische Arten) auf, die sich eine Zeitlang an den Flossen oder Kiemen von Süßwasser-Fischen festsetzten.

Die Ausbildung von Schloss und Schließmuskeln wird, wie schon gesagt, als taxonomisches Kriterium herangezogen. Auch die Ausbildung der Kiemen ist ein wichtiges Merkmal. Viele Arten sind essbar und werden kommerziell „gefischt“ bzw. kultiviert wie die Austern und Miesmuscheln. Aus diesem Grund sowie der vielfältigen Verwendung der Schalen, nicht zuletzt wegen der Fähigkeit einiger Arten, Perlen zu bilden, haben die Muscheln einen wichtigen Platz in der Kulturgeschichte.

In die Klasse der **Kopffüßer** (**Siphonopoda**, auch als Cephalopoda, bzw. fälschlich als „Tintenfische“ bezeichnet) gehören die größten wirbellosen Tiere. Sie erreichen Köperlängen von 1 cm bis 8 m, mit den Fangarmen bis 22 m. Es sind etwa 650 Arten bekannt; fossil

sind sie seit dem Oberkambrium vertreten. Die gekammerte Schale mit Sipho ist bei den rezenten Arten meist nur in Resten vorhanden oder rückgebildet und vom Mantel überwachsen. Am Kopf sitzen um die Mundöffnung angeordnete, zu Fangarmen umgebildete Anhänge. Der Fuß ist zu einem Längstrichter als Fortsetzung des Mantelraumes verbreitert und ermöglicht stoßweises Schwimmen. Es sind 1 oder 2 Paar Kiemen vorhanden; in der Regel auch ein starker, schnabelartiger Kiefer, mit welchem die Tiere kräftig zubeißen können. Sie sind ausschließlich marin und räuberisch, getrennt geschlechtlich und oft mit deutlichem Sexualdimorphismus: Bei den Männchen ist dann ein Arm oder Armpaar zur Übertragung der Spermatophoren umgebildet (der Spadix bzw. Hectocotylus), es findet eine innere Befruchtung statt.

Bei bestimmten fossilen Gruppen waren die Schalen vorwiegend gestreckt und wurden durch Flüssigkeit oder kalkige Absonderungen in den apexnahen Kammern gegenüber dem Körpergewicht ausbalanciert. Dies ist rezent nur bei wenigen Arten (z.B. der Gattung *Sepia*) der Fall. Innerhalb dieser Gruppe findet man alle Rückbildungsstufen der Schale bis zum Schwund bzw. Überwachsen-Werden. Bei anderen Entwicklungslinien, z.B. den Nautiliden, den Ammonoidea oder bei *Spirula* („Posthörnchen“) wird das Gleichgewicht durch Einrollen der Schale gesteuert. Die äußere, gekammerte Schale der Nautiliden („Perlboote“) besitzt einen zentralen Sipho. Ihre jüngsten, körpernahen Kammern sind teilweise flüssigkeitsgefüllt, der Weichkörper befindet sich in der letzten, großen Kammer (Wohnkammer). Das Auf- und Absteigen können die Tiere durch die Flüssigkeitsmenge in den Kammern über den Sipho regulieren; das Schwimmen selbst erfolgt durch Rückstoß. Die wenigen rezenten Arten leben in 50–650 m Tiefe im indopazifischen Raum, meist nachtaktiv. Ihre Fangarme sind als retraktile Cirren ausgebildet und sehr zahlreich (82–90).

Bei Rückentwicklung der Schale muss der Mantel eine wichtige Rolle übernehmen: Zum einen wird der fehlende mechanische Schutz durch Verstärkung der Muskulatur, zum anderen durch Chromatophoren zur Farbanpassung kompensiert. Mit diesen wirken Iridocyten, die Licht reflektieren wie interferieren, zusammen, sodass ein Farbwechsel sehr rasch möglich ist. Auch Leuchtorgane können vorhanden sein. Diese sind sehr unterschiedlich; ihre Anordnung und Farben bilden spezifische Muster, die wahrscheinlich dem gegenseitigen Erkennen oder auch zum Anlocken von Beute dienen. Es können einfache, mit symbiontischen Leuchtbakterien gefüllte Taschen sein, oder es sind komplex gebaute Organe. Manche Arten besitzen in der Mantelhöhle oder am Tintenbeutel Leuchtdrüsen, die bei

Limaria hians (GMELIN 1791), Fam. Limidae; Mittelmeer, Atlantik (Foto: F. Starmühlner).

Bedrohung ein Leuchtbakterien-hältiges Sekret ausstoßen, das sich wolkenförmig im Wasser ausbreitet. Bekannt sind die japanischen Leuchtkalmare (*Watasenia* sp.) mit vielen kleinen Leuchtorganen auf der Körperoberfläche und an der Spitze des vierten Armpaares. Die Weibchen der „Wunderlampe“ *Lycoteuthis diadema* (CHUN 1900), eines kleinen Tiefseekalmars der Südhalbkugel besitzen Leuchtorgane in zehn verschiedenen Bautypen. *Spirula* besitzt ebenfalls ein Leuchtorgan; es sitzt zwischen den runden Flossen am Körperende und strahlt gelbgrünes Licht ab. Die Schalen („Posthörnchen“) findet man in Spülsäumen tropischer Küsten, gelegentlich häufig.

Bestimmte Arten besitzen im Enddarmbereich einen sogenannten Tintenbeutel, dessen durch den After in einem Strahl ausgestoßenes Sekret der passiven Verteidigung dient, da es das Wasser trübt und damit die Sicht des Angreifers behindert. Kreislauf- und Sinnessystem sind sehr hochentwickelt; besonders die Augen, der chemische und taktile Sinn. Das gesamte Nervensystem ist sehr stark konzentriert und in eine knorpelige Kapsel eingeschlossen. Diese „Tintenschnecken“ besitzen entweder 8 oder 10 Fangarme (Octo- bzw. Decabrachia) mit Saugnäpfen. Die Zehnarmer können mit den Fangarmen Längen von 22 m erreichen. Ihre Saugnäpfe sind gestielt, mit einfachem Hornring; der Mantel trägt seitliche Flossen. Die Schale ist gestreckt oder spiralig (bei der Gattung *Spirula*), aber auch dann vom Mantel umschlossen. Die gestreckte Schale der Sepien („Schulp“) ist als kalkiges Stützorgan ausgebildet, dessen Aufbau noch die Beziehungen zu der ehemals

Spirula spirula (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

gekammerten Schale erkennen lässt. Bei den Kalmaren ist die Schale zu einem unverkalkten, elastischen „Gladius" reduziert. Ihre Saugnäpfe tragen oft oben und seitlich zahnartige Haken. Während die Sepien tagsüber meist oberflächlich im Sediment vergraben leben, sind die Kalmare Dauerschwimmer und folgen oft gruppenweise den Fisch-Schwärmen. Bei beiden Gruppen ist die Entwicklung direkt, ohne besondere Jugendstadien. Zu den Zehnarmern gehören auch die „Tiefseevampire", mit unverkalkter Schale und Körperlängen von ca. 10–28 cm (mit Fangarmen).

Die Achtarmer haben ungestielte Saugnäpfe ohne Hornringe und Haken; die Schale ist zu Stützelementen oder ganz rückgebildet. Leuchtorgane sind nicht vorhanden. *Octopus*-Arten (Kraken) haben keine Flossen und leben entweder an felsigen bis sandigen Küstenabschnitten in 5–80 m Tiefe, oder auf Sedimentböden in 50–200 m Tiefe. Die weiblichen Tiere bewachen ihren Laich; das „Papierboot" (*Argonauta* sp.) betreibt sogar eine spezielle Brutpflege, wobei eine dünne, ungekammerte, quergerunzelte Brutschale abgeschieden wird, in welcher das Weibchen selbst und die Brut geschützt sind. Die Männchen sind verzwergt und wie alle Kraken schalenlos.

Auch die Kopffüßer stehen kulturgeschichtlich mit dem Menschen in verschiedentlichem Zusammenhang: Einerseits dienen sie in vielfältiger Weise als Nahrung, andererseits begegnet uns die äußere Schale der *Nautilus*-Arten in der Kleinkunst, da sie besonders schönes Perlmutt besitzt. Ferner wurde und wird der Schulp der Sepien unter anderem als Kalkgabe für Stubenvögel verwendet; über andere, weniger bekannte Verwendungsweisen wird an entsprechender Stelle berichtet. Nicht zuletzt war der Inhalt des Tintenbeutels eine beliebte Farbe („Sepia-Ton"); die *Argonauta*-Brutschale ein glückverheißendes Vorzeichen bei Seeleuten. Aber davon später!

II. Aus der Welt der Mythen und Legenden, Symbole und Kulte

Die Spirale als Symbol für die Kontinuität des Lebens

Der Blick auf eine Schneckenschale von oben oder in die Schaleninnenseite eines *Nautilus* zeigt uns eine Linie von hohem Symbolgehalt: Die Spirale. Das lateinische „spira" bzw. das phonetisch gleiche griechische Wort bedeutet „Windung"; alles, was gewunden ist; „spiralis" soviel wie gewunden, eben „schneckenförmig".

Die Spirale gilt als eines der frühesten Symbole für Anfang und Ende des Lebens – sie entsteht aus einer geheimnisvollen Mitte heraus und kehrt auch wieder dorthin zurück; Werden und Vergehen sind trotz aller Gegensätze ineinander verschlungen. Sie steht für ein Fließen physischer und spiritueller, männlicher und weiblicher Energie und begegnet uns in vielen Kulturen. Ein ähnliches Symbol für den ewigen Kreislauf und die Totalität des Seins, für Ganzheit, Wiedergeburt und Unsterblichkeit ist der antike „Ouroboros", die Uroborische Schlange, die sich selbst in den Schwanz beißt; er vereint Kreis- und Schlangensymbol.* Das Erscheinen neuen Lebens bei der Geburt ist engstens mit Weiblichkeit und Mutterschaft verbunden, daher ist die Spirale ein stark matriarchalisches Symbol, sie repräsentiert die Mutter allen Lebens, die „Erdmutter" oder „Magna Mater" ehemaliger Vorstellungswelten. So verwundert es nicht, dass die Schnecke in vielen Kulturen für Fruchtbarkeit, Sexualität und Weiblichkeit steht. Bestimmte Schneckenschalen wurden daher mit den entsprechenden Gottheiten assoziiert, ebenso wie Muscheln – doch davon später.

Als eines der auffälligsten Motive prähistorischer Kunst bedeckt die Spirale oft Brust oder den Geschlechtsbereich der dargestellten Gottheit. Sie taucht

* gr. οὐρα (ura) Schwanz, βορός (boros) gefräßig. Die Beziehung zwischen Schlange und Spirale ist tief im mystischen Denken verankert: Das Abstreifen der Haut bzw. ihre „Erneuerung" wird mit der Wiedergeburt in Verbindung gebracht; ihre oft verborgene Lebensweise mit der Unterwelt bzw. mit der lebensspendenden Erde, aus der sie zu kommen scheint. Schnelligkeit, Eleganz und Lautlosigkeit der Bewegung, der „hypnotische Blick", der oft tödliche Biss – all dies ist Grund dafür, dass die Schlange bis in die Gegenwart eines der ausdrucksvollsten Tiersymbole geblieben ist.

Ein Ammonit, *Perisphinctus involutus* Quenstedt (Badenien) (Foto: F. Siegle).

auf Amuletten, Grab- und Schwellensteinen auf. Einer der ältesten, wenn nicht der älteste der Funde, der das Motiv trägt, stammt aus einer Höhle nahe des Baikalsees, Sibirien. Im Zusammenhang mit einer Kinderbestattung (>13.000 v. Chr.) fand man mehrere symbolträchtige Gegenstände aus Mammut-Elfenbein, darunter einen gelochten Anhänger (Amulett), in welchen auf der einen Seite die in entgegengesetzten Richtungen sich drehenden Spiralen der Wiedergeburt punktförmig eingekerbt sind. Die in der Mitte befindliche, größte Spirale hat den Zugang von unten, wie es auch bei Spiralbildern auf dem Bauch von Muttergottheiten vorkommen kann. Die Rückseite des Amuletts zeigt drei sich wellenförmig windende Schlangen.

Eindrucksvolle Schwellensteine sind im fast 5.000 Jahre alten Tempel der „Großen Mutter“ von Hal Tarxien, auf der Mittelmeer-Insel Malta erhalten. Von ihm stammt das Fragment einer wahrscheinlich etwa 3 m hohen, mächtigen Statue der Erdmutter, bekannt als die „Dicke Frau“ von Malta. Die Zugänge zu den heiligsten Bereichen des Tempels sind durch Schwellensteine verstellt, die teilweise wahrscheinlich auch als Altäre dienten. Fast alle tragen, gleichsam als Leitmotiv, ineinander verschlungene Spiralenmuster. Besonders markant ist der auf einem steinernen Podest zwischen zwei Quadern ruhende Steinblock des sog. Trilithenportals, das ins innerste Heiligtum führt. Sein die ganze vordere Seite ausfüllendes Relief zeigt das aus zwei nebeneinander gesetzten Spiralen gebildete „Auge“ der Magna Mater – ein magisches Zeichen, vor dem Allerheiligsten innezuhalten. Würde man hier der gedanklichen „Spirale“ weiter folgen, kommt man unweigerlich zu den in vielen Kulturen amuletthaft als Schutz gegen den „Bösen Blick“ und das Auge als zauberisch-bannendes Element verwendeten Schneckenschalen. Darüber wird noch ausführlich an anderer Stelle berichtet.

Dieser Schwellenstein mit den bannenden Spiralmustern verkörpert die Grenze zwischen den für die All-

Hal Tarxien; Malta (2002), Schwellenstein (Bildmitte): die „Augen der Großen Mutter“ sind schwach sichtbar (Foto: G. Fellner).

C. Frank vor dem Torso der gewaltigen „Großen Mutter“, davor Schwellensteine; Hal Tarxien; Malta (2002) (Foto: G. Fellner).

gemeinheit zugänglichen und den sakralsten, für diese tabuisierten Zonen, zwischen dem Reich von Mensch und Gottheit, damit auch von Diesseits und Überirdischem, Leben und Tod. Vielleicht soll er auch eine Aufforderung vermitteln: Denke nach, wann und unter welchen Voraussetzungen du diese Schwelle überschreiten darfst?

Spiralmuster schmücken auch die große Halle und andere Kultsäle des Hypogäums von Hal Saflieni, das zwischen etwa 3.000–2.400 v. Chr. über 10 m tief in den Kalkstein gegraben wurde. Es ist dreistöckig und ein Totenhaus für etwa 7.000 Menschen, gleichzeitig ein Heiligtum der Magna Mater. Unter den Funden ist die ca. 11 cm lange Terrakottafigur einer Schlafenden vom Typ der „Dicken Frau“ besonders hervorhebenswert.

Auf Gozo, der kleinen Schwesterinsel von Malta, steht der Monumentaltempel der Ggantija („Gigantin“), ein 1824 freigelegtes Doppelheiligtum mit Nord- und Südtempel, mit typischen Rund- und Kleeblattformen. Der etwa 30 m lange, fast genauso breite Südtempel ist älter, er wird auf etwa 3.800 v. Chr. datiert. Einer alten Sage nach wurde das Heiligtum von einer Riesin während einer einzigen Nacht errichtet, die dabei ihren Säugling an der Brust trug; daher auch der Name. Einer der im Durchgang zu den inneren Räumen befindlichen Altäre trägt wiederum das Spiralmotiv; in einem Raum entdeckte man zudem ein Schlangenrelief.

Das Magna Mater-Symbol ist bis nach Irland vorgedrungen. Berühmt ist der aus Steinen im sog. Bienenkorbstil aufgeschichtete Rundhügel von New Grange im Boyne-Tal nördlich von Dublin. Die Gewölbeform

C. Frank und G. Fellner vor dem Ggantija-Tempel in Gozo (2002).

Schriftzeichen: „Schnecke" (ul), phonetisch: „sein, ihr" (possessiv als Suffix: -ul; in dieser Bedeutung wird das Zeichen mit dem der Gruppe verbunden, zu dem es grammatikalisch gehört; gezeichnet nach Arnold 1993: Nr. 203, p. 207; abstrakte Zeichen in der Bildschrift der Mayas).

Computer-Darstellung (Modell) der DNA-Doppelhelix (weiße Ringe: Purin- und Pyrimidinbasen; schwarz: Desoxyribose- und Phosphatreste; gezeichnet nach Pschyrembel 2002: 377).

Feuerzeug mit Ammonit (Privatbesitz E. Aescht; Foto: A. Bruckböck).

(„Bienenkorb") entsteht durch die versetzten Steine; diese Bauweise kam wahrscheinlich gegen Ende des 3. vorchristlichen Jahrtausends aus dem östlichen Mittelmeerraum. Der etwa 15 m hohe Grabhügel mit 90 m Durchmesser, vielleicht der eines Königs, war ursprünglich mit weißen Quarzkieseln bedeckt, als Huldigung an die „Weiße Göttin" (den hellen Mond). Bis heute sichtbar ist dagegen die Spirale als Zeichen der Magna Mater. Sie begegnet uns auf mehreren Steinplatten als magisches Augenpaar, auf einer großen Platte vor dem Eingang als Versinnbildlichung eines Weges: Die Doppelspirale – von außen nach innen bzw. in umgekehrter Richtung wieder nach außen führend symbolisiert den Weg vom Leben in die Unterwelt des Todes, und von dort wieder zurück zu neuerlicher Geburt; im immerwährenden Rhythmus des Naturgeschehens.

Eine Tonfigur der „Herrin von Pazardik" (Bulgarien), eine Grabbeigabe aus der Mitte des 3. vorchristlichen Jahrtausends, zeigt eine Doppelspirale in Form einer miteinander verbundenen auf- und absteigenden Einrollung auf dem Schamdreieck oberhalb der Vulva. Die breit-ausladenden Gesäßpartien und Schenkel tragen Rautenmuster. Sie ist schwanger, die Unterarme ruhen auf dem Bauch. Der dicke Unterleib, auf einem schemelartigen Thron gesetzt, steht für die Erde.

Noch viel älter, aus dem frühen 6. Jahrtausend v. Chr., ist die „Herrin von Sitagroi", Nordost-Griechenland, ebenfalls mit voluminösem Bauch. Auf diesen ist eine Doppelspirale in Form zweier Schlangen geritzt.

Auch die als Fragment erhaltene neolithische Keramikfigur einer Göttin aus Japan, 4. vorchristliches Jahrtausend, zeigt die Doppelspirale auf dem Bauch. Der Stil wird als „Jomon-Keramik" bezeichnet; charakteristisch sind u.a. riesige, fast das ganze Gesicht bedeckende Augen – ein Hinweis auf die Alles-sehenden Augen der Gottheit.

Die Doppelspirale versinnbildlicht auch das Labyrinth*, eines der ältesten Symbole für Tod, Erneuerung und Wiedergeburt; man findet es gelegentlich noch im christlichen Mittelalter am Boden von Domen.

Die Schnecke als altes Symbol für die weibliche Sexualsphäre begegnet uns indirekt auch in einer Art Fruchtbarkeitskult, der von der Kykladen-Insel Delos aus dem 3. Jh. v. Chr. überliefert ist. Es waren Reigentänze in Labyrinthformen, die den Tanz des Kranichs imitierten („Geranos"); die Tanzfiguren waren den Windungen einer Schneckenschale vergleichbar. Ankunft bzw. Abflug des Kranichs haben mit Aussaat und Ernte, mit Krieg, Musik und Tanz zu tun.

Nicht zu vergessen sind die keltisch-germanischen Muttergottheiten, die Matres (Matronen). Ihre Heiligtümer im Rheinland wurden in der Nähe von Quellen und Brunnen errichtet. Es sind alte Erd- und Muttergöttinnen, sowie Schutzherrinnen von Fruchtbarkeit und Geburt. Sie sitzen, meist zu dritt, nebeneinander in einer Nische oder in einer „Muschel". Große Kopfhauben und gefüllte Körbe auf dem Schoß sind ihre Kennzeichen – Obst, Feldfrüchte, Ähren und Blumen sollen Fülle, Fruchtbarkeit und Wachstum symbolisieren.

Auch in den überwiegend patriarchalisch geprägten Glaubensvorstellungen der mittelamerikanischen präkolumbianischen Kulturen finden sich matriarchalische Aspekte und Symbole:

Die spiralig gewundene Schneckenschale ist das Emblem von Geburt und Auferstehung/Wiedergeburt und wird bestimmten Gottheiten der Azteken und Mayas zugeordnet: Die „grüne gefiederte Schlange", der aztekische Gott Quetzalcoatl entspricht dem Gott Kukulkan (Culculcan) der Mayas von der Halbinsel Yucatan (Mexiko). In seiner Person verbindet sich die zu Wasser und Erde gehörende Schlange mit dem Luft und Licht angehörenden Vogel – eine Vereinbarung von Gegensätzen wie es auch Leben und Tod sind. Der Treppenaufgang zu der dem Culculcan geweihten Pyramide in Chichén Itzá, einer Ruinenstadt in Yucatan, wird von einer riesigen steinernen Schlange mit einer Spirale auf dem Kiefergelenk bewacht.

Eine der Legenden über die Herkunft des unter verschiedenen Namen personifizierten Quetzalcoatl besagt, dass er als erwachsene Gottheit der Schale einer Schnecke entstiegen sei. Auf einem seiner Tempel in Teotihuacán sind Schnecken- und Muschelmotive wechselnd angeordnet; auch wird er auf einem muschelförmigen Thron sitzend dargestellt. Weltliche Herrscher und göttliche Wesenheiten der Mayas sind oft umgeben von einer Aura aus „Blut-" oder „Rauch – Voluten", Spirallinien ähnlich dem Gewinde einer Schneckenschale. Auch die Eingänge von Tempeln können mit ähnlichen Symbolen dekoriert sein; sie veranschaulichen so das Tor zum Jenseits, den Weg in die übernatürliche Welt. Selbst in der Bilderschrift der Mayas findet sich eine Glyphe (Schriftzeichen), das die Spirale beinhaltet: Die „Schnecke" (ul) bedeutet soviel wie „sein/ihr" als Endsilbe; sie ist dann mit dem Zeichen der Gruppe verbunden, zu dem sie grammatikalisch gehört. Eine Version der Emblem-Glyphe für die Maya-Metropole Tikal enthält das „yax Muschel-Zeichen". Das Zahlzeichen „Null" wird durch ein Muschel-Zeichen ausgedrückt; es unterscheidet sich deutlich von den Zahlzeichen 1–10, die durch Punkte und gerade Striche bzw. Kombinationen davon dargestellt werden.

Die in der Aufrollung der Ammoniten-Schale manifestierte Spirale machte diese zum Gegenstand von Steinmythen und der Meditation. Ammoniten sind ausschließlich fossile Kopffüßer, die im Erdmittelalter weit verbreitet waren, und am Ende dieses Erdzeitalters, während der Oberen Kreidezeit, die vor etwa 65 Millionen Jahren endete, ausstarben. In der Paläontologie sind sie wichtige Leitfossilien. Ihr Name ist auf die Ähnlichkeit mit „spiraligen" Widderhörnern zurückzuführen; der ägyptische Sonnengott Amun-Re wurde unter anderem mit Widderkopf oder -hörnern dargestellt.

Frühzeitig wurden sie als „Schlangensteine" (Ophiten, Arietiten) bekannt, denen man in heidnischen Kulturen eine hohe Zauberkraft zuschrieb. Schlangen sind, wie schon gesagt, teils Symbol der Unendlichkeit und Ewigkeit, teils des Bösen. Die „Ceratiten" (gr. κεράτων, Keraton, Horn), die „Drachen-„ oder „Trackensteine" im mittelalterlichen Deutschland wurden für steinerne Drachen mit magischer Kraft gehalten. Man legte sie beispielsweise in die Melkeimer, um die Kühe zum Milchgeben zu bewegen.

Als „sprechende Steine" dienten die Ophiten im Alten Ägypten in der berühmten Orakelstätte in der Oase Ammonium (Siwa) den Wahrsagepriestern, besonders pyritisierte Exemplare („Goldschnecken"; Pyrit = „Katzengold"). In Hausmauern als Zauber- bzw. Orakelsteine eingelassene Ammoniten kann man noch heute in England und Deutschland beobachten.

Echte Meditationsobjekte sind Ammoniten in Japan („Chrysanthemensteine"; „Suiseki" „Wasserstein"), wo sie aufgrund ihrer planspiraligen Aufrollung als Symbol der Erleuchtung dienten und als heilig verehrt wurden. Dieser Kult bestand seit mehr als 2.000 Jahren in China und kam im 6. Jh. nach Japan. Ebenfalls Meditationsobjekte sind Ammoniten, die „Götterräder Vishnus" in Nordindien und Nepal. Pyritisierte „Goldschnecken" gelten als Inkarnation Vishnus.

Saligrame, schwarze, kieselige Kalkgerölle, die von Flüssen des Himalaya nach Süden verfrachtet werden, sind Ammoniten-Steinkerne enthaltende Konkretionen aus dem Erdmittelalter (Obere Jura/Untere Kreide). Gläubige Hindus salben sie mit Öl und benutzen sie für die tägliche Meditation.

Ammoniten sind auch Zaubersteine und Fruchtbarkeits-Amulette im zentralen Hochland von Neuguinea.

Und zum Schluss: Alle Lebewesen, vom Einzeller bis zum vielzelligen Organismus, vom Bakterium bis zum Menschen, tragen die Doppelspirale in sich:

Der Träger der genetischen Information, die Desoxyribonucleinsäure (DNS oder DNA von desoxyribonucleic acid) liegt als spiraler Doppelstrang, als soge-

*„Labrys" ist die Doppelaxt der kretischen Erdgöttin Rhea, mit welcher Theseus im unterirdischen Irrgarten von Knossos das Stier-Ungeheuer, den Minotaurus töten konnte. Die Form der Axt erinnert an einen Schmetterling, ebenfalls ein Symbol für Wiedergeburt.

nannte „Doppelhelix“ vor. Sie ist vor allem in den Chromosomen, das sind Bestandteile des Zellkerns, auf welchen die Erbanlagen (Gene) angeordnet sind, enthalten; weiters in den Mitochondrien, das sind die für die Energiegewinnung zuständigen Zellorganellen.

Und: Im Innenohr besitzen wir ein aus einem knöchernen und einem häutigen Anteil bestehendes „Labyrinth“, unser Gehör- und Gleichgewichtsorgan. Ein Teil davon ist eine spiralige Struktur, die „Schnecke“ (Cochlea).

Liebes- und Fruchtbarkeitsgöttinnen und ihre Symbole

Das Bedürfnis des Menschen, sich durch Amulette gegen Zauberei und Unglück jeglicher Art zu schützen, lässt sich über verschiedene Zeiten und Kulturen hin verfolgen. Die Schalen verschiedener Molluskenarten spielen dabei eine große Rolle, vor allem aus der Familie der Porzellan- oder Kaurischnecken (Cypraeidae). Ihre Schalen sind ei- bis birnförmig oder halbkugelig; das kurze Gewinde wird vom letzten Umgang weitgehend umschlossen, sodass es nur bei den Juvenilen sichtbar ist. Durch die von den die Schale umfassenden Mantellappen ausgeschiedene Schmelzschicht ist die Oberfläche glänzend und glatt, sie ist sehr verschieden gefärbt und gezeichnet; selten ist die Schale mit Höckern oder Pusteln besetzt. Die Unterseite ist flach, mit langgestreckter, schmaler Mündung, deren Außenrand fast immer gezähnelt ist. Auch die Spindelseite weist meist Zähnchen auf. Die Tiere sind getrennt geschlechtlich, die Schalen der Männchen sind meist kleiner als die der weiblichen Tiere. Es sind etwa 200 Arten bekannt; Vorkommensgebiete sind die warmen Meere, besonders der tropische Indopazifik. Sie sind nachtaktive Allesfresser, man findet sie an und bei Korallenriffen und Schwämmen, vom Flachwasser bis in große Tiefen.

Porzellanschnecken sind als spezifisch weibliches Amulett von Bedeutung, da man die Unterseite mit der Geschlechtssphäre, genauer gesagt, mit der Vulva verglich. Man maß ihnen daher kultische Bedeutung bei und wertete sie als Fruchtbarkeitszeichen. Daraus entwickelten sich verschiedene Bräuche und die Zuordnung der Schalen zu bestimmten Gottheiten als deren spezielles Attribut. Es sind die Göttinnen für Liebe, Ehe, Sexualität und Fruchtbarkeit, sowohl in den alten Kulturländern des Orients als auch im mediterranen Raum: Astarte, Aphrodite, Venus.

Eines der häufigsten Fruchtbarkeitssymbole ist die Tigerschnecke oder Tigerkauri (*Cypraea tigris* LINNAEUS 1758), bis 15 cm lang, dickschalig, mit braunen, oft verlaufenden Tupfen auf weißem bis bläulichweißem Grund; die Unterseite ist weiß. Sie kommt im gesamten Indopazifik vor, die größten Exemplare leben bei Hawaii im tiefen Wasser. Die Tiere halten sich unter Korallen und -blöcken, vom Flachwasser an auf. Leider gehören sie gegenwärtig zu den beliebtesten „Andenkenschnecken“, die wie andere Arten von Überfischung betroffen sind.

Im Familiennamen „Cypraeidae“ wird der ursprünglichen Bedeutung der Schalen als Attribut einer Fruchtbarkeitsgöttin Rechnung getragen: „Kypris“ („Cypris“ oder „Kytheireia“) ist ein Ehrenname der griechischen Aphrodite, der auf die Ursprungsorte ihres Kultes, die Insel Kypros (Zypern) und die kleine, dem Peloponnes südöstlich vorgelagerte Insel Kythera (Kithira) verweist.

Die Göttin **Astarte** (Ashtarat, Astoreth), die „Herrin des Schoßes“, auch „Schoß“ wurde oft mit anderen, ähnlich benannten Göttinnen des Vorderen Orients verwechselt bzw. vermischt. Es ist nicht mehr sicher zu klären, ob sie ursprünglich eine eigene Gottheit war, vielleicht ist sie identisch mit der akkadisch-babylonischen Göttin Ishtar. Ihre alttestamentarische Bezeichnung „Astoreth“ (Bedeutung: „schändliches Ding“) entstand aus dem Lesen des Namens mit falschen Vokalen: Als „schändlich“ galten die freizügig-sexuelle Definition und die begehrliche Natur der Göttin – empfangen, ohne Nachkommen auszutragen. Astarte war aber auch eine Kriegsgöttin, mit dem „Morgenstern“ (der Planet Venus) als Symbol. Als „Abendstern“ (ebenfalls der Planet Venus) stieg sie als Göttin des Verlangens in die Unterwelt, um einen verlorenen Geliebten wieder zurückzubringen. Es hieß, dass bis zu ihrem Wieder-Eintreffen an der Erdoberfläche alle menschlichen und tierischen Vereinigungen zum Stillstand kamen.

Eines ihrer weiteren Symbole war der Akazienbaum*, der ihr zu Ehren Blüten in den Farben Rot und Weiß an Stelle von Gelb hervorbrachte. Als von ihr geliebt galten auch Hengste, die Zypressen, die ersten Früchte der Ernte, die Erstgeborenen und alle unblutigen Opfer. Sie wird gelegentlich auf dem Rücken einer Löwin, mit Lotosblume und Spiegel in der einen, zwei Schlangen in der anderen Hand, oder mit dem Kopf einer Löwin dargestellt. Zu ihren Attributen gehören auch *Cypraea tigris*-Schalen.

In der Benennung der Familie Astarten-Muscheln (Astartidae) mit der Gattung *Astarte* SOWERBY 1816 wurde der Göttin malakologisch gedacht. Die Familie umfasst >30 Arten, meist arktisch-boreal verbreitet, mit grabender Lebensweise in Sand- und Schlammböden; einige vertragen auch niedrigere Salzgehalte. Etliche Arten sind in der Lage, im Bindegewebe des Eingeweidesackes Fett und Kohlenhydrate zu speichern, die während Hungerperioden und in der Fortpflanzungszeit

Cypraea carneola Linnaeus 1758, indopazifisch (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Cypraea lynx Linnaeus 1758, indopazifisch (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

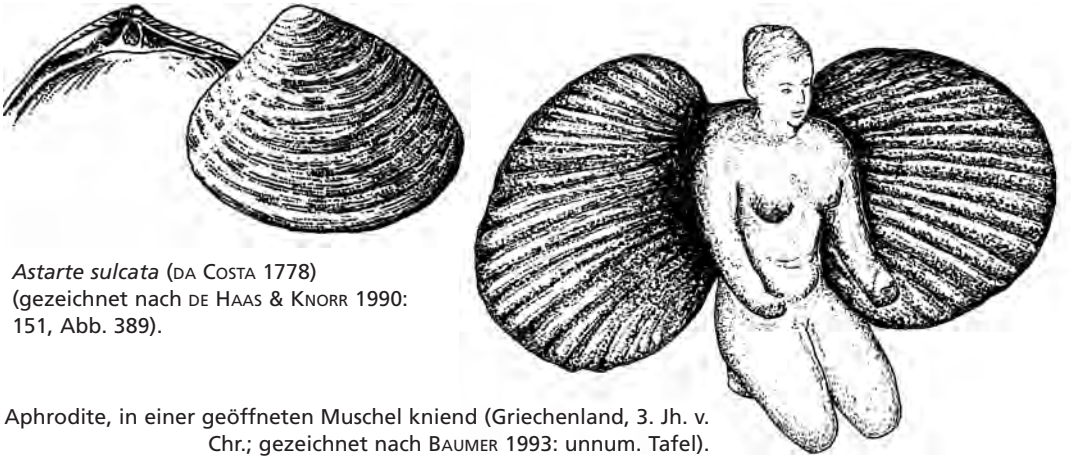
links: Tigerkauri, *Cypraea tigris* Linnaeus 1758 (Fotos: F. Siegle). rechts: *Cypraea vitellus* Linnaeus 1758 (Foto: F. Starmühlner).

oben links: *Cypraea zebra* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank). oben rechts: *Cypraea cervus* Linnaeus 1771 (Foto: C. Frank).

genutzt werden. Die Schalen sind dreieckig-rundlich, mit vorstehendem Wirbel; glatt oder kräftig konzentrisch gerippt, das Periostracum ist braun. Vertreter der Familie reichen weit in die Erdgeschichte, bis in die Jurazeit zurück.

Die wohl bekannteste aller griechischen Göttinnen, **Aphrodite**, ist nicht griechischen Ursprungs. In ihr verschmelzen indogermanisch-keltische, ägäisch-kleinasiatische und semitisch-orientalische Komponenten. Schon bei dem Versuch, ihren Namen zu deuten, ergeben sich verschiedene Möglichkeiten: Die Interpretationen von ἀφρ-όδίτη (afr-odíti), „auf dem Schaum wandelnd“, aus dem Griechischen bzw. Indogermanischen

Cypraea maculifera Schilder 1832 (Foto: C. Frank).



Astarte sulcata (DA COSTA 1778) (gezeichnet nach DE HAAS & KNORR 1990: 151, Abb. 389).

Aphrodite, in einer geöffneten Muschel kniend (Griechenland, 3. Jh. v. Chr.; gezeichnet nach BAUMER 1993: unnum. Tafel).

sowie von ἀφρο-δίτα (afro-díta), „schaumglänzend", aus dem Griechischen sind wahrscheinlich nicht richtig, da die volksetymologische Verpflanzung von ἀφρός (afrós), „Meerschaum, Gischt" in einen ungriechischen Namen möglicherweise mitbestimmend für die erstmals von Hesiod** geschilderte Legende über ihre Geburt war.

Eine Synthese semitischer und ägisch-etruskischer Etymologie versucht, „Aphrodite" und „Astart" auf ein altes mediterranes Stammwort für „Herrin, Fürstin" („prt") zurückzuführen.

Das berühmteste Standbild der Aphrodite ist die von Praxiteles*** geschaffene Marmorstatue von Knidos (Kleinasien). Verehrung und Kult der Aphrodite festigten sich erst auf den ägäischen Inseln, vor allem Kypros (Zypern), dann auf dem griechischen Festland. Bei Homer**** ist Aphrodite die Tochter des Zeus und der Dione, die eine Tochter des Meeresgottes Okeanos war. Dies ist geographisch aber wenig wahrscheinlich, da der Aphrodite-Kult erst nach Griechenland kam, als das Dione-Epos schon stark verblasst war. Dione ist eine alte indogermanische Himmelsgöttin, die bei den vorhellenischen Griechen in Verbindung mit Inspiration und Sexualität stand. In ihrem Namen verschmelzen die Namen der beiden römischen Hauptgöttinnen der Weiblichkeit, Juno und Diana. Bei Homer ist Aphrodite die „Goldene", und die „das Lächeln liebt"; sie ist Herrin der drei Charites (die „Holden", Freundlichen"; drei segenspendende Göttinnen), anmutig, schön, verführerisch, und zum Unterschied zur vorderasiatischen Fruchtbarkeitsgöttin nicht kriegerisch. Dieser sozusagen „zweiten" Aphrodite ist eine erste, Uranos-Entsprossene, voranzustellen: Uranos, der Himmel (ursprünglich „Regenmacher", „Befruchter") wurde von Gaia, der Erde, vaterlos geboren, damit er sie überall umhülle und den Göttern ein fester Sitz sei. Mit ihr zeugte er unter anderem die Titanen, darunter Kronos (den Vater des Zeus), und wurde so genealogisch zum Ahnherren der Götter. Gaia überredete Kronos, den Uranos, als dieser sich erneut mit ihr paaren wollte, mit einer „scharfzahnigen Sichel" zu entmannen. Danach warf Kronos die abgetrennten Genitalien ins Meer, das sich rot färbte; aus ihrem Schaum bildete sich eine Gestalt – Aphrodite, in einer Muschelschale reitend. Darauf bezieht sich ihr Beiname Anadyomene („die sich aus den Wellen erhebende"). Die Wassertropfen, die sie aus ihrem langen Haar schüttelte, verwandelten sich in Perlen. Sie landete auf Zypern, wo sie von den Horen („die Stunden" oder „Jahreszeiten"; eine Gruppe von Göttinnen der natürlichen Ordnung wie auch der Ordnung der menschlichen Gesellschaft, der Zeit und des Jahreskreislaufes) begrüßt, geschmückt, gesalbt und gekleidet wurde. Aus den Blutstropfen des Uranos, die auf die Erde fielen, entstanden weitere Nachkommen, darunter die gefürchteten drei Erin(n)yen; unversöhnliche, halb menschliche Göttinnen, die sich nicht milde stimmen ließen, wenn ihr Zorn einmal geweckt worden war.

In der Kastration des Uranos durch Kronos finden wir den weltweit verbreiteten Trennungsmythos von Himmel und Erde versinnbildlicht, umgekehrt aber auch das „Schwängern" des mächtigen Meeresschoßes mit Leben. Bei Plautus, dem römischen Komödiendichter (ca. 250–184 v. Chr.; er stammte aus Sarsina in Umbrien) wurde Aphrodite aus der Muschel selbst geboren; eine Version, die wahrscheinlich von einem griechischen Vorgänger übernommen worden ist.

Die Attribute der Aphrodite aus dem marinen Bereich sind die Muschelschale und der Delphin. Taube, Sperling und Schwan bzw. Rose, Apfel und Mohn sind wie Muschel und Delphin Fruchtbarkeitssymbole mit teilweise ausgeprägter sexualer Färbung. Durch die Vögel ist sie aber auch als „Urania Aphro-

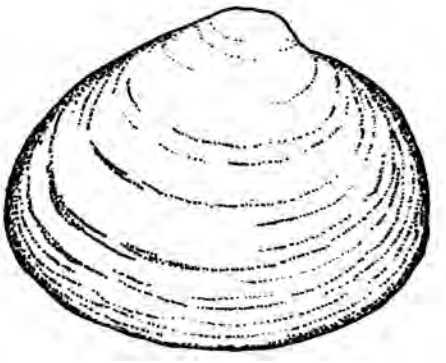
*Acacia WILLD., (Mimosengewächse, „Dornbäume"); mehr als die Hälfte der über 500 Arten ist auf Australien beschränkt; nur >20 reichen ins Nilgebiet. Einige von ihnen waren im Altertum geschätzte Nutzhölzer; nicht zu verwechseln mit der „Falschen Akazie" oder Robinie (*Robinia pseudacacia* LINNAEUS, Fam. Schmetterlingsblütler) aus Nordamerika, die durch J. Robin im Jahr 1601 nach Paris kam und heute vielfach gepflanzt bzw. verwildert ist.

**Hesiodos aus Askra, Boiotien, lebte um 700 v. Chr. Besonders bekannt und hervorhebenswert ist seine „Theogonie" als einzige, zur Gänze erhaltene mythische Kosmogonie: Erst entsteht Chaos, dann die sich in die vier großen Weltteile weiter entfaltende Erde; von diesen alles Weitere. Alles steht unter dem Blickwinkel der Geschichte der Götter. Auf Uranos folgt sein Sohn Kronos, der den Vater entmannt und seine Kinder verschlingt, die er dann aber wieder freigeben muss. Zum Götterkönig wird schließlich sein Sohn Zeus, dessen Herrschaft als unanfechtbar und von ewiger Dauer angesehen wurde. Aus seinen zahlreichen Liebesverhältnissen gingen viele nachkommende Gottheiten hervor.

***Bildhauer, zwischen etwa 370 und 320 v. Chr. tätig; er schuf vor allem Götterbilder.

**** Homeros („der Bürge") soll ursprünglich Melesigenes geheißen haben. Seine Heimat war der nördliche Teil des ionischen Kleinasiens; möglicherweise war sein Geburtsort Smyrna. Historisch könnten sein Tod auf der Insel Jos und seine Beziehungen zu Chios sein. Neben Biographien, Geschichten über die Götterwelt und anderen Werken sind es vor allem die Ilias und die Odyssee, die bekannt geworden sind. Erstere zeichnet ein Bild des Trojanischen Krieges, letztere ist ein Märchen vom spät heimkehrenden Seefahrer und seiner Frau Penelope. Die Entstehungszeit der beiden Epen dürfte in der 2. Hälfte des 8. vorchristlichen Jahrhunderts anzusetzen sein, doch mit zeitlichem Abstand voneinander. Vieles spricht aber auch dafür, dass sie nicht von demselben Dichter stammen.

Geburt der Aphrodite (Terrakotta, 1. Jahrhundert v. Chr., „Magna Graecia"; gezeichnet nach Willis 1998: 143).



Serripes groenlandicus (Mohr 1786); eine ältere Gattungsbezeichnung ist *Aphrodite* Lea 1834 (gezeichnet nach Robin 2011: 197, Abb. 8).

dite", die Himmlische, enger mit der Luft als mit Wasser oder Erde verbunden; sie sind ihre Vermittler zwischen den Welten. Am häufigsten erscheint die Taube als Symbol; Statuen zeigen sie mit einer Taube; auch auf Münzen von Salamis, Zypern, ist das Bild einer Taube geprägt. Von einer zu festlichen Anlässen freigelassenen Taubenschar glaubte man, dass sie Aphrodite nach Libyen begleiten würde (damit ist sie in die Nähe der Astarte gestellt); bei der Rückkehr sollte die Göttin in Gestalt einer goldenen Taube in der Schar mitfliegen.

Darstellungen der Aphrodite auf einem Schwan stehend, mit einem Kästchen in der Hand, das verborgenes Wissen über Tod und neues Leben versinnbildlichen soll; auf einem Schwan (oder einer Gans) reitend oder sogar in der Gestalt eines Schwans sollen ihre Reinheit und Würde im Weiß des Tieres zum Ausdruck bringen.

Der Delphin fungiert ebenfalls oft als das Reittier der Göttin oder sie wurde mit ihm identifiziert. Er galt bei den Griechen als heilig und stand auch zu Apollon, dem Gott der Heilkunst, der Literatur und Musik, und zu Poseidon, dem Gott des Meeres, in Beziehung.

Durch die Symbole Myrte, Zypresse und Granatapfel wird sie auch als Herrin des Gartens und all dessen, was die Erde hervorbringt, ausgezeichnet.

Aphrodite war mit Hephaistos, dem missgestalteten himmlischen Gott des Feuers, der Schmiedekunst und der Vulkane sowie göttlichem Erfinder und Konstrukteur magischer Dinge verheiratet; auch sein Kult stammt aus Kleinasien. Er ist das Pendant des römischen Gottes Vulcanus. Durch seine Behinderung wurde er nicht nur oft von anderen Göttern verlacht, sondern auch von Aphrodite mit göttlichen und sterblichen Männern betrogen. In der Odyssee wird berichtet, dass ihm der Sonnengott Helios von der Liebesaffäre zwischen Aphrodite und Ares, dem Gott des Krieges erzählte. Hephaistos fertigte daraufhin ein wunderbares, feines, doch sehr festes Netz an, das er über die beiden während einer Vereinigung warf, und sie dadurch fesselte. Die als Zeugen herbeigerufenen Götter verlachten ihn allerdings wieder, und Ares wurde freigelassen, nachdem er sich zur Entrichtung einer Buße an Hephaistos bereit erklärt hatte.

Ein weiterer Gefährte der Aphrodite war der wegen seiner jugendlichen Schönheit und Jagdkunst gerühmte Adonis. Die verliebte Göttin versteckte ihn in einer Truhe, die sie Persephone (der „Dreifaltigen Göttin" und Königin der Unterwelt) zur Verwahrung gab. Als diese aber in die Truhe sah, war sie nicht mehr bereit, Adonis zurückzugeben. Der als Vermittler gerufene Zeus bestimmte, dass Adonis ein Drittel des Jahres allein, ein Drittel mit Persephone und ein Drittel mit Aphrodite verbringen sollte. Trotz der Warnung Aphrodites zog er weiterhin jagend durch die Wälder, bis er von einem wilden Eber getötet wurde.

Aphrodite gebar Kinder von mehreren Gefährten; die wichtigsten sind:

- Der bäuerliche Gott der Gemüse- und Obstgärten, Priapos, der als hässlicher alter Mann mit übergroßem, dauerhaft erigiertem Penis dargestellt wird; als sein Vater werden Hermes (der Gott des Marktplatzes, der Kaufleute und der Diebe), Dionysos (der Gott des Weines und der Ekstase), Pan (der Gott des Waldes und der Weiden) oder Zeus genannt.
- Hermaphroditos, Kind des Hermes; in ihn war die Nymphe Salmakis verliebt, die er aber zurückwies. Als er in ihre Quelle stieg, um zu baden, umarmte sie ihn, bis sie miteinander verschmolzen. Bei seinem Tod betete er, dass jeder, der in diese Quelle tauchte, männliche und weibliche Eigenschaften haben sollte – daher das Wort Hermaphrodit (Zwitter).
- Eros, der geflügelte Gott des Verlangens; er wird oft mit Aphrodite zusammen, mit Pfeil und Bogen, dargestellt. Manchmal wurde Ares als sein Vater genannt, doch ist seine Herkunft unklar.

„Haus der Venus", Pompeji (Foto: Chfono, Wikimedia Commons, CC BY-SA).

„Venus Anadyomene" von Tiziano Vecellio, die Pilgermuschel befindet sich links unten im Bild (mit freundlicher Genehmigung der Scottish National Gallery of Modern Art, Edinburgh; NG 2751).

- Aeneas, Sohn des trojanischen Prinzen Anchises, den sie beim Viehhüten in den Bergen verführt hatte. Während der Schlacht von Troja schützte Aphrodite ihren Sohn, er konnte nach der Niederlage Trojas fliehen. Er verliebte sich in Dido, die Königin von Karthago, verließ diese aber

„Die Geburt der Venus", Sandro Botticelli (Gallerie degli Uffizi, Firenze; Gabinetto Fotografico).

Cypraea pantherina (Lightfoot 1786) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

infolge eines göttlichen Auftrages. Seit dem 3. Jh. v. Chr. wurde er in Rom als der mytische Ahnherr der Römer gefeiert; seine Geschichte ist das Zentrum des größten lateinischen Epos, Vergils* Aeneis aus dem 1. Jh. v. Chr.

Im Zuge der Assimilation der fremden Göttin Aphrodite seitens der Griechen wurde sie von der ursprünglich omnipotenten Herrin über Leben und Tod zur Personifizierung und zum Sinnbild der körperlichen Schönheit reduziert. Platon** sah zwei Aspekte in ihr: Zum einen die die vergeistigte („platonische") Liebe darstellende „Urania", zum anderen die „Aphrodite Pandemos", für das gemeine Volk, die ihren ursprünglichen Charakter in herabgewürdigter Form beibehalten hatte. Letztere wurde auch als „Porne" (πορνι, pórní), Hure, Dirne, Freudenmädchen, bezeichnet; in dieser Form wurde sie in Korinth verehrt. Die Priesterinnen der Aphrodite hießen Hetären (von ἑταίρα, etéra, Freundin, Gefährtin); sie waren gebildete Prostituierte, mit denen zu verkehren nicht als anstößig galt. Sie wurden geschätzt und sogar zu Staatsfeierlichkeiten eingeladen.

In der von Hesiod erzählten Sage wird Aphrodite in einer Muschelschale von Zephyros, dem Wind, über das Meer an Land getrieben. Die Muschel steht für Wasser, Weiblichkeit, Fruchtbarkeit, Geburt, Glück, Sinnesfreude, Sexualität, Wiedergeburt. Im Allgemeinen entsteigt die Göttin **einer** treibenden Schalenklappe einer Pilgermuschel (*Pecten* sp.), mehr oder weniger exakt gemalt. Gelegentlich steigt Aphrodite, von **beiden** Schalenklappen flankiert, aus dem Meer; dabei erwecken die geöffneten Schalenklappen den Eindruck von schmetterlingsartig ausgebreiteten Flügeln. Eine derartige Terrakottafigur stammt aus „Magna Graecia" („Großgriechenland"; die griechisch besiedelten Gebiete Süditaliens); erstes vorchristliches Jahrhundert. Wahrscheinlich aus dem 4. Jh. v. Chr. stammt ein sorgsam gearbeiteter tönerner Krug, der Kopf und Schultern einer jungen Frau mit Perlenschmuck darstellt, die den geöffneten Klappen einer Pilgermuschel entsteigt; gefunden in Taman (nördliche Schwarzmeerküste). Diese Darstellung wiederholt sich auf einem etwas jüngeren zweihenkeligen Gefäß aus Olynthos (Chalkidike, Nordgriechenland): Aus einer stilisierten, großen, auf dem Schlossrand stehenden Pilgermuschel ragen Kopf und Arme der Aphrodite mit goldigem Haar; ihr zu Seiten sind Hermes bzw. Eros und Poseidon abgebildet. Eine Terrakotta aus Korinth zeigt die Göttin kniend, mit halb ausgebreiteten Armen, in einer auf der Schlossseite liegenden, geöffneten Pilgermuschel.

Stellt man sich die Frage, welche Pilgermuschel-Art wohl gemeint gewesen sein könnte, ergibt sich wohl die Jakobsmuschel [*Pecten jacobaeus* (LINNAEUS 1758)]. Sie ist mit bis 15 cm Durchmesser die größte im Mittelmeer vorkommende Kammmuschel-Art. Ihre gewölbte rechte Klappe ist weiß; beide Klappen tragen 14–17 kräftige, im Querschnitt viereckige, scharf abgesetzte Radiärrippen. Von ihr wird noch in anderen Kapiteln, vor allem in Verbindung mit dem Apostel Jakobus und als geschätzte Speisemuschel die Rede sein. Aristoteles*** kannte bereits die Kammmuscheln (κτείς, ktis, Kamm); vielleicht gab es auch schon Beobachtungen, dass die Tiere schwimmen können.

Eine Variante der Aphrodite-Legende, nach welcher die Göttin einer Auster entsteigt, steht vielleicht in Zusammenhang damit, dass Platon die Seele im Körper mit einer Auster verglichen hat. Er sah die Seele als hierarchisches Kollektiv: Aus dem obersten Prinzip, der „Weltseele" gehen „Teilseelen" hervor; erst die Götter, dann die Seele der Menschen mit einem unsterblichen, göttlichen und vernünftigen Teil, dem ein Unvernünftiger als Ort der Wahrnehmungen, der Triebe, des Leidens, der Affekte und Emotionen zugeordnet ist.

In einer griechischen Allegorie repräsentierte die Gestalt der Psyche* die menschliche Seele, die mit dem „Liebenden Herzen", personifiziert als geflügelter Gott Eros, verheiratet war. Er konnte ihr nur als Nicht-Sichtbarer treu bleiben, nur in der Nacht mit ihr zusammen sein. Bei dem Versuch, ihn zu sehen, fiel ein Tropfen Öl aus einer mitgebrachten Lampe, worauf er erwachte und sogleich davonflog. Da Psyche den Eros wiederhaben wollte, überwand sie eine Reihe nahezu unlösbarer Hindernisse. Als sie aber aus dem Hades mit der Salbendose der Persephone zurückkehrte, öffnete sie diese und verrieb die Salbe in ihrem Gesicht. Daraufhin verfiel sie in tiefe Ohnmacht und wäre vielleicht gestorben. Nun überzeugte Eros die Götter des Olymps, dass sie genug gelitten habe; sie durfte in den Himmel aufsteigen und wurde mit ihm vereint. Ihre beiden Kinder erhielten die Namen „Liebe" und „Entzücken". Mit dieser Allegorie sollte einerseits zum Ausdruck gebracht werden, dass zwei liebende Seelen nur so lange glücklich vereint sein könnten, bis sich das Bedürfnis nach bewusstem Erkennen der Realität und der tatsächlichen Identität des Partners einstellt. Andererseits erzählt sie über die Beziehungen von Körper und Seele, Herz und Verstand, über den Weg vom bloßen Romantischen zum Alltag, und über das Glück nach der Überwindung schwieriger Aufgaben und Probleme. Man könnte auch sagen: Eine Parabel vom Sieg der Liebe!

Die Geschichte mit Aphrodite aus der Auster hat nur den Haken, dass diese Tiere mit der gewölbten unteren Klappe am Substrat festsitzen, daher könnte sie schwerlich darin über die Wellen treiben! Angespült werden fast immer die flachen oberen Klappen. Nun war aber ὄστρεα (ostrea) ursprünglich ein volkstümlicher Sammelbegriff für Muscheln; mit ὄστρακον

* P. Vergilius Maro, geb. 15.10.70 v. Chr. in Andes bei Mantua, gest. 21.09.19 v. Chr.

** Philosoph, 438/27–349/48 v. Chr., Schüler und Anhänger des Sokrates; besonders bekannt sind seine „Ideenlehre" und sein Alterswerk, die „Gesetze".

*** geb. 384 in Stageira (Chalkidike), gest. 322 in Chalkis (Euboia); er stammte aus einer Asklepiaden (Ärzte)familie; war Lehrer Alexanders des Großen und gehörte der Akademie Platons an. Später gründete er eine eigene Schule. Vieles von seinem Werk ist verloren, aber durch antike Zitationen und die antike biographische Tradition bezeugt. Für uns interessant ist vor allem sein großes Werk der Tiergeschichte. Er verfasste Schriften zu Physik, Metaphysik, Politik und Medizin, war Philosoph und Dichter; sein Lehr- und Denkgebäude wurde Vorbild für viele Jahrhunderte.

(ostrakon) wurden auch tönerne Gegenstände, Tonscherben, harte Schalen allgemein, Eierschalen, sogar Perlmutter bezeichnet. Der lateinische Begriff ostreum/ostrea wurde später auf die Austern eingegrenzt; heute ist „Ostreidae" die wissenschaftliche Bezeichnung für die Familie der Austern, eine Gattung heißt *Ostrea* LINNAEUS 1758.

In Anlehnung an die sakrale Promiskuität, die im Namen der Aphrodite entstand, wurden und werden Mittel zur Anregung und Intensivierung des Geschlechtstriebes als Aphrodisiaca bezeichnet.

Mit der Gattungsbezeichnung *Aphrodite* LEA 1834 (heute *Serripes* GOULD 1841), aus der Familie der Herzmuscheln (Cardiidae) gedachte die Malakologie der uralten Muttergöttin des östlichen Mittelmeerraumes, deren komplexe Natur Historiker und Etymologen ebenso beschäftigt hat wie Archäologen und Analysten von Göttinnen-Kulten.

Spricht man von der „**Venus** auf der Muschelschale", wird sie mit Aphrodite verwechselt. Es ist gegenwärtig so gut wie unmöglich, Venus von Aphrodite zu unterscheiden, da sie auch in Rom spätestens im 4. Jh. v. Chr. mit dieser identifiziert wurde. Ursprünglich war Venus die Göttin des Gartens, des Frühlings, der Schönheit der Natur und der jugendlichen Liebe. Wo ein großer Stein in der Nähe eines hohen Baumes lag, war ein Venus-Heiligtum, und man errichtete ihr einen Altar für unblutige Opfer. Die meisten Mythen um die römischen Gottheiten sind aus Griechenland entlehnt, oder in Anlehnung an ein griechisches Vorbild gestaltet worden. So galt Venus als Tochter des obersten Himmelsgottes, Jupiter (dem Zeus entsprechend), als Gemahlin des Vulcanus, des Gottes von Feuer und Schmiedekunst (Hephaistos) und als Mutter des Aeneas. Doch besitzt Jupiter in der schon genannten Aeneis des Vergil nicht die tyrannischen Wesenszüge und die Lüsternheit des Zeus, dem zahlreiche Beziehungen zu menschlichen und göttlichen Frauen, teilweise auch Männern, zugeschrieben wurden; Venus ist reizender und feinfühliger als Aphrodite. Es sind zahlreiche römische Venus-Kulte überliefert. Einen besonderen Rang hatte beispielsweise die außerrömische „Venus Pompeiana", die Stadtgöttin Pompejis. Sie ist auf einem Fresko im „Haus der Venus in der Muschel", auf der Rückwand des Peristyls, dargestellt. Dieses Haus nimmt den gesamten Nordwestteil der Insula von Pompeji ein; es wurde 1952 im Zuge der Ausgrabungen aus den Aschenschichten des Vesuvs freigelegt (Grabungsleiter: A. Maiuri). Die Göttin liegt in einer stilisierten Pilgermuschel, die von einem Delphin gezogen wird, auf dem ein Putto reitet. Ein zweiter Putto scheint die Muschel zu „schieben".

*Das griechische Wort ψύχή (psychí) bedeutet Atem, Lebenshauch, -kraft, Leben, Geist, Seele, Verstand, Herz, Tapferkeit; auch Schmetterling. Der Schmetterling ist ein Symbol für Tod und Wiedergeburt. Im Mythos erscheint der menschliche Geist oft in seiner Gestalt; die Vorstellung der Seele als Schmetterling ist weltweit anzutreffen. Im Kapitolinischen Museum in Rom befindet sich eine Skulptur der „Geflügelten Psyche" (4. Jh. v. Chr.), einer weiblichen Figur mit großen Schmetterlingsflügeln.

Beliebt wurden Venus-Darstellungen vor allem in der Renaissance. Besonders berühmt ist die Venus/Aphrodite von Sandro Botticelli (um 1478/80); stehend in der Pilgermuschel-Schale. Der „Venus Anadyomene" von Tizian (ca. 1520) ist die Pilgermuschel-Schale nur in der linken unteren Ecke des Bildes liegend, beigegeben; von diesen Gemälden wird auch noch im Kapitel über „Weichtiere in Bild und Form" berichtet.

Der Planet Venus findet sich als „stella Veneris", Stern der Venus, bei den Römern im ersten vorchristlichen Jahrhundert, da man in ihm die Göttin selbst sah. Man legte ihm damit auch Eigenschaften und mythische Beziehungen der Göttin zu.

Eine Orchideenart, der Frauen- oder Venusschuh (*Cypripedium calceolus* LINNAEUS), Familie Knabenkräuter oder Orchideen* (Orchidacea), mit schuh-artig aufgeblasenem unterem Blütenteil, ist in Anlehnung an Cypern (Aphrodite!) benannt. Und in der Medizin wird die Lehre von den Geschlechtskrankheiten als Venerologie bezeichnet; als Venushügel oder -berg (mons pubis) der Fettpolster der vorderen Schamgegend der Frau.

Zurück zur Malakologie: Die artenreiche Familie der Venusmuscheln (Veneridae) ist weltweit, vor allem in den warmen und tropischen Meeren, verbreitet; mehr als 400 Arten wurden beschrieben. Eine Gattung trägt den Namen *Venus* LINNAEUS 1758. Die Schalen sind meist mittelgroß, vielgestaltig, dünn- bis sehr dickwandig, häufig mit konzentrischen Rippen, Lamellen oder Rinnen; auch radiär skulptiert oder glatt. Der Wirbel ist oft vorstehend und nach vorne geneigt. Die Tiere leben meist in sandigen Sedimentböden; etliche sind wichtige Speisemuscheln.

Auch der „Venuskamm" (*Murex pecten* LIGHTFOOT 1786), Familie Stachelschnecken (Muricidae) erinnert an Venus/Aphrodite, Meer und Schönheit. Die bis 15 cm hohe Schale trägt lange, dünne, leicht gebogene Stacheln auf dem langen Siphonalkanal und auf den Varices des Gewindes. Sie ist gelblich bis cremefarben; zwischen den Spiralreifen bräunlich. Die Art ist indopazifisch verbreitet und lebt im tieferen Wasser auf Sandböden, meist halb vergraben. Unbeschädigte Stücke sind selten.

Wie eingangs gesagt, wurde den Schalen der Porzellanschnecken hohe kultische Bedeutung im Zusammenhang mit der Fruchtbarkeitssymbolik beigemessen. Die Tigerkauri gelangte von Indien bis Transkaspien, vom Persischen Golf in die Kulturgebiete Mesopotamiens, wo sie zu einem Attribut der Astarte wurde. Als sich die Symbolik der Schale weiter westwärts ausbreitete, wurde sie oft durch die ähnliche Pantherschnecke [*Cypraea pantherina* (LIGHTFOOT 1786)] ersetzt, die im

Murex pecten Lightfoot 1786 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Cypraea turdus Lamarck 1810, westlicher Indischer Ozean (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

„Braune Maus", *Cypraea (Luria) lurida* (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).

Birnporzellane, *Cypraea (Zonaria) pyrum* (Gmelin 1791) (Fotos: F. Siegle).

Eine Venusmuschel-Art, *Gafrarium pectinatum* (Linnaeus 1758), weit im Indopazifik verbreitet (Foto: F. Siegle).

Roten Meer und im anschließenden Golf von Aden vorkommt, daher in diesen Gebieten leichter verfügbar war. Sie ist kleiner und schlanker als die Tigerkauri, mit braunen, kleineren, gleichmäßigeren Flecken auf grauweißer bis goldbrauner Grundfarbe; auch Schalen mit einfärbig schokoladebrauner Oberseite kommen vor. Die Unterseite ist weiß, feiner und dichter gezähnelt; die Enden der Mündung sind leicht geschnäbelt. In die circummediterranen Länder gelangte der Kult mit diesen Schalen durch die Phoinikier; so wurde sie in den Kulturschichten von Karthago, einer von diesen im 9. Jh. v. Chr. auf der Halbinsel nordöstlich des heutigen Tunis gegründeten Stadt gefunden. Später fanden *Cypraea pantherina*-Schalen auch in Aphrodite-/Venus-Kulten Verwendung; im Aphroditetempel von Knidos (Südwestspitze Kleinasiens) wurden sie ebenfalls nachgewiesen. Zusammen mit anderen Mollusken-Schalen aus dem Roten Meer, dem Mittelmeer oder dem Indischen Ozean wurden sie in Schichten des durch den Ausbruch des Vesuvs 79 n. Chr. zerstörten Pompeji gefunden. Hier dürfte es sich aber um die Relikte einer „naturwissenschaftlichen" Sammlung handeln. Während der römischen Kaiserzeit gelangten Schalen in die Schweiz und in Länder nördlich der Alpen. Der Kontext mit weiblichen Bestattungen ist ein Hinweis auf die amuletthafte Bedeutung. Die Bezeichnung „concha venerea" wurde bevorzugt für diese Schalen verwendet, wenn auch andere in der Antike bekannte Arten von Porzellanschnecken darin inbegriffen waren. So wurden die im Mittelmeer und an der Westafrikanischen Küste vorkommenden Arten, die Braune Maus [*Cypraea lurida* (LINNAEUS 1758)] und die Birnporzellane [*C. pyrum* (GMELIN 1791)] mit der Sexualsphäre in Verbindung gebracht. Die Schalen der ersteren sind etwas größer, bis etwa 6 cm lang, oberseits graubraun, mit zwei helleren Querbinden. Seiten, Basis und Mündungszähne sind cremefarben; die Enden sind orange mit je zwei dunkelbraunen Flecken. *Cypraea pyrum*-Schalen sind bis etwa 5 cm lang, birnförmig, oberseits orangegelb mit gelblichbrauner bis rotbrauner Fleckenzeichnung und dunkleren Querbinden; die Seiten sind lachsfarben bis orangebraun, die Zähne meist heller. Im Anschluss an den alten Symbolgehalt gelten in Süditalien und Sizilien Cypraeidenschalen und -ketten als Schutz von Frauen und Mädchen gegen Kinderlosigkeit und Geschlechtskrankheiten.

Die im Roten Meer bis zum Persischen Golf und Mosambik heimische *Cypraea turdus* LAMARCK 1810 galt als Liebesamulett. Ihre Schalen sind bis 5 cm lang, oberseits blassgrau mit dichten, kleinen, orangebraunen Pünktchen; Ränder, Basis und Zähne sind weiß. Auch in Indien wurden (werden) kleine Porzellanschnecken-Schalen amuletthaft verwendet; die der Geldkauri, *Monetaria moneta* (LINNAEUS 1758) sogar als Zeichen der Mutterschaft. Über diese Art und die Ringkauri, *M. annulus* (LINNAEUS 1758) wird im Zusammenhang mit Zahlungsmitteln bzw. als Schutz gegen den „Bösen Blick", als Schmuck und in der Stammeskunst noch ausführlich berichtet. In Japan waren Porzellanschnecken-Schalen geachtete Zeichen der Mutterschaft. Frauen hielten sie während der Geburt als „Leichtentbindungs-Schnecke" (koyasu-gai) in der Hand. Die Verwendungsweisen Amulett-Schmuck gehen oft ineinander über, oder entstehen im Lauf der Zeit aus einander, sodass sie nicht immer zu trennen sind.

*abgeleitet vom griechischen ὄρχις (órchis), Hoden; aufgrund der „hodenförmigen" Wurzelknollen wurden Orchideen mit verschiedenen Liebeszaubern in Verbindung gebracht

Präkolumbianische Schwestern der Aphrodite?

Gibt es eine präkolumbianische Version der Aphrodite-Geburtslegende in den Vorstellungswelten mittelamerikanischer Kulturen, weitab von Europa? Die Darstellungen der zahllosen Gottheiten, die hier Erde, Wasser und Himmel bevölkern, wirken zumeist abstoßend und furchterregend. In den um sie überlieferten Geschichten wird enthauptet, zerrissen, zerhackt, gehäutet…

Und doch gibt es gewisse Parallelen zu den Götterwelten Europas: Zum einen in der dualen Natur wesentlicher Gottheiten – sie können gleichzeitig der Ursprung von Tod und Krankheit, für Leben, Gesundheit und Frühling sein; Böses und Gutes bewirken. Auch Aphrodite steht für Liebe und Geburt, ihre zweite Seite ist aber die der Todesmutter; sie schenkt Leben und nimmt es wieder. Astarte, die „Herrin des Schoßes", ist Kriegsgöttin ebenso wie Göttin von Sexualität und Liebe. Zum anderen ist es die hohe Bedeutung der Symbole, die mit den Gottheiten verbunden sind.

Einen besonderen Stellenwert in den mesoamerikanischen Kulturen hatten die Schalenklappen der den Pilgermuscheln verwandten Stachelaustern oder Klappermuscheln (Spondylidae); Gattung *Spondylus* LINNAEUS 1758. Die Arten dieser Familie sind klein bis mittelgroß (15 cm), mit kurzen bis sehr langen, spitzen bis blättrigen Stacheln und Dornen, die auf deutlichen Radialrippen sitzen. Meist sind sie intensiv gefärbt; die rechte Klappe ist bauchiger als die linke. Der Schlossrand jeder Klappe trägt zwei kräftige, klauenförmige Zähne, die scharnierartig ineinander greifen, daher sind die Klappen nicht leicht zu trennen. So bildet eine unversehrte Schale gleichsam eine „Schatulle", in der bestimmte Objekte aufbewahrt werden können.

Die meisten Arten leben in den warmen und tropischen Meeren; mit der rechten Klappe fest auf dem Untergrund fixiert. Die hier in Frage kommenden Arten sind vor allem die Pazifische Stachelauster, *S. princeps* BRODERIP 1833 (Mit *S. „pictorum"* der älteren Literatur ist sehr wahrscheinlich diese Art gemeint), Panama bis

Eine präkolumbianische Schwester der Aphrodite? (gezeichnet nach DIGBY 1957: III, p. 113).

Spondylus americanus HERMANN 1781 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Nordwest-Peru; Schalenklappen bis etwa 15 cm, dick, gelblichrot bis rot, mit langen, flachen, zum Ventralrand hin gebogenen, weißen bis gelblichweißen Stacheln; an Korallen und Felsen, bis etwa 30 m Tiefe; und die Atlantische Stachelauster, *S. americanus* HERMANN 1781, Florida bis Brasilien, bis etwa 10 cm, dick; weiß mit farbigem Wirbelfleck, oder einheitlich orange- bis purpurrot, mit sehr langen, etwas gebogenen und kürzeren Stacheln; Lebensraum wie die vorige.

Eine Art aus der Familie der Kammmuscheln (Pectinidae) wurde ebenfalls zu kultischen Zwecken verwendet: Die schönen, bis etwa 15 cm langen Klappen von *Lyropecten nodosa* (LINNAEUS 1758); sie sind dunkelrot bis rosa, auch orangefarben, mit neun breiten, knotigen Radiärrippen und kräftigen Radiärfäden; Verbreitungsgebiete sind die Transatlantische und die Karibische Provinz. Die Tiere leben unter Steinen, auf (Korallen)sand, auch mit Byssus an Hartsubstrat festsitzend, bis über 100 m Tiefe.

Zwei Präkolumbianische Göttinnen, die mit (*Spondylus-*) Muschelschalen assoziiert sind, sind Muttergottheiten, eine weitere wurde mit der „vierten Sonne" (Welt) als Göttin des Wassers gleichgesetzt. Zur Diskussion gestellt werden müssen hier weiterhin die große Erdgöttin Coatlicue sowie eine uranfängliche Göttin, die man sich in Gestalt eines riesigen Alligators vorgestellt hat.

Beginnen wir mit „**Chalchiuhtlicue**", „die von der Jade Umhüllte", auch „die mit dem Jadekleid", ist die Gattin des wichtigsten Fruchtbarkeitsgottes, Tlaloc, einer unter verschiedenen Namen in ganz Mittelamerika verehrten Regengottheit („Der die Dinge wachsen lässt"). Regen und Feuchtigkeit waren wichtige Faktoren für den Ackerbau – das Land kann gleichermaßen befruchtet und verwüstet werden. Heftige Regenfälle und Herbstfröste können die Ernte vernichten und zu Hungersnöten führen, daher waren die Gottheiten, die mit dem Wasser, also mit Fruchtbarkeit und Ackerbau assoziiert wurden, besonders wichtig.

Spondylus princeps BRODERIP 1833 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Als Göttin allen Wassers – der Flüsse und Seen, des Regens und des Wassers, das man zum Trinken und zur Reinigung benötigt, hatte sie besondere Eigenschaften. Sie konnte Orkane und Wirbelstürme senden, den Tod durch Ertrinken herbeiführen. So sandte sie eine große Flut, um die Menschen zu bestrafen, und zerstörte damit die vierte der fünf aufeinander folgenden Welten oder „Sonnen". Für die Rechtschaffenen errichtete sie aber eine vielfarbige Brücke in die fünfte Welt, die als die wunderbarste galt und in der die Azteken glaubten zu leben. Diese Brücke wird von Zeit zu Zeit als Regenbogen sichtbar. Ihre Geschwister, die Tlaloque, die weniger bedeutenden Helfer des Regengottes, konnten Regen ankünden, indem sie durch das Zertrümmern ihrer Wassergefäße Donner ertönen ließen. – Im Heiligen Kalender der Azteken entspricht ihr der Tag 5 und das Symbol der Schlange. Meist wird sie mit einem Halsband aus Jade, Türkis-Mosaiken auf den Ohren, einer Krone aus blauen Federn und einem mit Muscheln und Wasserlilien geschmückten blauen Kleid dargestellt.

Rein spekultativ ist es, einen Vasenfund aus der Chimu-Kultur, Südamerika, mit der Göttin in Verbindung zu bringen. Diese Kultur des Andenraumes mit dem Hauptzentrum Chan-Chan erreichte zwischen etwa 1000 bis 1475 ihren Höhepunkt. Der Hersteller der Vase war offenbar bemüht, durch Strukturelemente den optischen Eindruck einer mit Höckern oder Schuppen bzw. Stacheln besetzten Muschelschale (*Spondylus* oder *Pecten*) zu vermitteln: Um das Gefäß laufen mehrere Reihen eng gesetzter, unregelmäßiger, mit der Spitze nach unten zeigender Dreiecke. Der Ausguss (Halsteil) der Vase ist als weiblicher Kopf gestaltet, zu dessen beiden Seiten je eine wellenartige Leiste bis zum Grund verläuft, die den gekerbten Rand der Schale andeuten soll – ist hier die Geburt einer Göttin aus einer auf dem Schlossteil stehenden Muschel dargestellt?

Das spezifische Symbol der Chalchiuhtlicue ist der schöne, blassblau-grüne, seltene Edelstein Jade, dessen Farbe mit dem Wasser assoziiert wurde. Er wurde zusammen mit dem roten Mineral Zinnober als Symbol für Blut als Nahrung der Götter von Priestern in *Spondylus*-Schalen getragen; sie wurden auch mit ihnen bestattet. Brachten die Mayas in einem neuerrichteten Tempel eine ganze *Spondylus* mit etwas Zinnober bzw. Hämatit als Weiheopfer dar, sollte dies die Götter veranlassen, hier gleichsam Wohnung zu beziehen. Blut ist nicht nur Lebensprinzip; bei den Mayas war es auch mit der Himmelsrichtung Osten verbunden, also mit dem Ort, wo die Sonne „geboren" wird. Damit verweist Blut bzw. die rote Farbe gleichzeitig auf Auferstehung/Wiedergeburt. Ein Stück Jade, einem Verstorbenen in den Mund gelegt, sollte ihm die Kraft für seine Reise nach Xibalba, die Unterwelt oder das Unterwasser-Reich verleihen. Dieser Brauch hat sich bei den Völkern Mittelamerikas über zwei Jahrtausende gehalten; die Jade sollte die ewige Nahrung des Verstorbenen sein. Auf „Ewige Dauer" gerichtet war auch eine Maske aus Jademosaik über dem Gesicht des Toten.

Die große aztekische Göttermutter war **Teteoinnan**, „Unser Mütterchen", gleichzeitig die Verkörperung der Heilkräfte der Natur. Man stellte sie mit einem Rock aus Muschelschalen und der Sonnenscheibe auf ihrem Schild dar. Ihr Fest wurde vor allem von Ärzten, Hebammen, Schamanen und Wahrsagern unter acht Tage dauernden, Trance-ähnlichen Tänzen gefeiert. Dabei wurden nur die mit Blumen geschmückten Arme bewegt; ohne zu sprechen. Eine Frau wurde auserwählt und dazu bestimmt, die Göttin zu vertreten. Möglicherweise verliefen diese Feste anfänglich ohne Menschenopfer, d.h., ohne dass die auserwählte Frau getötet wurde. Zur Zeit der Eroberung des Aztekenreichs durch die Spanier endete die Feier jedoch mit der mitternächtlichen Tötung dieser Frau. Man rief die Göttin bei Schwitzbädern an, die der Reinigung des Körpers dienen sollten. Ihre wichtigste Kultstätte war nördlich von Tenochtitlan, dem von den Spaniern 1521 zerstörten Zentrum des Aztekenreichs. Das Heiligtum wurde schon im 15. Jh. von den Spaniern in ein Marienheiligtum verwandelt.

Die zweite aztekische Muttergöttin, **Tonantzin**, auch Ilamatecuhtli, „Die erlösende Mutter", wurde oft mit der vorigen gleichgesetzt. Man feierte ihr Fest zur Wintersonnenwende. Dabei tanzte eine auserwählte, ganz weiß gekleidete, mit Göttinnen-Maske, Muschelschalen und Adlerfedern geschmückte Frau singend und weinend durch die versammelte Menschenmenge. Sie versinnbildlichte die Inkarnation der Göttin für das betreffende Jahr und wurde von einem begleitenden Priester nach Abnahme der Maske getötet. Am Tag darauf wurden die Frauen von Männern mit kleinen Beuteln, die mit einer Art grünen Papiers gefüllt waren, geschlagen, was die magische Erneuerung der Lebenskraft herbeiführen sollte. Im alten Mexiko hatte Tonantzin eine Entsprechung in **Coatlicue**, der „fünffachen Schlangenhäutigen Göttin" („Der mit dem Schlangenkleid/-rock"), auch „Die Schöpferin" genannt; sie verkörpert die Erde. Da die Präkolumbianer vier Himmelsrichtungen und ein Zentrum der Welt annahmen, erschien ihnen deshalb die Erdgöttin als Frau mit vier Schwestern. Als sich einmal alle auf dem Coatepec, dem „Schlangenberg/-hügel" bei Tula, der alten Toltekenhauptstadt (90 km nördlich von Mexiko-Stadt) zu Meditationszwecken versammelt hatten, fand die ganz in Weiß gekleidete Coatlicue einen Ball aus Kolibrife-

dern. Sie nahm ihn und steckte ihn an den Gürtel; er fühlte sich wie von der Sonne erwärmt an. Als sie später bemerkte, dass der Ball verschwunden war, wurde ihr klar, dass sie schwanger war. In anderen Varianten dieser Legende wird sie von Smaragd- oder Jadesteinen geschwängert. Ihre Kinder, der Mond und vierhundert Sterne wollten sie daraufhin töten, doch das Kind in ihrem Leib erfuhr davon, tröstete sie und verließ als Erwachsener den Mutterschoß – der Sonnen- und Kriegsgott Huitzilipochtli („der Kolibri des Südens") war geboren. Er überwand und vertrieb seine Sternenbrüder mit Hilfe seiner Feuerschlangen, seine Schwester Mond tötete er. Huitzilipochtli ist im Unterschied zu anderen mesoamerikanischen Göttern eine rein aztekische Erscheinung. Dieses geschilderte Ereignis symbolisiert den Sieg der Sonne über Mond und Sterne und die Erschaffung der „fünften Sonne" (Welt) der Azteken.

Manchmal wird Coatlicue auch selbst als Mondgottheit und Frau des Sonnengottes bezeichnet. Vor und über allem anderen existierend, schwebte sie prä-existent in einem verschleierten, nebeligen Chaos, sodass selbst der Sonnengott und seine Magier ihre Herrlichkeit nicht erkennen konnten. Als sie in Erscheinung trat, erhielt sie von ihnen Liebes-Zaubermittel, sodass sie als Mutter allen Lebens aufblühen konnte. Sie war aber auch die Mutter des Todes. Ihre zwölf Tonnen schwere Statue, die sie als Herrscherin über Leben und Tod zeigt, ist abstoßend und furchterregend: Aus ihrem durchtrennten Hals wachsen über einem menschlichen Torso zwei Schlangenköpfe hervor, die Hände sind Greifvogelklauen, die Füße sind ähnlich denen einer riesigen Schildkröte. Sie trägt eine Halskette aus Totenköpfen und aus dem Körper gerissenen Herzen und ist gekleidet in eine abgezogene Menschenhaut. Die Schnalle ihres Gürtels ist ebenfalls ein Schädel. Der Gürtel deutet oft auf die ewige Jungfräulichkeit einer weiblichen Gottheit, trotz der Geburt von Kindern hin, ebenso auf ihre sexuelle Macht, wie auch bei Coatlicue. Ein weiteres „Kleidungsstück" ist ein Rock aus hin und her pendelnden Schlangen.

Coatlicue wurde auch „Die blumenbedeckte Frühlingserde" und „Die, aus der die Sonne jeden Tag wiedergeboren wird" genannt. Man ehrte sie mit den ersten Blüten des Frühlings, da sie auch die Herrin der Pflanzen war. Manchmal stellte man sie mit Alligatorenpanzer und -klauen dar. Damit findet sie Entsprechung in Cipactli, dem Krokodil/Alligator, einem riesenhaften Wesen, das laut Überlieferung in den Wassern eines uranfänglichen Chaos schwamm, bevor die Erde erschaffen wurde. Sie trug alles mögliche Leben in sich, das sie aber nur befreien konnte, indem sie sich selbst opferte: Zwei der außer ihr existierenden drei männlichen Götter zerrissen sie, aus ihrem durch das Chaos fallenden Unterleib bildete sich die Erde; der Oberkörper erhob sich, um den Himmel zu formen. Ihre Schuppenhaut wandelte sich in Berge, Augen und Maul in Höhlen. Manchmal glaubte man, sie nächtlich klagen zu hören, alles Leben würde wieder sterben und in sie zurückkehren. Darin ist der Gedanke veranschaulicht, dass Leben erst zerstört werden muss, bevor es wieder geboren werden kann. Die Azteken glaubten später, sie müssten Lebende zerreißen, um mit den Körpern die Göttin zu speisen.

In einer Abwandlung dieser Geschichte, in der sie Tlaltecuhtli heißt, ist sie als ur-anfänglichste Göttin das herrlichste Wesen im Universum. Sie erscheint als wunderschöne Frau, die aber an jedem Gelenk Augen und Zähne besitzt, sodass sie überall hinschauen und sich überall hin verteidigen konnte. Trotzdem wurde sie von den zwei Göttern zerrissen; ihre Haare wurden zu Bäumen, Blumen und Gras, ihre Augen zu Flüssen, und ihre Schultern zu Bergen.

Coatlicue als Mutter des Lebens und des Todes, Symbol des Frühlings mit der blumenbedeckten Erde – Charakteristika, die auch den altweltlichen Göttinnen zu Eigen sind. Man könnte sie als deren neuweltliches Gegenstück ansprechen, doch fällt es schwer, die ästhetisch-schönen Darstellungen einer Aphrodite/Venus mit dem abschreckenden Erscheinungsbild der Coatlicue zur Deckung zu bringen. Genauso unmöglich ist es, sich diese Gottheit in einer Muschelschale auf dem Meer treibend vorzustellen! Trotz der genannten Entsprechungen gibt es keinen manifesten Beweis für eine Identität dieser weiblichen Gottheiten. Man ist zwar versucht, hier mesoamerikanische Versionen einer Aphrodite/Venuslegende zu sehen, doch ist dies, wie schon gesagt spekulativ. Tatsache ist nur die Assoziation von Teteoinnan, Tonantzin (Coatlicue?) und Chalchiuhtlicue mit den den Pilgermuscheln verwandten *Spondylus*.

Gefiederte Schlangengötter, Stachelaustern und Spiralen

Gefiederte Schlangen symbolisieren eine Vielfalt mythologischer Bedeutungen und die Verbindung/Aussöhnung von Gegensätzen, von Leben und Tod: Ein Wesen der Erde und des Wassers ist vereint mit dem Licht und der Luft zugeordneten Vogel. Wenn die Präkolumbianer auch nichts davon gewusst haben – es gibt fossile „Urvögel" (Oberer Jura), die Reptilien- und Vogelmerkmale vereinigen!

Quetzalcoatl, „Die Grüne gefiederte Schlange" oder „Edelstein-Zwilling" ist eine der vier Schöpfergottheiten der Azteken; als Ehecatl ist er auch Gott des Windes, der mit den vier Himmelsrichtungen im Zusammenhang stand. Als Ehecatl wird er mit einer riesigen Muschel (*Sponylus*), Maske und Kolibri dargestellt.

Seine Ursprünge liegen in älteren mittelamerikanischen Kulturen. Die Azteken stellten sich vor, dass der kosmische Kampf der Götter um die Vorherrschaft zur Erschaffung bzw. Zerstörung von fünf aufeinander folgenden „Sonnen"(Welten) führte. Diese sind jeweils durch eine bestimmte erdgeschichtliche Katastrophe gekennzeichnet, durch die sie „verschlungen" werden. In diesem „fünf Sonnen" – Mythos kommt Quetzalcoatl eine Schlüsselstelle zu, er war der Herrscher über die „zweite Sonne" („Vier-Wind"). Der Regengott Tlaloc regierte die „dritte Sonne" („Vier-Regen"); Quetzalcoatl schickte ihm einen Feuerregen, der diese verschlang.

Außer als Windgott taucht er als guter Gott des Lernens und des Handwerks, als Gott der Zwillinge, und in seiner bekanntesten Form als gefiederte Schlange auf. Bei seiner Geburt entsteigt er als erwachsener Gott einer spiraligen Schneckenschale; zu seinen Sinnbildern gehört die Muschelscheibe.

Die Vorstellung von der gefiederten Schlange ist bis zur Kultur von Teotihuacan, der großen „Stadt der Götter" im mexikanischen Hochland zurückzuverfolgen. Die Blütezeit dieser zur spanischen Invasion vermutlich größten Stadt der Neuen Welt lag zwischen dem Beginn unserer Zeitrechnung bis zur Zerstörung um 650. Sie blieb aber heiliger Ort für die Azteken. Der Quetzalcoatl-Tempel mit den steinernen Köpfen gefiederter Schlangen, abwechselnd mit Köpfen des Regengottes, ist gut erhalten. Ursprünglich galt er wahrscheinlich als mit dem Regengott verbundener Vegetationsgott. Bei den Tolteken, um 900–1180 n. Chr. war er Gott des Morgen*- und Abendsterns, er wurde in ihrer Hauptstadt Tula verehrt. Bei den Azteken war er Schirmherr der Priester, „Erfinder" des Kalenders sowie Beschützer der Handwerker. Eine Legende besagt, dass er gemeinsam mit seinem Zwillingsbruder in die Unterwelt (mictlan) vorgedrungen sei, die Knochen eines Mannes und einer Frau, umgekommen bei den kosmischen Katastrophen, gesammelt und diese zu Cihuacoatl, der mexikanischen Erd- und Muttergöttin („Weibliche Schlange") gebracht habe. Diese zermahlte sie und mischte sie unter ein Gericht; Quetzalcoatl tropfte Blut aus seinem Penis darüber – so wurde die Menschheit neu geschaffen**.

Neben dem mythischen Quetzalcoatl scheint ein realer, der Priesterkönig Topiltzin-Quetzalcoatl von Tula auf; er soll im 10. Jh. regiert haben. Die beiden sind schwer zu trennen, der Doppelsinn zwischen Gott und Stellvertreter könnte Absicht gewesen sein.

Außer dem Selbstopferungs-Mythos gibt es zum Verschwinden des Gottes die Geschichte mit dem Schlangenfloß, auf dem er am östlichen Horizont entschwindet. Die Prophezeiung, er würde wiederkehren, nutzten die spanischen Eroberer unter Hernán Cortés: Bei ihrer Landung in Mexiko (1519) glaubte der damals herrschende Montezuma II., Quetzalcoatl wäre in sein Königreich zurückgekehrt – das Ende der Geschichte ist bekannt.

Muschelschalen (*Spondylus*) oder -scheiben spielten wie die sog. „Voluten", das sind schneckenlinienförmige Symbole (lat. Voluta, Schnecke, Schneckenlinie) eine große Rolle in der Kultur der Mayas (Yucatan, um 300–900 n. Chr., ihre Hauptzentren waren Tikal, Palenque und Copan). Sie treten als „Blutvoluten", Darstellung des Blutes, der heiligen Grundsubstanz des Menschen und Nahrung der Götter auf, teils mit einfacher Umrisslinie, teils durch aneinandergereihte Tropfen/Perlen begrenzt. Zum Unterschied der Blut- von den „Rauch-" oder „Wasservoluten" werden die ersteren mit Zeichen für kostbare Materialien (rote Muschelschalen, Jade, Obsidian u.a.) kombiniert. Man findet sie in vielfachen Zusammenhängen, sie umgeben die Figuren von Königen und Gottheiten; der Regen als das „heilige Blut des Himmels" fließt in großen Voluten herab. Blutvoluten treten aus dem Mund von Tlaloc, einer komplexen Gottheit, die mit Krieg und Blutopfern verbunden ist (bei den Azteken war er, wie schon erwähnt, Regen- und wichtigster Fruchtbarkeitsgott). Die „gefiederten oder teilweise enthäuteten Visionsschlangen" tragen Blutvoluten. Sie sind ein Symbol für den Weg, den Ahnen und Götter beschreiten, um in die diesseitige Welt zu gelangen, wenn man sie mit Blutopfer-Ritualen beschwört. Steinerne Voluten umgeben die Eingänge von Tempeln und Pyramiden. Der Körper des „Kosmischen" oder „Himmels-Monsters" (auch „doppelköpfiges Monster" / „Ungeheuer" / „Drache" genannt) kann die Form einer S-förmig gewundenen Blutvolute zeigen. Es hat einen Krokodilskopf, Hirschohren, vier Beine mit Hirschhufen und Wasser-Voluten an den Gelenken und ist die Verkörperung des Verbindungsweges von der natürlichen zur übernatürlichen Welt.

Voluta LINNAEUS 1758 ist heute die wissenschaftliche Bezeichnung für eine Gattung aus der Familie Walzenschnecken (Volutidae); sie kommen besonders in den wärmeren Meeren vor. Ihre Schalen sind mittelgroß bis groß, länglich ei- bis spindelförmig, meist mit kurzem Gewinde, länglicher, unten +/- ausgeschnittener Mündung, mit oder ohne Spindelfalten. Sie leben räuberisch in Sand- und Schlammgrund, vom Flachwasser bis in große Tiefen. Form, Farbe und Zeichnung der Schalen sind äußerst vielfältig, daher waren/sind sie begehrte Sammlerstücke.

Spondylus-Klappen, besonders rote, waren Teile der Tracht von Göttern und königlicher Würdenträger; man verwendete sie bei Blutentnahmeriten. Die Opferschale der Mayas („lac"), bestehend aus zwei identisch geformten Teilen, ist offenbar der zweiklappigen *Spondylus*-Schale nachempfunden. Sie diente bei den Blut-

* Im Mythos von der gefiederten Schlange begibt sich Quetzalcoatl zum „göttlichen Wasser" (Golf von Mexiko), fastet vier Tage lang, zieht seine schönste Kleidung an und opfert sich auf einem Scheiterhaufen. Aus den Flammen steigen Vögel und sein Herz auf, das sich am Himmel in den Morgenstern verwandelt – als solcher symbolisierte er Tod und Auferstehung.

**Ein Bestattungsritus für Mayaherrscher war, dass die an der Zeremonie beteiligten Männer sich unter Beisein eines Schamanen mit einer rasiermesserscharfen Obsidianklinge dreimal die Eichel durchbohrten. Durch die Wunden wurden lange Papierstreifen gezogen; die rote Verfärbung durch das heilige Opferblut sollte Geburt im Tod symbolisieren. Zu den Feierlichkeiten gehörte auch das Blasen auf Tritonshorn-Trompeten, durch deren Töne die Ahnen vom Kommen ihrer Nachfahren verständigt werden sollten.

Opferungshandlungen zur Aufnahme blutdurchtränkten Papiers oder der Schnur, die durch die Verwundung gezogen wurde, eines Rochenstachels oder verschiedener Lanzetten. Man findet sie daher in kultischen Depots / Bestattungen.

Die höchste Vogelgottheit, der Himmels- oder Schlangenvogel, mit langem Schwanz, personifizierten Flügeln und zoomorphem Kopf wird mit verschiedenen Objekten, darunter einem Jadestirnband mit Muschelschale dargestellt. Meist thront er auf der Spitze des „Weltenbaumes“ oder auf dem Körper des „Kosmischen Monsters“. Er wird auch als Kukulcan oder Gucumatz bezeichnet und entspricht bei den Mayas (um 300–900 n. Chr.) dem Quetzalcoatl. Sein Kult war noch zu Beginn der Kolonialzeit in der Oberschicht Yucatans verbreitet.

Die „Göttertrias von Palenque“ bezeichnet drei Gottheiten, die ebenfalls eine zentrale Rolle in der Ikonographie der Mayas einnehmen: Die Attribute des Erstgeborenen („G I“) sind der Muschel-Ohrschmuck und eine Fischflosse im Gesicht. Zu Darstellungen von Pauahtunob („Gott N“), einer Gottheit mit „Alterszeichen“ gehört eine Muschelschalen-Brustplatte; er wird auch aus einer Meeresschnecken-Schale kommend, abgebildet. Die Attribute von Chac-Xib-Chac („Gott B“) sind Muscheldiadem und Muschel-Ohrschmuck sowie eine Fischflosse im Gesicht.

Das „Viergeteilte Monster“ ist das Symbol der Sonne auf ihrem täglichen Lauf. Mit ihm ist unter anderem die Darstellung einer Muschelschale, die die Wasser der Unterwelt andeuten soll, verbunden.

Vishnu-Krishna und das Tsankahorn

Dreifaltenbirne oder *Xancus*-Schnecke (heute ein invalider Gattungsname), Tsankahorn, Heiliges Horn, sankha, Indian Chank – verschiedene Bezeichnungen für ein und dieselbe Schnecke: Es ist die heilige Schnecke in der indischen Mythologie, *Turbinella pyrum* (LINNAEUS 1758). Sie gehört in die Familie der Vasenschnecken (Turbinellidae), eine wenige Arten umfassende, in den wärmeren Meeren verbreitete Gruppe von Schnecken, in die auch die größte lebende Schneckenart der Welt, die Riesen- oder Falsche Trompetenschnecke [*Syrinx aruanus* (LINNAEUS 1758); Lebendgewicht bis 18 kg, Schalenlänge bis fast 1 m] gehört.

Der Name ist auf das Hindu-Wort „cankh“ (Schale), in der Bedeutung von Trompetenschnecken oder Lampenschnecken (religiösen Beleuchtungszwecken dienend) zurückzuführen. Auch der frühere Gattungsname „*Xancus*“ ist latinisiert und geht darauf zurück. Die Schale wird bis 15 cm lang, sie ist birnenförmig (lat. pirum, Birne), dick, mit mäßig erhabenem Gewinde und

Quetzalcoatl mit riesiger Muschel, „Trompetenmaske“ und Kolibri (gezeichnet nach WILLIS 1994: 240, FONTANA 1994: 134–135).

großem, aufgeblasenem letztem Umgang; die Spitze ist stielartig ausgezogen und warzenartig verdickt. Die Grundfarbe ist creme- bis rötlichweiß, mit einzelnen kleinen braunen Tupfen; Spindelrand, die vier kräftigen Spindelfalten und Mündungsrand sind rosa getönt; das Periostracum ist braun, dick und faserig. Der lange, schmale Deckel ist conchinös und klauenförmig. Vorkommensgebiete sind Südost-Indien (Golf von Bengalen) und bei Nord-Ceylon (Golf von Mannar); die Tiere leben im Flachwasser, auf Weichböden, sie sind räuberisch und fressen Borstenwürmer und Muscheln. Im Golf von Bengalen sind sie relativ häufig; linksgewundene Exemplare sind dagegen selten, wahrscheinlich wurden sie deshalb als etwas Besonderes empfunden.

Die indische Mythologie ist ungeheuer vielfältig und reich strukturiert. Es gibt zahlreiche Sagen und Legenden, deren verbreiteste in das überregionale Sanskrit übersetzt worden sind. Das Grundthema dieser Mythen ist der sich ständig wiederholende Wechsel von Schöpfung und Zerstörung; aus dem Chaos entsteht Ordnung, und in dieses fällt alles wieder zurück. Und – nichts ist, wie es scheint! Viele Mythen gibt es in mehreren Variationen, Modifikationen und Weiterentwicklungen, da sie ursprünglich mündlich weitergegeben worden sind.

Mit der Entwicklung des Hinduismus aus der vedischen, von den indogermanischen Ariern nach Indien gebrachten Religion entstand allmählich die Vorstellung einer göttlichen Dreigestalt, des „trimurti“ oder göttlichen Dreigestirns: Der Schöpfergott Brahma, der Erhalter Vishnu und der Zerstörer Shiva, der – ambivalent – Rächer und Seelenhirt zugleich ist. Die beiden letzteren wurden später vordergründig; zu ihnen traten später noch Devi, Surya und Ganesha. Der Gott Brahma ist mit den „Brahmanen*, den Hütern von Tradition und Ritus besonders assoziiert; obwohl Schöpfergott, ist er meist den beiden anderen großen Göttern, Vishnu und Shiva untergeordnet.

Turbinella pyrum (Linnaeus 1758), lebendes Tier mit Periostracum und Operculum (Foto: F. Starmühlner).

Vishnu, Orissa (Indien) (Foto: F. Starmühlner).

Turbinella-Bläser (Foto: F. Starmühlner).

Der allgegenwärtige, vierarmige Vishnu, Erhalter des Universums, trägt in jeder Hand ein bestimmtes, ihm zugeordnetes Symbol: Rechts die Keule (oder Zepter) und die Lotosblume, links das Feuerrad und das linksgewundene Tsankahorn; Symbol für die göttlichen Kräfte, Weisheit („gnana yoga"), Liebe („bhakti yoga"), die Bewahrung („karma yoga") und die Innenschau („raja yoga"). Vishnu ist der „Alldurchdringer", der „Weitausschreitende", der mit drei Schritten den Kosmos durchmisst, um ihn für Götter und Menschen abzustecken. Er ist immer ein wohlwollender Gott, der den Menschen niemals feindlich gesonnen ist. Sein Herabkommen auf die Erde findet immer dann statt, wenn diese durch böse Kräfte bedroht ist. Die ihm gleichgesetzten zehn Inkarnationen („avatare"), sind oft nicht genau voneinander unterscheidbar. Roma („der Dunkelfarbige", der Hüter der Gerechtigkeit) und Krishna („der Bezaubernde", der Gefährte der Heroen, der schon als Säugling über wunderbare Fähigkeiten verfügt), der siebente bzw. achte Avatar, die beiden populärsten Inkarnationen, wurden zu eigenständigen Hauptfiguren. Krishna trägt wie Vishnu ein linksgewundenes Tsankahorn in der linken Hand.

Hervorhebenswert ist noch der Avatar Matsya, der kleine Fisch, um den sich der erste Mensch, der weise

Turbinella pyrum, reich verziertes Exemplar, Katmandu, Nepal (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Busycon perversum (Linnaeus 1758), Blitzschnecke (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Turbinella pyrum, linksgewundenes Exemplar; Naturhistorisches Museum Wien (Foto: F. Starmühlner).

Manu kümmert. Er rettete ihn aus dem Rachen großer Fische, ohne seine göttliche Natur zu kennen; er pflegte ihn und gab ihn später als riesengroßen Fisch dem Ozean zurück. Zum Dank dafür wurde Manu von ihm vor einer herannahenden Sintflut gewarnt und er erhielt den Rat, er solle ein großes Boot bauen, darauf Samen von allen Gewächsen, ein Paar jeder Tierart und sieben Weise mitnehmen. Vishnu beschützte dieses Boot für die Dauer der Flut und führte es in Sicherheit; daher werden in Indien noch heilige Fische in Teichen gehalten.**

Krishna besiegte und tötete verschiedene böse Wesen und Dämonen, z.B. den Stierdämon Arishta, den Pferdedämon Keshin und den Meeresdämon Panchajanya, der tief am Grund des Ozeans in einer linksgewundenen Schneckenschale hauste. Nachdem er ihn erschlagen hatte, nahm er diese Schale, die sich durch ihre Windungsrichtung von den anderen unterschied, an sich. In einer Version dieser Geschichte bildete Krishna eine Schnecken-Trompete aus den Knochen Panchajanyas, auf der er blies, um die Menschen vor den Folgen böser Taten zu warnen. Der Name des Meeresdämonen wurde auf die Schnecke übertragen, die zum Zeichen für Glück und ein günstiges Schicksal wurde. In einer anderen Version besiegte der Dämon Sankhaasura (Sankha , Schale) die Devas (Göttinen), stahl die Veden*** und versenkte sie im Meer. Als Avatar Matsya (der Fisch) gelang es Vishnu, den Dämonen zu überwältigen und zu töten. Er blies durch die Knochen seines Ohres, das die Form einer Schneckenschale hatte; durch diesen Klang wurden die Veden befreit. Der Klang der Schneckentrompete steht für die Aufforderung, sich aus der Unwissenheit zu befreien; im Buddhismus symbolisiert er die Stimme Buddhas.

Der Besitz eines Tsankahorns war erstrebenswert, besonders bei Überfahrten auf dem Meer, da es als Garant für ruhiges Wetter und eine glückliche Fahrt galt. Schalen mit Gravierungen und kostbaren Einlegearbeiten dienten als Behälter für Salböle, die von den Priestern verwahrt und anlässlich von Krönungsfeierlichkeiten verwendet wurden. Das Abbild einer Schale fand im Wappen von Travancore (Indien) Eingang. Die ungleich häufigeren rechtsgewundenen Schalen wurden kunstgewerblich zu Amuletten, kostbaren Ölbehältern und Trompeten verarbeitet. Ihre Wertschätzung breitete sich über Indonesien bis nach China aus. Mit dem Eintreffen der europäischen Mächte in Indien begann auch der Handel mit den heiligen Schnecken, vor allem, als die Holländer Ceylon besetzten. Man verkaufte sie zu hohen Preisen an europäische „Naturalienkabinette", besonders die linksgewundenen Exemplare. Dass die Gläubigen in Indien auch die Schalen ähnlicher linksgewundener Arten als Tsankahorn teuer kauften, wurde von Händlern ausgenutzt: Man brachte große Mengen einer anderen, immer linksgewundenen Art als panchajanya ins Land: Die in der Karibischen Provinz im Flachwasser häufige, leicht beschaffbare „Blitzschnecke", *Busycon perversum* (LINNAEUS 1758), Familie Kronenschnecken (Melongenidae) war leicht zu beschaffen und erzielte eine Zeitlang hohe Gewinne – ein beschämendes Beispiel für Geschäftemacherei mit der Gläubigkeit von Menschen!

Tsankahorn-Trompeten werden auch gegenwärtig noch zu sakralen Zwecken verwendet. Man bläst auf ihnen zu den Gebetszeiten, unterstützt durch Trommeln, um die Gläubigen zur Andacht zu rufen.

„Schneckentrompeten" und andere Klangkörper

Die bekanntesten dieser „Musikinstrumente" sind unbestritten die Schalen der großen Tritonshörner: Die Familie der Trompetenschnecken (Ranellidae, in der älteren Literatur: Cymatiidae) umfasst um die 100 Arten – wegen der unterschiedlichen Artabgrenzung ist es schwierig, eine genaue Artenzahl festzulegen. Ihre Schalen sind bis etwa 50 cm hoch, meist spindelförmig, festwandig, mit deutlich erhobenem Gewinde, dessen Höhe bis ½ der Gesamthöhe ausmacht. Die Mündung ist eiförmig, der Siphonalkanal gut ausgebildet und je nach Art von verschiedener Länge; die Spiralskulptur ist kräftig, die Varices sind stark und knotig. Oft ist ein dickes, borstiges Periostracum vorhanden, das aber bald abgestoßen wird. Der Mündungsaußenrand ist verdickt und innen gezähnt, die Spindelschwiele ist faltig, der Deckel ist oval; hornig. Die Tiere fressen hauptsächlich Seesterne und Seegurken (Echinodermen), einige auch Muscheln oder Aas; der Rüssel ist lang und vorstreckbar. Ihr Speicheldrüsensekret enthält schwefelige Säure, die das Kalkskelett der überwältigten Beutetiere zersetzt; diese werden als Ganzes verschlungen. Sie sind in allen tropischen und subtropischen Meeren zu finden, meist im Gezeitenbereich, an Felsküsten, auf Korallenriffen

*Als die „brahmanische Epoche" der indischen Geschichte wird die Zeit von etwa 800 v. Chr. bis zum Einbruch des Islam, um etwa 1000 n. Chr. bezeichnet. Die Brahmanen waren Priester, Rechtsgelehrte und Ärzte; sie waren die oberste Klasse der Gesellschaft. In dieser Zeit entstand das charakteristische Kastenwesen. Das einschneidenste Ereignis während dieser Periode, die auch als das „Mittelalter der indischen Philosophie" bezeichnet wird, war das Aufkommen des Buddhismus im 6./5. Jh. v. Chr. im östlichen Nordindien. Siddharta Gautama, der spätere „Buddha" (der „Erleuchtete", 560–480 v. Chr.) propagierte seine Lehren vom „achtteiligen Pfad", der im Nirwana, im Nichts mündet; sowie vom Entstehen des Leides aus dem Begehren. Über die Handelswege gelangten seine Glaubensvorstellungen nach China und Japan („Mahayana-Buddhismus"; „Großes Fahrzeug"), nach Sri Lanka und Burma („Theravada-Buddhismus"; „Lehre der Älteren")

**Der Mythos einer großen Flut als alles verschlingendes Urprinzip ist weit verbreitet, wir kennen ihn auch aus der Geschichte von Noah und seiner Arche. Er verweist auf die Wiedergeburt: Das wässrige Chaos nimmt wie eine Mutter die Kinder auf, damit neues Leben entstehen kann.

***Hymnen, die etwa ab dem Beginn des 1. Jahrtausends v. Chr. überliefert sind; man hielt sie lange Zeit als zu heilig, um aufgeschrieben zu werden.

und Sandböden. Die Eikapseln sind groß; die freischwimmenden Larven sind langlebig und können über weitere Distanzen flottieren.

Die „Trompetenschnecken" sind: *Charonia tritonis tritonis* (LINNAEUS 1758) das Pazifische Tritonshorn und *C. tritonis variegata* (LAMARCK 1816), das Atlantische Tritonshorn; die beiden werden auch als selbständige Arten geführt; weiters *C. lampas* (LINNAEUS 1758) [syn. *C. nodifera* (LAMARCK 1822)], das Knotige Tritonshorn. Zu diesem werden von einigen Autoren die Taxa *C. lampas rubicunda* (PERRY 1811), indo-westpazifisch und *C. lampas sauliae* (REEVE 1844), Südjapan, als Unterarten gestellt; einige führen sie als eigene Arten.

Das Pazifische Tritonshorn ist mit bis etwa 45 cm Schalenhöhe eine der größten rezenten Schneckenarten. Die Schale ist hoch getürmt, mit konkavseitigem Gewinde, glänzend, mit breiten, flachen Spiralreifen, einer deutlichen, schmalen Reifenzone unterhalb der Naht und wechselständig-gestaffelten Varices. Sie ist cremeweiß mit halbmondförmiger, brauner Zeichnung; die Columellar- und Palatalfalten sind weiß, ihre Zwischenräume dunkelbraun; die Mündung ist bräunlich bis orangefarben. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von Ostafrika bis Polynesien und Nord-Neuseeland; sie lebt auf Sand, Korallenschill und -riffen und ist Haupt- und einziger natürlicher Feind der korallenvernichtenden „Dornenkrone", einer Seestern-Art.

Die Schale des Atlantischen Tritonshorns ist ähnlich, aber kleiner, bis etwa 23 cm (gelegentlich größer), mit bauchigeren, leicht geschulterten Umgängen; die Zähne am Innenrand der Außenlippe stehen paarweise, die Mündung ist rosafarben. Ihr Verbreitungsgebiet liegt um die Bermudas und Süd-Florida, in der Karibik reicht es bis Brasilien; im Ostatlantik von Nordspanien über Madeira, die Kanaren, St. Helena; im südlichen Mittelmeer. Auch sie lebt auf Sand, Korallensand und Felsen; oft unter Korallen, in Felsspalten und Hohlräumen; in der Karibik meist im flachen Wasser, im Ostatlantik bis etwa 400 m Tiefe; Nahrungstiere sind Seesterne und Seegurken.

Charonia tritonis ist durch Übersammlung gefährdet und mittlerweile auch gesetzlich geschützt.

Das Knotige Tritonshorn erreicht Schalenhöhen um 21–25 cm (max. 32 cm); die Schale ist farbvariabel, von weißlichem bis gelbgrauem Grundton, mit hellen oder dunklen rotbraunen Flecken und Streifen; Mündung und Columella sind braun, die Zähne der Außenlippe kräftig braun. An der Parietalwand sitzt direkt unter dem Mündungsoberrand eine dicke, zahnartige Falte; die Schulterknoten sind kräftig. Verbreitungsgebiete sind das westliche Mittelmeer, der anschließende Atlantik und der Indo-Westpazifik (als Sammelart; *C. lampas lampas*: Azoren, Madeira, Kanaren; bis ins Mittelmeer, vor allem im westlichen Teil). Die Tiere leben auf Fels-, Geröll-, Schill- und Sandböden, vom Flachwasser bis etwa 200 m Tiefe.

Die Verwendung der Tritonshornschalen als Musik-, Signal- und Kriegstrompeten ist sehr alt. Der Ton ist tief, dröhnend und weithin hörbar. Während er im Mittelmeergebiet meist durch kräftiges Blasen in die natürlich bzw. von Menschenhand abgebrochene Spitze erzeugt wurde, blies man von Südasien bis Polynesien meist durch ein seitliches Loch in den oberen Windungen. So ist der Ton leichter modulierbar; die Tonhöhe ist von der Größe der Schale abhängig.

Wie verschiedene Darstellungen von Göttern und Helden, auch Kentauren zeigen, waren Tritonshörner im klassischen Altertum um das Mittelmeer allgemein im Gebrauch. In der frührömischen Zeit dienten sie den Legionen zur Übermittlung militärischer Signale. Die Bezeichnung „bucinum" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf das Tritonshorn und nicht auf die Wellhornschnecke (auch Kinkhorn), *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758; Familie Wellhornschnecken (Buccinidae), die im Atlantik, in der Nord- und der westlichen Ostsee vorkommt.* Auf dem militärischen Sektor verloren die Tritonshörner aber am frühesten ihre Bedeutung.

Funde von Schalen in verschiedenen Kulturschichten beweisen, dass diese auf alten Handelswegen nordwärts, vermutlich als begehrtes Tauschobjekt gelangten (z.B. Pfahlbauschichten am Bodensee; frühneolithische Schichten bei Braunschweig).

Als Nebel- und Signalhörner wurden die Schalen von mediterranen Fischern weit über das Mittelalter hinaus verwendet. Gebietsweise dienten sie bis in die jüngste Vergangenheit (Gegenwart?) zum Austausch nächtlicher Signale, so angeblich bei Nizza/Südfrankreich.

Die eingeborene Bevölkerung der Kanaren („Guanchas") gebrauchten Triton-Trompeten ebenso wie die Schäfer in Italien, Litauen und in Teilen Russlands als Signalinstrumente. Noch im 19. Jh. blies man auf ihnen in böhmischen Dörfern zur Abwehr von Unwettern.

In buddhistischen Klöstern und bei Gottesdiensten wurden Tritonshörner als kultische Instrumente eingesetzt: Ihr Klang entsprach der Stimme Buddhas, und die Gläubigen wurden mit ihm zum Gebet versammelt. Ihr Gebrauch ist von Sri Lanka bis Japan bekannt, ebenfalls bis in die jüngste Zeit. Bei den von den japanischen Shinto-Priestern verwendeten Stücken wurde die abgebrochene Spitze sogar durch ein kleines metallenes Mundstück ersetzt. Alte chinesische Chroniken erwäh-

Charonia lampas (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Charonia lampas rubicunda (Perry 1811) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Cymatium lotonium (Linnaeus 1758), Fam. Ranellidae; tropischer Indopazifik (Fotos: C. Frank).

Charonia tritonis (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Charonia variegata (Lamarck 1816) (Foto: C. Frank).

nen Triton-Signalhörner; als solche dienten sie auch in Hinterindien und Indonesien, um den Arbeitern auf den Feldern die Arbeitszeit anzuzeigen. In Vorderindien verschwanden diese Instrumente überwiegend aus dem Alltagsleben. Am nennenswertesten ist die ursprüngliche Verwendungsweise als Signaltrompete und bei Stammesfehden wahrscheinlich noch im Raum von Neuguinea und auf pazifischen Inseln (Polynesien, Melanesien, Mikronesien) gegeben. Von den Witu-Inseln (Bismarck-Archipel, Melanesien) wird der Gebrauch eines großen Tritonshorns („tawure") zur Verständigung von Insel zu Insel beispielsweise am Beginn

Tritonshorn-Trompete; Knotiges Tritonshorn, *Charonia lampas* (Linnaeus 1758); Nordafrika; die Spitze wurde abgebrochen, die Bruchkannte geglättet (Foto: G. Fellner).

Dominikanische Republik, Museum in Altos de Chavón/La Romana. Rechts: Trompete, Atlantisches Tritonshorn, *Charonia variegata* (Lamarck 1816), etwas abgeschliffen; links: Riesenflügelschnecke, *Strombus gigas* Linnaeus 1758, inadulte Schale; Mitte: Königshelm, *Cassis tuberosa* (Linnaeus 1758), der Apex ist abgebrochen; möglicherweise ebenfalls als Signalhorn verwendet. Aus einer Siedlung der Taino (Arawaken-Stamm). (Foto: C. Frank).

des 20. Jhs. beschrieben. Das erzeugte Tonsignal („tanduk") ist weithin hörbar. Auf Samoa (Polynesien) wurden Tritonshorn-Bläser noch gegen Ende des 20. Jhs. beobachtet. Dass dieses Traditionsgut weiter fortgelebt hat, ist anzunehmen, nicht zuletzt deshalb, weil auf abgelegenen kleinen Inseln kein entsprechender Ersatz vorhanden ist.

In der „Neuen Welt" waren Tritonshörner ebenfalls bekannt: Die mesoamerikanischen Mayas bliesen auf ihnen von der Küste her, um die Ankunft von Booten zu signalisieren. Weiters verkündete das dumpfe Röhren dieser Instrumente die Inthronisation eines neuen Herrschers und den Beginn kriegerischer Aktionen; es begleitete Kampfspiele und den Transport von Gefangenen. Anlässlich von Bestattungsritualen für hochgestellte Persönlichkeiten, die mit Räuchern, Blutopferungen mittels Selbstverletzung oder Tötung von Menschen einhergingen, übermittelte man den Ahnen durch den Klang der Tritonshörner, dass sich der tote König auf den Weg zu ihnen gemacht hatte. Auf einem mehrfarbig bemalten zylindrischen Gefäß (600–800 n. Chr.; Motul de San José) ist eine „Musikszene" dargestellt: Ein dicklicher männlicher Würdenträger besieht sich in einem Spiegel, der von einem Zwerg gehalten wird. Zu seinen Füßen sind ein weiterer Zwerg, ein Buckliger und ein Edler mit Blumen dargestellt. An der hinteren Palastwand, die mit dem linken Bildrand zusammenfällt, spielt eine Dreimann-Kapelle, mit zwei Holzblasinstrumenten und einem Tritonshorn. Am vorderen unteren Bildrand stehen Krüge.

*Als „bucina" wurde auch ein stierhorn-artiges Instrument bezeichnet, das zur Regelung des Lagerdienstes in ähnlicher Weise im Einsatz war.

Dass die Schalen von Tritonshörnern in verschiedenen Kulturen hoch geschätzt waren, zeigen aufwendige Nachbildungen aus Metall oder Keramik: So z.B. ein spätkykladisches tönernes Rhyton (Spenden- oder Trankopfer-Gefäß mit ritueller Funktion), etwa 22 cm lang, in Form einer Tritonschale, das in Akrotiri/Santorin gefunden wurde (wahrscheinlich aus der Zeit um etwa 1500–1300 v. Chr.); oder der Grabfund eines bronzenen Tritonshorns mit einem daraufstehenden Leoparden, etwa 20 cm lang, mit üppiger Ornamentik, aus Igbo-Ukwu/Nigeria (9./10. Jh.).

Wer ist nun dieser Triton?

Plinius berichtet, Kaiser Tiberius (geb. 16.11.42 v. Chr., gest. 16.03.37 n. Chr.) sei über einen Tritonen „von der bekannten Gestalt" in einer gewissen Höhle unterrichtet worden, und man habe ihn „auf einer Muschel blasen hören". Als männliches Fabelwesen, auf einer Tritonschnecken-Schale blasend, wurde er in der Antike dargestellt, von Dichtern und Gelehrten beschrieben oder illustriert. Er begegnet uns in der Malerei, vollplastisch als Brunnenfigur oder Relief.

Triton ist eine alte, möglicherweise schon vor-griechische Meeresgottheit, deren Name mit dem der Amphitrite verbunden ist. Diese wiederum ist Tochter des Meeresgottes Nereus, der die Gabe der Prophezeiung besaß, bzw. die weibliche Manifestation des Ozeans selbst. Sie ist Gattin Poseidons, vor dessen Werbung sie erst in die Tiefen des Meeres geflohen war. Der Delphin, der sie fand, wurde von Poseidon zum Dank unter die Gestirne versetzt. Sie wurde die Mutter des fischleibigen Triton. Kultische Verehrung genoss sie nur zusammen mit Poseidon; besonders auf den Kykladen. In der Bildenden Kunst wird sie auf einem Delphin sitzend oder in einem von einem Delphin gezogenen Muschelwagen fahrend dargestellt, im Geleit von Tritonen und Nereiden (Meernymphen, ebenfalls Nereus-Töchter). Poseidon, ein Bruder des Zeus, ist der schreckliche, gewalttätige „Erderschütterer" oder „Herr" bzw. „Gatte der Erde", der über Meere, Stürme und Unwetter herrscht; er ist der Gott des Erdbebens (sein Kultname war „Enosichthon"), der mit seinem Dreizack Erde und Berge spalten kann. Der Legende nach wurde Odysseus von ihm zur Irrfahrt auf dem Meer verdammt.

Die Darstellungen seines Sohnes Triton knüpften ursprünglich an die orientalischer Fisch-Dämonen an. Erst allmählich wurde sein Oberkörper zu dem eines Menschen, sodass er halb mensch- halb fischgestaltig erschien. Wie Poseidon den Dreizack oder St. Jakob die Pilgermuschel, so hat auch Triton sein Attribut: Die Schneckentrompete.

Während des 4. Jhs. tauchten doppelschwänzige Tritonen auf, bzw. eine Abwandlung mit kentauren-artigem Vorderkörper.

Rhyton; Akrotiri, Santorin (Kykladen); mit Detail (Fotos: G. Schifko).

Triton-Kulte gab es in Libyen, wo er in die Argonauten-Sage einbezogen wurde, von der noch die Rede sein wird. Mit ihm wird die mythische Entstehung der Insel Thera/Santorin aus einer Erdscholle in Verbindung gebracht.

In rot- und schwarzfigurigen Vasenmalereien kam es allmählich, wahrscheinlich analog zu anderen marinen Fabelwesen, zu Vervielfältigungen seiner Figur; es gibt junge und alte, sogar weibliche Tritonen bzw. ganze „Tritonenfamilien". Im 4. Jh. entstanden Gruppendarstellungen mit Nereiden, die auf Tritonen sitzen oder an ihnen hängen, mit Meerestieren und Fabelwesen. Meist ist die Stimmung idyllisch-erotisch, sie kann aber durch Ungeheuer beeinträchtigt werden. Treten solche Szenen auf Grabmonumenten auf, werden sie als Allegorie der Reise des Verstorbenen nach den Inseln der Seligen gedeutet, oder irgendwie mit dem Jenseits in Verbindung gebracht. Triton erscheint aber auch als dem Poseidon dienstbar, wenn er Theseus (der Staatsheros der Athener; er gilt teils als Sohn Poseidons, teils als der eines attischen Königs) zu seinem Palast bringt. Ferner taucht er in vielen marinen Szenen auf, z.B. als Helfer oder Dekorationsfigur bei der Meeresfahrt Aphrodites. Im Lauf der Zeit fand Triton sogar in die christliche Kunst Eingang, die neben Meerestieren auch seine Figur übernahm.

Im Gattungsnamen „*Charonia*" ist eine weitere Gestalt des griechischen Volksglaubens verewigt: Charon (χαροπός charopos, mit funkelnden Augen) ist der Fährmann, der die Toten über die Ströme der Unterwelt zum Tor des Hades bringt.

Eine zweite Schneckentrompete, die aber bei weitem nicht die räumliche Verbreitung der Tritonshörner erreichte, ist das schon bekannte Tsankahorn, *Turbinella pyrum* (LINNAEUS 1758), Symbol von Vishnu/Krishna. Es fand rituelle Verwendung im Hinduismus, wenn die Tempelbläser zum Gebet aufriefen.

Im riesigen Andenreich der Inkas, das sich zur Zeit der spanischen Eroberung im Jahr 1532 von der Nordgrenze des heutigen Ecuador bis Zentralchile erstreckte, verwendete man die Schalen großer Fechterschnecken (Fam. Strombidae) als Musik- und Signalinstrumente. Diese sind festwandig, bis etwa 35 cm lang, der Mündungsaußenrand ist flügelartig erweitert; er trägt bei einigen Arten kürzere bis längere Fortsätze. Das conchinöse Operculum ist lang und gebogen, es wird als Waffe und in Zusammenwirkung mit der Schale und dem muskulösen Fuß von den Tieren zum „Krückengehen" eingesetzt. Es sind <100 Arten bekannt, sie leben in tropischen und subtropischen Meeren, auf Sandgrund und ernähren sich von Pflanzen und Detritus.

Mittelgroße bis große, an der Westküste Südamerikas vorkommende Arten wären z.B. *Strombus galeatus* SWAINSON 1823 (bis knapp 20 cm), oder *S. peruvianus* SWAINSON 1823 (bis ca. 13 cm). Genauso wie die *Spondylus*-Klappen von den Küsten Mittelamerikas bis weit ins Landesinnere transportiert worden sind, könnte man auch die Schalen anderer *Strombus*-Arten auf Tausch- und Handelswegen importiert haben.

Begünstigend für die Eroberung des Inkareiches durch Francisco Pizarro war der Bruderkrieg zwischen den Söhnen des Inka Huayna Capac, Huascar und Atahualpa. Beide wurden gekrönt, ersterer in Cuzco, letzterer in Quito. Der Machtkampf zwischen den beiden hatte ein gewaltiges Blutbad zur Folge. Atahualpa galt zudem als nicht erbberechtigt, da dies nur die Söhne waren, die mit einer Schwester des Herrschers gezeugt worden waren. Letztendlich fiel Huascar dem Heer seines Halbbruders in die Hände und wurde getötet. Eine

Peter Paul Rubens, „Die Ankunft der Maria de Medicis im Hafen von Marseille" (1621–1625); im linken Bildteil ein Triton mit „Trompete" (Paris, musée du Louvre; Foto © RMN-Grand Palais [Musée du Louvre], Jean-Gilles Berizzi).

Faun mit Schneckentrompete, Hygieia-Brunnen, Innenhof des Rathauses von Hamburg (Fotos: F. Siegle).

Bugfigur des Schiffes „Avontuur", Hamburg: Meerjungfrau mit Schneckentrompete (Foto: F. Siegle).

Darstellung in einer zeitgenössischen Chronik von Guamán Poma zeigt, wie „General" Chalcochima den gefangenen Huascar wie einen Hund an der Leine durch Cuzco führt und dabei auf einer *Strombus*-Trompete bläst. Die Tötung von Atahualpa durch Pizarro besiegelte 1532 das Ende des Inka-Reiches.

Bei den heutigen Nachkommen der Inkas, Andenvölkern mit Quechua-Sprache, wird sowohl Katholizismus als auch der Glaube an althergebrachte Götter und Geister gepflegt. Bis heute gibt es Kulte und Pilgerreisen zu heiligen Orten und Bergen in Peru, die mit Zeremonien einhergehen, bei welchen *Strombus*-Trompeten verwendet werden. Besonders wichtig sind die Wasser- und Fruchtbarkeitskulte, die mit spezieller Berg-Verehrung verbunden sind. Dies ist verständlich, da lang dauernde Dürre für die Bauern großes Unglück bedeutet. Einmal jährlich pilgern Hunderte bei Vollmond auf einen bestimmten Berg, bis zur Schneegrenze – Männer, Frauen und Kinder sowie die Priester mit Kruzifixen. Hat man das Ziel erreicht, werden zahlreiche Kerzen entzündet und man bittet in einer Mischung aus altindianischen und christlichen Zeremonien um Regen und Fruchtbarkeit für die Felder. Beim Rückweg von diesem „Pollur Riti"-Fest im Schnee wird Eis ins Dorf mitgenommen. Bei Hochzeiten und katholischen Messen treten zehn Männer auf, die eine *Strombus*-Schale an einem Riemen um den Hals tragen. Nach der Messe gehen sie in die Feldbauterrassen und blasen gemeinsam auf ihren Schneckentrompeten fromme Musik. Sie stehen bei ihren Landsleuten in besonderem Rang, ihre *Strombus* („Pututos") stellen eine Art Insignien dar. In der genannten Chronik von Guamán Poma sind die *Strombus*-Bläser als Herolde dargestellt. Die Berge waren die Vermittler zwischen der Unterwelt, der auf dem Meer ruhenden Erde und dem Himmel. Da die *Strombus*-Schalen während der Inkazeit, vermutlich auch davor, als „Töchter des Meeres" angesehen und daher mit dem Kreislauf des Wassers verbunden wurden, dachte man, dass mit ihrer Hilfe den Götterbergen mitgeteilt werden könne, dass man Regen benötige.

Signalhörner wurden bei unterschiedlichen Volksgruppen auch aus Schalen von Helmschnecken (Cassidae, Gattung *Cassis* SCOPOLI 1777) hergestellt. In bestimmten Küstengebieten Europas wurden offenbar importierte Stücke herangezogen; beispielsweise wird von den Fischern des Ijsselmeeres (früher: Zuidersee; ein der niederländischen Küste anliegender Teil der Nordsee) der Gebrauch von *Cassis*-„Hörnern" noch um 1916 berichtet.

In Ostasien stellt man Kinderpfeifchen aus den Schalen von Arten der Gattung *Babylonia* SCHLÜTER 1838 her (Fam. Buccinidae, Wellhornschnecken). Den festwandigen, rundlich-ovalen Schalen wird der spitze

Huascar wird von den Generälen seines Bruders und Widersachsers Atahualpa mit einem Strick um den Hals durch Cuzco geführt; dazu wird auf einer Schneckentrompete geblasen (gezeichnet nach Baumann 1994: 149, aus der Chronik des Guamán Poma).

Verzierte Trompete/Signalhorn; eine Tulpen- oder Spindelschnecke (*Pleuroploca* sp., Fasciolariidae; Spätklassik, 600–900 n. Chr.) (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Babylonia areolata (Link 1807) (Fotos: C. Frank).

Cypraea talpa Linnaeus 1758, indopazifisch (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Cypraea testudinaria Linnaeus 1758, indopazifisch (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck)

Apex entfernt und meist durch ein kleines Mundstück ersetzt. Sie sind hübsch, glänzend, mit brauner Fleckenzeichnung auf weißem Grund.

Die Schalen verschiedener anderer Molluskenarten werden als Rasseln, Klappern oder Glocken verwendet. Beispielsweise können Rasseln aus Schneckenschalen, etwa größerer Porzellanschnecken- (Fam. Cypraeidae), Eischnecken- (Fam. Ovulidae) oder Kegelschnecken-Arten (Fam. Conidae) hergestellt werden. Man schlägt dazu das hintere Ende ab, entfernt die inneren Teile und durchbricht das Vorderende; dann bindet man mehrere Stücke zu einem rasselnden Bündel zusammen. Solcherart ausgehöhlte Schalen können auch mit einem „Klöppel" aus Stein, Tierzahn oder Koralle bzw. aus moderneren Materialien versehen werden. Diese Objekte werden bei Tänzen mit einem Riemen am Handgelenk oder an den Knöcheln befestigt, meist von Frauen und Kindern; gelegentlich auch an Tragtaschen. Schnecken-Rasseln waren und sind in Teilen Afrikas, in Neuguinea und Ozeanien beliebt bzw. waren bei den präkolumbianischen Indianern bekannt. Wie Kastagnetten wurden flache Muschelschalen gebraucht, z.B. die Klappen von Mondmuscheln (Lucinidae, Gattung *Codakia* SCOPOLI 1777) an den Küsten des Roten Meeres oder Flügelmuscheln (Pteriidae, Gattung *Pinctada* RÖDING 1798) auf Pazifischen Inseln.

Aristophanes aus Byzantion (thrakischer Bosporos; ca. 257–180 v. Chr.). einer der umfassendsten Gelehrten der alexandrinischen Schule, belesener Grammatiker und kritischer Editor älterer Literatur, berichtete über die Verwendung von Napfschnecken-Schalen (Fam. Patellidae) zur Geräuscherzeugung durch Kinder.

Hervorhebenswert sind schließlich noch Windglockenspiele der besonderen Art: Sie werden aus den flachen, kreisförmigen, transparenten Schalenklappen der „Fensterscheiben"-, „Klimper"- oder „Kuchenmuschel" (*Placuna placenta* (LINNAEUS 1758), Fam. Fensterscheibenmuscheln, Placunidae) erzeugt. Diese erreichen bis etwa 20 cm Durchmesser, sind fast farblos oder hell bräunlich- bis grauweiß, außen mit fein-blättriger Lamellenstruktur, innen perlmuttrig glänzend, mit einem auffallenden, relativ kleinen Muskeleindruck in der Mitte. Sie leben auf Sandgrund im Flachwasser; die frühen Jugendstadien sind mit Byssus festgeheftet. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich etwa von Indien und Sri Lanka bis China, Taiwan, die Philippinen und Australien. Die dünnen, zerbrechlichen Klappen werden an parallel nebeneinander aufgehängten Schnüren aufgefädelt und erzeugen bei Luftzug zarte, melodische Töne. Diese Windspielgehänge sind in Asien vielfach anzutreffen und werden auch nach Europa exportiert. Außerdem wurden die Klappen in Südostasien als Fensterscheiben-Ersatz verwendet: „Chinesisches Fenster"; die Handelsbezeichnung ist „Capiz-Muschel". Vereinzelt ist das heute noch der Fall. Der Weichkörper ist essbar und wird als omelettartige Speise zubereitet („lampirong").

Der „Hundertäugige Argus", die Argonauten und das „Matrosentier"

Als „Hundertäugiger Argus" wird eine wunderschöne Porzellanschneckenart, *Cypraea argus* (LINNAEUS 1758) bezeichnet. Die Inspiration zu dieser Namensgebung hat der schwedische Naturforscher aus der griechischen Mythologie bezogen. Auf der Dorsalseite dieser etwa 6 bis knapp 9 cm, gelegentlich auch größer werdenden, walzenförmigen Schale ist eine Vielzahl brauner Ringzeichen unterschiedlicher Größe („Argusaugen") angeordnet. Ihre Grundfarbe ist bräunlich- bis rosigweiß, mit drei braunen Querbändern; das Verbreitungsgebiet umfasst die Osthälfte des Indischen Ozeans bis West-Polynesien. Als italienische Seeleute Schalen dieser Art nach Europa brachten, fand man sie in der Form einem kleinen Schweinchen ähnlich und nannte sie „porcellino". Das französische Wort „porcelaine" steht auch für das Porzellan, da der Glanz des Geschirrs an den der Schneckenschale erinnerte.

Nun zur Sage über Argos (Argus): Wieder einmal geht es um eine ehebrecherische Verbindung des Zeus, der sich in die schöne Io, eine Hera-Priesterin und Tochter des Flussgottes Inachos verliebte. Um sich mit ihr vereinigen zu können, verwandelte er sie in eine Wolke. Da seine Frau Hera Verdacht schöpfte, folgte eine weitere Verwandlung in ein schönes weißes Kalb. Dieses wollte Hera zum Geschenk und ließ es vom Ungeheuer Argos bewachen. Der Scharfblickende, alles Sehende, dem man drei, vier, hundert oder sogar unzählige Augen zuschrieb, konnte alle diese, oder abwechselnd zur Hälfte wach halten. Manchmal wurde er auch zweiköpfig dargestellt. – Daraufhin brachte Zeus seinen schlauen Sohn Hermes, den er mit einer Tochter des Titanen Atlas gezeugt hatte, ins Spiel. Dieser war nicht nur Gott des Marktplatzes und der Kaufleute, sondern auch der Diebe. Er hatte den Sterblichen das göttliche Wort ebenso gebracht wie die falsche und betrügerische Rede, die Lüge und den Meineid. Es gelang ihm, den Argos mit seinen Geschichten, mit Flötenspiel und Zauberrute einzulullen. Als dieser schlief, schlug er ihm den Kopf ab. In Weiterführung der Geschichte wurde Argos von Hera entweder in einen Pfau verwandelt, oder sie setzte seine Augen in dessen Schwanzfedern ein.

Hera schickte der Io eine Bremse und die Vision ihres toten Bewachers, wodurch sie in den Wahnsinn getrieben wurde und über Land und Meer, bis nach Ägypten irrte. Hier erhielt sie von Zeus durch Anhauchen und Handauflegung ihre menschliche Gestalt wie-

der. Sie gebar ihm den Sohn Epaphos, den späteren Begründer königlicher Familien. Ihr Name ist im „Ionischen Meer“ verewigt.

Io wurde als Kuh, später als Mädchen mit angedeuteten Kuh-Hörnern zusammen mit Argos (und Hermes) auf Vasen und Wandbildern dargestellt, beispielsweise in Pompeji und Rom/Palatium.

Die Wachsamkeit des vieläugigen Ungeheuers ist zum Sprichwort geworden: Die Redewendung „mit Argusaugen“ betrachten – aufpassen, dass einem nichts entgeht –, auch im Zusammenhang mit der eifersüchtigen Beobachtung des Partners, ist seit dem 16. Jh. häufiger im Gebrauch.

Von den Porzellanschnecken zu den Kraken:

Die „Papierboote“ (Fam. Argonautidae) ist eine nur wenige Arten umfassende Gruppe achtarmiger Kraken. Sie sind pelagisch lebende, mehr oder minder kosmopolitische Planktonfresser, die besonders in den tropischen und subtropischen Meeren anzutreffen sind. Der von den weiblichen Tieren abgeschiedene Brutbehälter ist eine Sekundärschale. Dieses bootförmige Gebilde hat schon die Naturbeobachter der Antike fasziniert. Die Tiere sind ausgeprägt geschlechtsdimorph; die männlichen Individuen sind verzwergt und besitzen einen als Begattungsorgan ausgebildeten Fangarm („Hectocotylus“). Dieser entwickelt sich in einer birnförmigen Tasche, in der er bis zur Geschlechtsreife eingerollt verbleibt. Sein Ende ist lang und geißelförmig. Bei der Kopula löst er sich vom Körper des Männchens und dringt mit dem Spermienpaket in die Mantelhöhle des viel größeren Weibchens ein, wo er sich eine Zeitlang aktiv bewegt. Frühe Beobachter waren der Meinung, es handle sich dabei um einen parasitären Wurm.* Dieser Begattungsarm soll sich auch ablösen,wenn ein weibliches Tier in der Nähe ist, und dieses schwimmend erreichen können.

Die beiden obersten Arme des Weibchens sind an den Enden zu drüsigen, lappenartigen Membranen verbreitert, die sich an der Unterseite des Tieres berühren und an den zueinander gerichteten Innenflächen eine dünne, zerbrechliche, pergamentartig-kalkige sekundäre Schale abscheiden. Diese ist kahnförmig, ungekammert, seitlich zusammengedrückt, der „Kiel“ ist doppelt, mit spitzen Knoten besetzt. Die Schale dient als Brutbehälter, in welchen die verhältnismäßig kleinen Eier abgelegt werden, aus denen die Jungkraken schlüpfen. Weiters dient sie auch dem Weibchen als Schutz, seine sechs freien Arme sind darin verborgen. Mit den beiden verbreiterten Armen hält es die Schale nur, es ist nicht fest mit ihr verbunden. Es kriecht am Grund oder an Gegenständen oder schwimmt mit ihr. Ohne die Schale

Cypraea argus (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Argonauta hians Lightfoot 1786, weibliches Tier; warme Bereiche von Pazifik und Atlantik (Foto: F. Starmühlner).

ist das Tier nicht schwimmfähig, sie dient ihm als hydrostatischer Apparat. Oft setzt es sich auch an bestimmten Quallen-Arten fest, um deren Magen-Inhalt als zusätzliche Nahrungsquelle zu nutzen.

Die auch im Mittelmeer, bei den Azoren, bei Madeira und im Golf von Biscaya vorkommende Art ist *Argonauta argo* Linnaeus 1758. Das Weibchen erreicht

Argonauta hians Lightfoot 1786; (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

etwa 30 cm Körperlänge (ohne Arme), das Zwergmännchen nur etwa 1,5 cm. Die Schale kann bis 30 cm lang werden, meist 10–15 cm, sie ist radial gewellt, milchigweiß, durchscheinend, mit braun getönten Kiel-Knoten. Da sie sehr zerbrechlich ist, sind unversehrte Exemplare selten, wenn sie nach dem Tod der Weibchen ans Ufer gespült werden. Das lebende Tier erscheint nur bei ruhiger See an der Oberfläche; es schwimmt mit fast waagrecht ausgerichtetem Trichter und schräg-aufwärts weisender Mundöffnung.

Gute Wind- und Wetterverhältnisse sind die Voraussetzung für eine erfolgreiche Seefahrt. Die Beobachtung, dass *Argonauta*-Schalen ebenso wie die Tiere nur bei ruhiger See an der Oberfläche erscheinen, führte in Verbindung mit deren zerbrechlicher Schönheit dazu, dass man sie als Vorboten guten Wetters und als Glücksbringer ansah. Und Glück war es zweifellos, den ohnehin gefährlichen Weg übers Meer gut zu bewerkstelligen! Bei verschiedenen seefahrenden Völkern Ozeaniens, der Malayischen Inselwelt und im Mittelmeer schätzte man *Argonauta* deshalb als glückverheißenden Talisman. Das Meer ist für den Menschen sowohl Lebensspender als auch -vernichter, eine geheimnisvolle Welt mit unzähligen Lebensformen. Zu den besonders symbolträchtigen Tieren gehörten eben auch die Kraken, die man vielfach auf griechischen und römischen Keramiken, als Fayence-Arbeit* oder in Mosaiken dargestellt findet. Ihre veränderliche Gestalt und Farbe, die Vielzahl der Fangarme, die von einem geheimnisvollen Zentrum auszugehen scheinen, und die Fähigkeit, durch die Entleerung des Tintenbeutels das Meer zu verdunkeln, waren wohl inspirierend für die Menschen.

Beobachtungen über die Biologie der Kopffüßer finden sich in der Tiergeschichte des Aristoteles. Die Nüchternheit seiner Schriften steht im Gegensatz zu der blumigen Beschreibung eines „Segelthiers“, die Plinius gibt. Dieses soll in der Propontis (Marmarameer) gesichtet worden sein: In einer wie ein kleines Fahrzeug gestalteten Muschel würde ein „Nauplium“ (ein kopffüsser-artiges Tier) sitzen, um sich „in Gesellschaft zu vergnügen“. Bei ruhigem Wetter schlägt es mit herabhängenden Händen, wie mit Rudern ins Meer, bei Wind streckt es diese aus und verwendet sie als Steuer. Für die Muschel würde das Vergnügen darin bestehen, das „Nauplium“ zu tragen, für dieses, die Muschel zu lenken. Er folgert: „...und so haben zwei stumpfsinnige Geschöpfe zu gleicher Zeit einen Genuss, wenn darin nur nicht (und diess ist bekannt) für die Schiffer ein trauriges Zeichen und die Ursache zu menschlichem Unglück läge.“ Unschwer erkennt man in dieser Schilderung die pergamentige Sekundärschale der *Argonauta* („Muschel“) und den Kraken selbst („Nauplium“).

Diese Fabel von einem Lebewesen, das zwei Arme wie Segel zum Schwimmen auf der Meeresoberfläche benutzen würde, kehrt in den alten Naturbüchern wieder.

Wieder war die griechische Mythologie inspirierend für Linnaeus, die Gattung *Argonauta* für diese Kraken zu erstellen, und die auch im Mittelmeer vorkommende Art „*A. argo*“ zu benennen:

Die „Argo“, das schnelle, glänzende, scheinbar schwerelos gleitende Schiff, das so leicht war, dass es auf den Schultern getragen werden konnte – ähnlich der Sekundärschale der weiblichen Kraken – wurde der Sage nach von einem Mann namens Argos mit Hilfe von Athene (oder Hera) erbaut. Es wurde durch 50

*Sein „Gattungsname“ „Hectocotylus“ wurde für den zum Begattungsarm umgebildeten spezialisierten Arm männlicher Kopffüßer beibehalten.

Ruder bewegt, die von den 50–60 „Argonauten“ gehandhabt wurden. Viele der berühmtesten Heroen aus der griechischen Mythologie waren Argonauten, und bekannte griechische Familien wollten einen solchen in ihrer Ahnenreihe gehabt haben: Jason, der das Schiff bauen ließ, Argos (sein Erbauer), Herakles, Nauplios (der bekannte Zauberer aus der Homerschen „Ilias“), Orpheus (der Sänger, der für die Argonauten auf seiner Leier spielte) und Peleus (der Vater des Achilles, des großen Helden der „Ilias“) waren einige von ihnen. Nur eine einzige Frau, die Jägerin Atlanta, durfte sich zu den Argonauten zählen. Die „Argo“ galt als das schnellste und leistungsstärkste Schiff; noch dazu war ein Ast der „redenden“ (prophetischen) Eiche des Zeus in Dodona in ihrem Bau verwendet worden.

Die Erzählung „Argonautika“, deren Held Jason ist, dessen größte Heldentat die erfolgreiche Suche nach dem „Goldenen Vlies“ war, stammt von Apollonios dem Rhodier (etwa zu Beginn des 3. Jhs v. Chr. in Alexandria geboren). Dieses Vlies stammte von einem fliegenden Widder, den Hermes den Geschwistern Phrixos und Helle geschickt hatte, um ihnen die Flucht vor ihrer Stiefmutter Ino zu ermöglichen. Während Helle auf der Flucht ertrank – die Meeresenge wurde später „Hellespont“ (Meer der Helle) genannt** – erreichte Phrixos Kolchis am östlichen Ende des Schwarzen Meeres. Dort opferte er den Widder dem Zeus und gab das goldene Vlies (Fell) des Tieres dem König Aietes, der ihn gastfreundlich aufgenommen hatte. Das wertvolle Stück wurde fortan von einem schlaflosen Drachen bewacht.

Die Fahrt der „Argo“ verlief über mehrere gefahrvolle Stationen, bis sie endlich nach Kolchis kam. König Aietes wollte das Vlies nur hergeben, wenn es Jason gelänge, gefährliche Aufgaben zu erfüllen, wie seine feuerspeienden Stiere unters Joch zu zwingen, dem Drachen die Zähne auszureißen und die daraus hervorgehenden Riesen zu töten. Mit Hilfe der Zauberin Medea, der Tochter des Aietes, konnte er alle Prüfungen bewältigen und mit Vlies und Argonauten fliehen. Über die lange Rückreise der „Argo“ nach Iolkos wurde viel erzählt u.a. soll sie in der libyschen Wüste gestrandet sein, sodass sie von den Heroen 12 Tage und Nächte über Land getragen werden musste. Ein Stück ihres Weges soll sie über die Donau (Istros) hinaufgefahren sein. Jason und Medea heirateten, doch die Ehe ging tragisch auseinander. Jahre später starb Jason infolge eines Fluches von Medea, als ihm ein Stück der „Argo“ auf den Kopf fiel, das in einem Tempel eingebaut worden war; man hatte das Schiff nach der Rückkehr dem Poseidon geweiht.

Den selben Symbolgehalt wie die „Papierboote“ haben die „Perl“- oder „Schiffsboote“, Familie Nautilidae*. Auch diese Familie umfasst nur wenige, indopazifisch verbreitete Arten. Im Mediterrangebiet wurden die Weibchen von *Argonauta* in der Antike ebenfalls als „Nautilus“ bezeichnet; in alten Tierbüchern auch als „Papiernautilus“. – Lebende Nautiliden sind nur bei ruhiger See an der Oberfläche zu sehen, sodass sie von pazifischen Insel- und Küstenbewohnern als Glücksbringer und Verkünder ruhigen Wetters angesehen wurden. Man nahm die Schale bei Tänzen als Amulett in die Hand (z.B. auf den Molukken), oder man schnitt Plättchen aus der Schale, die man als Glückbringer mit sich führte.

Abgesehen davon fanden *Nautilus*-Schalen äußerst vielseitige Verwendung, nicht nur in den Vorkommensgebieten, sondern auch in Europa; doch davon später!

Die Benennung der Gattung *Nautilus* und der bekanntesten, am weitesten verbreiteten Art, *N. pompilius* (LINNAEUS 1758) durch den genannten Forscher lässt wieder die Inspiration von Seiten der Antike erkennen. Den „Nautilos“ oder „Pompilos“** rechnete Plinius zu den „vorzüglichsten Merkwürdigkeiten“: Das Tier kommt, auf dem Rücken liegend, an die Wasseroberfläche, „...in dem es sich dadurch, dass es alles Wasser durch eine Röhre von sich giebt, einer Last entledigt, um nun leicht schwimmen zu können, beugt dann die beiden Vorderarme zurück, und spannt zwischen beiden eine äusserst feine Haut aus.“ Bei Wind würde es damit segeln, mit den übrigen Armen rudern, mit dem in der Mitte befindlichen „Schwanz“ würde es wie mit einem Steuerruder lenken. Es würde einem „liburnischen Fahrzeug“*** ähnlich sein; bei Gefahr „schluckt es Wasser ein“ und taucht unter. Auf diese Schilderung geht die Bezeichnung „Matrosentier“ zurück.

Der Name „Perlboot“ bezieht sich auf die wunderschöne perlmuttrige Innenschicht der großen, leichten, spiralig-exogastrisch gewundenen Schale der Tiere, die im Gegensatz zu den „Papierbooten“ eine echte Schale ist. Ihr Inneres ist durch Septen in immer größer werdende Kammern unterteilt. In der größten, letzten Kammer sitzt das Tier. Ein von seinem Körper ausgehender Gewebsstrang (Sipho, Siphunculus) führt durch die Septen in die älteren Kammern. Über ihn erfolgt die Resorption bzw. Abgabe von Flüssigkeiten und Gasen in die Kammern, sodass durch Änderung des Auftriebes ein Auf- und Absteigen möglich wird. Das Tier ist in der Schale mit zwei seitlichen Muskeln festgewachsen. Es besitzt hochentwickelte Loch-Kamera-Augen und etwa 90 in zwei Kränzen angeordnete Tentakel mit fransenartigen Fortsätzen (Cirren); sie können in Scheiden zurückgezogen werden. Über den sogenannten Trichter, den röhrenartig umgestalteten, aus zwei Lappen bestehenden Teil des Fußes kann Wasser aus der Mantelhöhle ausgestoßen werden; dadurch ist Rückwärtsschwimmen möglich. Eine derbe „Kopfkappe“ aus den

*Eine schöne Argonauta-Fayence liegt beispielsweise aus der spätminoischen Zeit vor (Kreta, ca. 1500 v. Chr.).

** die heutige Dardanellenstraße zwischen der Ägäis und dem Marmarameer.

Nautilus pompilius Linnaeus 1758, lebendes Tier (Foto: F. Starmühlner).

Nautilus macromphalus Sowerby 1849, lebendes Tier (Foto: F. Starmühlner).

verwachsenen Scheiden eines dorsalen Armpaares kann die Schale verschließen, sodass das Tier darin geschützt ist. Der Schlundkopf beinhaltet starke Kiefer und eine breite Radula; Beuteobjekte sind Krebstiere, auch Aas wird gefressen. Wie bei *Argonauta* besteht Geschlechtsdimorphismus: Bei den Männchen sind vier Arme des inneren Kranzes zu einem Kopulationsarm, dem Spadix verschmolzen, mit dessen Hilfe die Spermatophore übertragen wird.

Nautiliden sind Stillwasser-Bewohner, sie leben unterhalb des Litorals, bis etwa 650 m Tiefe, kriechen am Boden, verankern sich an Gegenständen oder schwimmen. Nachts, bei ruhigem Wetter kommen sie an die Meeresoberfläche.

Die schon genannte Art *Nautilus pompilius*, das Perlboot, kam und kommt fast ausschließlich in den Handel. Die Schale erreicht bis etwa 20 cm Durchmesser, sie ist dünn, aufgeblasen wirkend, ohne Nabel; weiß, mit breiten, braunen Zebrastreifen, die bei den erwachsenen Tieren im Bereich der großen Wohnkammer fehlen; das Verbreitungsgebiet reicht vom östlichen Indischen Ozean bis zu den Fidschi-Inseln. Wie schon gesagt, wird vom „Matrosentier" noch mehrfach die Rede sein!

„Dass die bösen Augen keine Gewalt über mich haben…"

So sagt man in Neapel, und sinngemäß in vielen Teilen der Welt. Die magische, meist schädliche Kraft, die durch die Augen, den Blick ausgeübt werden kann, nannte man „Faszination", abgeleitet vom lateinischen „fascinare", behexen, berauben. Heute sieht man darin allerdings eine positive, anziehende Wirkung, die ein Mensch, Tiere, Pflanzen, Landschaften, Gegenstände ausüben können.

Der Glaube an die Allmacht des Blickes, dem nichts entgeht, vor dem nicht einmal Erde, Luft oder Gestirne sicher sind, ist wahrscheinlich der verbreitetste, älteste Aberglaube, der bei den verschiedensten Völkern seit vielen Jahrhunderten, bis in die Gegenwart anzutreffen ist. Die Ursachen dafür sind anscheinend tief im Menschen verwurzelt und stehen mit einer Reihe fehlverstandener Beobachtungen am menschlichen und tierischen Auge sowie mit falschen Anschauungen über das Zustandekommen des Sehens im Zusammenhang. Die Vorstellung vieler Volksgruppen, das Auge sei der Sitz der Seele, wie sie vor allem bei den Menschen fernab westlicher Zivilisation immer noch gegeben ist (z.B. in Polynesien), ist hier ein wesentlicher Faktor.*

Weitere Überlegungen dahingehend führten zu der Folgerung, dass die Seele aufgrund verschiedener starker Gemütsbewegungen ihren Sitz verlassen, in die Außenwelt gelangen und verschiedene, meist bedrohliche bis schädigende Wirkungen entfalten könne. Dieser Vorgang könne bewusst, also willkürlich ebenso wie unbewusst, also unwillkürlich erfolgen; die Fähigkeit dazu angeboren und lebenslang sein, oder nur kurzfristig und situationsbedingt bestehen. Andere Hypothesen waren, dass „verdorbene Körpersäfte", etwa „Blutdunst", mit „Sehstrahlen" aus den Augen strömen und über „Luftteilchen" in die Augen einer Person eindringen und in dieser wieder zu Blut werden könnten. Ferner könne mit Hilfe der Einbildungs- oder Willenskraft, die dem Auge mitgeteilt wird, der Geist eines Menschen auf den Körper eines anderen einwirken und diesen modifizieren. Selbst Paracelsus (s.a. Seite 331ff.) meinte, dass es möglich sei, „…dass mein Geist ohne Leibes Hilfe durch inbrünstiges Wollen allein, und ohne Schwert, einen anderen steche oder verwunde". Soweit, so gut – aber auch Tiere, Fabelwesen, Dämonen, Pflanzen und sogar

*ναυτίλος (nautilos), Schiffer, Seemann, Seereisender.

**Pompilos war ein Schiffsführer der griechischen Mythologie, der von Apollon in einen Fisch verwandelt wurde, weil er Okyr(r)oe, die Tochter eines Flussgottes, vor ihm gerettet hatte.

***ein schnelles, scharf und niedrig gebautes römisches Kriegsschiff.

unbelebte Dinge wären in der Lage, Schadwirkungen bei einem Betrachter auszulösen.

Die Fragen nach dem „wer oder was hat den Bösen Blick“; wer kann ihn erlangen (sofern er nicht angeboren ist), warum ist eine bestimmte Person zu einem bestimmten Zeitpunkt davon betroffen“, führten zwangsläufig zu den Fragen nach Möglichkeiten, den Bösen Blick zu erkennen und sich davor zu schützen. Daraus erwuchsen fast weltweit nicht nur die unterschiedlichsten, unglaublichen und unsinnigen, mit Beschwörungsformeln verbundenen Mittel, sondern unter anderem die furchtbaren Hexenverfolgungen, Folterungs- und Hinrichtungswellen, die die christliche Welt des 16., 17. und bis ins 18. Jh. hinein hervorgebracht hat. Unter diesen mannigfaltigen magischen Mitteln treffen wir – wie könnte es anders sein – auch auf die Schalen bzw. Darstellungen von Schnecken und Muscheln. Aber der Reihe nach:

Gegenwärtig ist die Vorstellung vom Bösen Blick in vielen Mittelmeerländern noch recht gängig. Das historisch älteste bekannte Dokument geht auf die Akkader, ein vorgeschichtliches turanisches Volk, das vor den Semiten an Euphrat und Tigris gelebt hat, zurück. Sehr ausgeprägt war/ist der Glaube daran bei den Slawischen Völkern, den Kelten, im klassischen Altertum ebenso wie im heutigen Italien und auf der Balkanhalbinsel, in Frankreich, bei den Hindus, bei den Iraniern, den Lappländern, in der Türkei, in Afrika und bei den Eingeborenen Australiens.

Die Schäden, die durch den Bösen Blick ausgelöst werden, können körperlicher, seelischer und sonstiger Natur sein: Diverse Säuglings- und Kinderkrankheiten, Fruchtbarkeits- und Schwangerschaftsprobleme, psychische und psychosomatische Beschwerden, Kopfschmerzen, Erlöschen von Schönheit und Potenz, Versiegen der Milch bei Schwangeren, Verzögerung der Wundheilung, sogar schwere bis tödliche Krankheiten, Unfälle, Arbeitsbehinderung und -verlust; Krankheiten der Haus- und Nutztiere, Ausbleiben ihrer Nachkommenschaft oder der Legeleistung, Probleme beim Fischfang, in der Bienen- und Seidenraupenzucht; Welken und Absterben der Nutzpflanzen, Wetterkatastrophen und Unglück aller Art; Krieg.

Bewusste, willkürliche Böse Blicke können von Zauberern, Hexen, Medizinmännern oder Schamanen ausgesendet werden; unbewusste von jedem Menschen – skurrilerweise auch infolge von Lob und Bewunderung; von Schlafenden, selbst von Leichen, abgetrennten Köpfen und „herausgerissenen“ Augen. Hinweise, dass jemand über den Bösen Blick verfügt, ergeben sich durch körperliche Merkmale, beispielsweise blaue Augenfarbe (in Gegenden, wo diese selten ist) oder

„Fraisketten“: „Gichtbeter“ mit roten Perlen bzw. kleinen Knochen (Foto: H. Hillebrand, Museum „Heimathaus“, Braunau am Inn).

buschige, dicke, zusammengewachsene Brauen. Erkrankungen der Augen oder Auffälligkeiten des Blickes, die man als Anzeichen wertete, waren etwa:

Das „Augenzittern“ (Nystagmus; unwillkürliche, rhythmische Augenbewegungen, die mit langsamer und schneller Phase oder gleich schnell erfolgen können), Schielen (Strabismus; Einwärts-, Auswärts- oder Höhenschielen; „Verrollungsschielen“ mit zur Nase oder zur Schläfe gerichteter Verrollungsabweichung des oberen Augenpols), verschieden gefärbte Augen, „doppelte“ Pupille (gibt es nicht; die Regenbogenhaut kann doppelt gefärbt sein infolge entzündlicher Prozesse), längliche, ungleich große oder „starre“ Pupillen (infolge von Augenkrankheiten oder -verletzungen); amaurotische (gr. αμαυρός, amauros, dunkel) Pupillenstarre mit Ausfall der Pupillenreaktion bzw. aller optischen Funktionen und Erblindung, exzentrische Lage der Pupille (Korektopie; meist nach innen und oben und mit meist entgegengesetzter Verlagerung der Linse), kleine, tiefliegende oder große „Glotzaugen“ (oft bei Morbus Basedow; mit Überfunktion der Schilddrüse bei gesteigerter Produktion und Sekretion der Schilddrüsenhormone; Hervortreten der Augäpfel aus den Höhlen; starrer, glänzender Blick), Triefaugen (Lippitudo; infolge von Hypersekretion der Talgdrüsen, die am freien Lidrand münden), Hornhautentzündungen (Keratitis; Einwanderung von Entzündungszellen infolge von Benetzungs-

*Die Redewendung vom „Auge als Spiegel der Seele“ ist in Mitteleuropa überaus verbreitet. Es sind aber Gesichtsausdruck, d.h., das Mienenspiel einschließlich der Bewegung der Brauen, ebenso wie Dichte und Länge der Wimpern, Feuchtigkeitsgrad des Auges, Beleuchtung und damit die Weite der Pupille, die den „Blick“ als solches ausmachen. Das aus dem 16. Jh. stammende „scheel blicken“ bedeutete ursprünglich „schielen“, wird aber jetzt in der Bedeutung von „missgünstig, neidisch“ ansehen, verstanden.

Abwehrhand, rote Koralle (Foto: H. Hillebrand, Museum „Heimathaus", Braunau am Inn).

störungen aufgrund verminderter Tränensekretion, durch Staub und Fremdkörper, Infektionen mit verschiedenen Bakterien, Viren oder Pilzen; Verletzungen; Allergien), Hornhautdystrophie (Sammelbezeichnung für eine Gruppe erblicher, angeborener oder sich später manifestierender, immer beidseitiger Trübungen in den verschiedenen Schichten der Hornhaut. Durch solche Trübungen vermeinte man, sein „umgekehrtes Spiegelbild" in den Augen zu sehen, was als Hexen- oder Trutenmal, sigma diabolicum gedeutet wurde. Das Wort „Pupille" leitet sich vom lateinischen „pupilla", Männlein, Püppchen ab; bei entsprechenden Lichtverhältnissen ist das eigene, winzige Spiegelbild im Auge des anderen erkennbar), Entzündung der Lidränder (Blepharitis; bedingt durch mechanische Reizung wie Rauch oder Staub, Bakterien; trockene Schuppung am Lid und Ausfallen der Wimpern oder entzündliche Verdickung mit Borkenbesatz der Lider sowie Fehlstellung nachwachsender Wimpern), Virusinfektion von Horn- und Bindehaut (Keratoconjunctivitis, mit heftigem Tränen, Rötung und Schwellungen, Infiltrationen meist in Hornhautmitte, verminderter Sehleistung; hervorgerufen durch Adeno- und Herpesviren), „rote" Augen (Hyphaema: Blutansammlung in der vorderen Augenkammer infolge von Verletzungen oder Infektionen; Hyposphagma: Bluterguss unter die Augenbindehaut infolge von Traumata, Gefäßerkrankungen oder Keuchhusten), Nicht-Weinenkönnen (das Ausbleiben der Tränensekretion ist durch hochgradige seelische Erregung möglich, beispielsweise bei Folterung; dies wurde wiederum als Hexenzeichen gewertet), Einäugigkeit.

Nicht nur durch Auffälligkeiten der Augen, sondern auch durch verschiedene andere körperliche Anzeichen sind Träger des Bösen Blickes zu erkennen: Körperliche Gebrechen oder Missbildungen, auffällige (rote) oder unordentliche Haare, weiblicher Bartwuchs, große, spitze oder hakenförmige Nase, Zahnlosigkeit oder Fehlstellung der Zähne, ein hässliches, runzeliges oder sehr bleiches Gesicht, spitzes Kinn, langer Hals, überzählige Brustwarzen, ein Buckel, verformte Beine, unangenehmer Körpergeruch als Anzeichen für „Schmutz der Seele" (als „foetentes", Stinkende wurde Hexen bezeichnet) usw. Die mit dem permanenten Bösen Blick behafteten „Jettatori" Italiens sind meist melancholisch, wirken geheimnisvoll, sprechen merkwürdig; die „Neider" sind blass, mit „krötenähnlichen" Augen, oft Brillenträger. Gehäuft können Individuen mit Bösem Blick in bestimmten Berufsklassen auftreten (Scharfrichter, Geistliche, Gelehrte), bei Aussätzigen oder allgemein Verachteten, Bettlern, ausschweifenden oder menstruierenden sowie alten Frauen. Menschliche Böse Blicke können Menschen, Tiere, Pflanzen und leblose Gegenstände beeinflussen; die von Tieren dagegen nur Menschen und Tiere, gelegentlich Nahrungsmittel. Einer Vielzahl von Tieren – verschiedenen Raubsäugern, Tag- und Nachtraubvögeln, verschiedenen Reptilien, besonders Schlangen, Krokodilen und Chamäleons, weiters Salamandern, Kröten und Fröschen wird die Fähigkeit des Bösen Blickes zugeschrieben; selbst Hunden, Katzen, Igeln, Rotkehlchen, Laubfröschen, Spinnen und Heuschrecken. Plinius war der Meinung, der „Blick des Polypen" würde den erschöpften Schwimmer anziehen, und die „Locuste" (Krabbe) würde ihn so sehr fürchten, dass sie sogleich stirbt, wenn er in der Nähe ist. Sein „Katoblepas" („der Abwärts Blickende"), der an den Nilquellen, bei den westlichen Äthiopiern, lebt, tötet sofort durch den Blick. Ebenfalls durch den Blick tötet die „Basiliscus-Schlange", ein böses Geschöpf in der Kyrenaika.

Eine Reihe von Fabelwesen wie die Gorgo (Meduse), Dämonen und feindliche Götter, die die Menschen beneiden, Teufel und „Wiedergänger" (Untote) schaden durch den Bösen Blick. Durch das Schließen der Augen eines Verstorbenen glaubte man, den eventuellen Bösen Blick unschädlich zu machen. In verschiedenen Kulturen war es mitunter Brauch, leere Augenhöhlen durch Goldplättchen, Email, Steinchen, selten (Peru, Bolivien) sogar durch die intensiv rotgelben Augen von Kopffüßern auszufüllen. Dies kann aber auch damit im Zusammenhang stehen, dass man durch Verschließen der Gesichtsöffnungen eine Rückkehr der Seele in den Körper verhindern wollte.

Gegenstände wie die Bilder und Statuen von Göttern und Heiligen oder der Meduse, die „Augen" der Pfauenfedern, die Linse eines Fotoapparates („Teufels-

Apotropäische Amulette (1983, Russland), mit fossilen und rezenten Molluskenschalen; erkennbar sind auf Blatt 1 in der oberen Reihe, 2. von rechts eine Josephinische Mondschnecke (*Neverita josephina* Risso 1826), in der unteren Reihe, 1. von links ein Brandhorn (*Hexaplex trunculus* (Linnaeus 1758)) mit einer Bunten Kamm-Muschel (*Chlamys varia* (Linnaeus 1758)); in der Mitte eine Gefurchte Trapezmuschel (*Cardites antiquata* (Linnaeus 1758)) und ein Seeohr (*Haliotis tuberculata* f. *lamellosa* Lamarck 1822); auf Blatt 2: oben links eine Mondschnecke (Naticidae), oben in der Mitte und unten, 1. von rechts ein Seeohr.

auge“), auch die Sonne (als „göttliches Auge“), der Mond und der Saturn, selbst „ungünstige“ Kalendertage verfügen über die Böse Blick-Wirkung.

Sonderfälle, den Bösen Blick zu erlangen, sind bestimmte Umstände oder Zeitpunkte der Geburt, der Taufe und der Entwöhnung, die Konstellation der Gestirne, bestimmte Krankheiten, Askese, „unsaubere“ Handlungen, in gebückter Haltung zwischen den Beinen oder durch Öffnungen schauen; die ausgestreckte Hand eines Sterbenden, der den Bösen Blick hat, berühren usw. Schließlich besteht noch die Möglichkeit

Amuletthalsband (gezeichnet nach SELIGMANN 1985: 317, Fig. 55).

der „Autofaszination“ durch den Blick in einen Spiegel, besonders bei Nacht oder Lampenlicht, bei Krankheit oder Schwangerschaft; da „verderbliche Strahlen“ aus den Augen reflektiert werden…

Zur Beruhigung sei noch gesagt, dass es auch „Gute Blicke“ gibt!

Die Palette der Heil- und Schutzmittel ist enorm und großteils magisch. Als eine Art „Prophylaxe“ sind die sogenannten **„Indikationsamulette“** anzusehen: Sie verändern sich bei Einfall des Bösen Blickes; beispielsweise verlieren rote Korallen die Farbe. Ein beliebtes Taufgeschenk in England sind heute noch die „Koralle-mit-Schelle-Rasseln“, da Säuglinge bzw. schlafende Kinder besonders Böse Blicke-anfällig sind. Seit Ende des 19. Jhs. vertritt Perlmutter mehr und mehr die Korallen. In Indien dienten/dienen die schon wiederholt genannten Kauris als solche Zeigeramulette; die Schneckenschalen knacken, wenn ein Böser Blick auf sie trifft.

„Wirfelstein“ („Actaeonelle“); Gosauschichten (Oberkreide, Ostalpen); der Querschnitt ist als helle Spirale vom dunklen, kalkigen Muttergestein deutlich unterscheidbar (Foto: F. Siegle).

Als **Heil- und Zaubermittel** kamen und kommen seltene und äußerst seltsame Dinge aus dem Tier- und Pflanzenreich, Mineralien, Dinge, die mit Götter- und Heiligenkulten in Verbindung stehen, ferner Unappetitliches wie Speichel, Kot, Urin, Blut, Haare, Fingernägel, Nabelschnur oder die Haut eines Toten in Betracht; weiters Regenwasser, Feuer, Räucherungen, rote Farbe, auch Blau und Weiß, öffentliches Schimpfen, obszöne Gesten, Gebete, Zauberformeln. Perlen und pulverisierte Perlen mit Johanniskraut und Honigwasser leisten gute Dienste. Perlen haben die „Signatur“ des Auges, daher wurden verschiedene Perlrezepturen auch zur Heilung von Augenkrankheiten eingesetzt. Darüber wird im Kapitel über die Volksmedizin noch berichtet.

Amulette und **Talismane** müssen meist sichtbar getragen werden, dass sie als „Blick-Ableiter“, die den Bösen Blick anziehen, wirken können; manchmal werden sie in Kapseln oder Beuteln mitgeführt. Unter Tausenden von Objekten erfreuen sich Metalle und Steine, Schnecken- und Muschelschalen besonderer Beliebtheit.

Keine „Steine“ sind die Donnerkeile, auch Donnersteine, Teufelsfinger, Blitz-, Finger- oder Schrecksteine genannt. Es handelt sich um die Belemniten, die Reste des Innenskelettes fossiler Kopffüßer aus dem Erdmittelalter, einer Zeit, die vor etwa 245 Millionen Jahren begann und vor etwa 65 Millionen Jahren endete. Von ihnen wird bei der Volksmedizin noch ausführlich die Rede sein. Einige dieser Bezeichnungen finden auch für die Stacheln fossiler Seeigel bzw. für „Blitzröhren“ (Fulgurite; durch Blitzeinschläge im Sand erzeugte Verglasungen) Verwendung. Man brachte sie mit natürlichen Ereignissen, Gewittern, Donnern und Blitzen, die „vom Himmel“ fallen, in Zusammenhang, schrieb ihnen daher große Kraft als Instrumente des Abwehrzaubers zu. Halsketten mit verschiedenen Dingen – Steine, polierter Serpentin, Hai- oder Raubtierzähne, Münzen, Metallstückchen, Belemniten u.a. wurden den Kindern um den Hals gehängt oder unter das Kopfkissen gelegt („Frais(s)ketten“).* Von besonderer Kraft waren durchlöcherte Steine (Objekte) – von ihnen wird noch ausführlich berichtet, da durchbohrten Muschelschalen eine analoge Wirkungsweise zugeschrieben wurde.

Das Zeigen der Genitalorgane, insbesondere der weiblichen, galt in der Antike ebenso wie das Entblößen des Gesäßes als beschimpfende, Schadzauber abwehrende Geste. Da man die Schalen verschiedener Muscheln und Schnecken als Symbol der weiblichen Scham ansah, dienten sie der Abwehr des Bösen Blickes, und zwar echte Schalen, ihre Abbildungen auf verschiedenen Gegenständen oder ihre künstlichen Nachbildungen: Beispielsweise kleine Porzellanschnecken (*Cypraea vitellus* LINNAEUS 1758), man nannte sie

„choirinai“ (gr. χοιρίνη, Schweinchen); sie dienten auch als Stimm-Steine der alten Richter. In derselben Weise wurden die Schalen von Kammmuscheln (*Pecten* sp., lat. Pecten, Kamm, auch Kammmuschel bzw. Plektron = Schlagplättchen für antike Saiteninstrumente; im übertragenen Sinn „Scham“ verwendet; gleichbedeutend ist gr. κτείς, kteis).** Der römische Komödiendichter Plautus (ca. 250–184 v. Chr.) bezeichnete die weibliche Scham sogar als „concha“ (Muschel, Schnecke).*** Die Namen „Veneriae“ oder „Cytheriacae“ für bestimmte Mollusken-Schalen bezeugen den ähnlichen Symbolgehalt: Venus ist (spätestens ab dem 4. Jh. v. Chr.) die römische Entsprechung der Aphrodite. Die Übersetzung von „venus/veneris“ bedeutet „Schönheit, Liebreiz, Anmut“, ebenso „Liebe, Liebeslust“, das Eigenschaftswort „venerius“ steht für „sinnlich, geschlechtlich, unzüchtig“ bzw. „der Venus geweiht“. Kythera ist die der Südostspitze des Peloponnes vorgelagerte Insel mit dem berühmten Kult und Heiligtum der Aphrodite.

Über die Porzellanschnecken („Kauris“) als Symbol der weiblichen Sexualsphäre wurde bereits berichtet. Im Orient dienten die kleinen Geldkauris, *Monetaria moneta* (Linnaeus 1758), als bewährtes Mittel gegen den Bösen Blick. Sie und andere kleine Arten („Bhavàni-Kauri“) wurden als Amulett-Halsbänder getragen; Hals und Hörner der Haustiere wurden damit umwunden. Hatte man mehrere Kinder verloren, trugen die Überlebenden Kauris in den Ohrläppchen (Indien); Kauri-Amulette wurden an der Kopfbedeckung von Kindern, am Geschirr oder am Schweif von Haus- und Lasttieren befestigt (Arabien, Ägypten, Indien). Aus Tunesien sind flache, mit Kauris versehene Trommeln bekannt, die als zusätzliche Abwehrmittel noch Darstellungen der Hand als Symbol für göttliche Kraft und Macht, eines Halbmondes und/oder anderer Dinge tragen.

Darstellungen von spiralförmigen Schalen begegnet man auf Amulettsteinen, metallenen Amulett-Händen, -Halsbändern, -Ringen, -Vasen und anderen Gegenständen. Echte Schalen wurden in griechischen (Cumae) und etruskischen Gräbern gefunden. Selbst Landschnecken wurden als Symbol der weiblichen Scham angesehen: Auf antiken Tonlampen, Gemmen und anderen Gegenständen begegnet man ihnen meist zusammen mit anderen Amulett-Tieren, -bildern und Phallus-Darstellungen; das „Böse Auge“ oder den Kopf der Athene umgebend. Auch Lampen in Schneckenform sind bekannt.

Schwarze Muscheln (Miesmuscheln; *Mytilus* sp.) wurden/werden in die Haare von Kindern gesteckt (Roma, Sinti) oder ihnen um den Hals gehängt (Siebenbürgen); sie wurden/werden an der rechten Schulter an der Kleidung befestigt (Italien; gebietsweise sind durchbohrte Exemplare als besonders wirksam angesehen). In Teilen Afrikas oder in Madagaskar gelten sie ebenfalls als schützende Mittel. Kinder und Haustiere tragen eine Molluskenschale an einem Band um den Hals („bahbuha“; Malta).

Ähnlich wie Steine finden verschiedene Schalen fossiler Schnecken oder Muscheln als apotropäische (gr. ἀποτρέπω (apotrepo), Gefahr abwendend, abweisend, vertreibend), das Böse abwehrende Gegenstände Verwendung. In Großbritannien suchen sich Kinder eine fossile Muschelschale, spucken darauf und werfen sie hinter sich; auch der Speichel gilt als mächtiges Schutzmittel.

Die „Wirfel-„ oder „Wirbelsteine“ („Wirfelstoan“), die in manchen Gegenden Österreichs und Bayerns seinerzeit von Bauern als Abwehrzauber gegen die Drehkrankheit der Schafe* in die Viehtränke gelegt wurden, sind große, bauchige, fossile Schneckenschalen, die in der Literatur als „Actaeonellen“ bezeichnet werden. Ihre systematische Stellung ist unsicher. Sie sind in den sogenannten Gosauschichten (Ostalpen, Obere Kreide; ausklingendes Erdmittelalter) stellenweise sehr häufig. Durch Verwitterung und Abrollung sind ihre Querschnitte meist als helle Spiralen deutlich vom dunklen Muttergestein abgegrenzt und daher auffallend**. Diese spiralförmigen Querschnitte sah die Landbevölkerung als Hinweis für die Anwendbarkeit dieser Fossilien an.

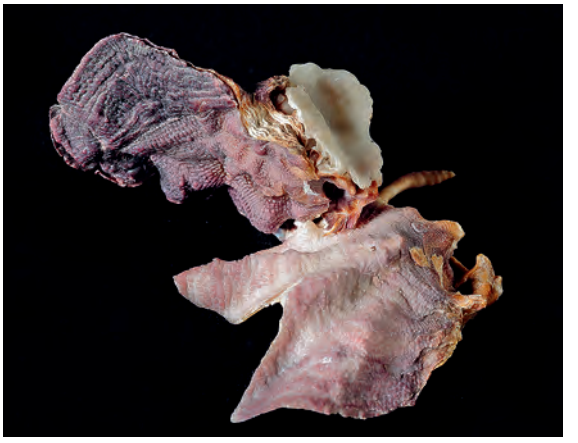
Sogenannte „Truttensteine“ sind fossile Muscheln aus der Jurazeit (im Erdmittelalter, vor ca. 208 bis 145 Millionen Jahren) Deutschlands, die Hahnenkamm- oder Zahnaustern. Ihre Nachfahren, wenige Arten der Gattung *Lopha* Röding 1798 leben in warmen tropischen Meeren. Das Aussehen der Schalenklappen – sie besitzen scharfkantige Radialfalten, die ihre Ränder spitz-gezackt erscheinen lassen, dürfte mit einem Fuß von Alben oder Hexen assoziiert worden sein, eventuell auch mit deren Zähnen. Man verwendete sie zur Abschreckung von Hexen, Alben, Mahren (Nachtgespenstern) und anderer Dämonen.

Die Applikation von Kauris oder von Perlmutterplättchen an menschlichen Schädeln, Ahnenfiguren oder Fetischen im Rahmen verschiedener Kulte sollte vermutlich nicht nur die Bildhaftigkeit unterstreichen, sondern auch deren Schutz- und Abwehrkräfte unterstützen: Vereinigung von Auge und Bannmittel gegen den Bösen Blick. Bei Ausgrabungen in Jericho, Palästina, wurden unter dem Fußboden neolithischer Häuser mit einer gipsartigen Paste übermodellierte menschliche Schädel gefunden; in die Augenhöhlen waren vielfach Kauris eingesetzt worden. Die Unterkiefer fehlten oder waren mit der Gipsmasse nachmodelliert. Vermutlich handelt es sich um einen Ahnenkult.

*„Fraisen“ (Anfälle) oder der sogenannte „Veitstanz“ (Chorea, vom griechischen χορεία choreia, Tanz abgeleitet), und andere neurale Zustände, waren für die Menschen früherer Zeiten unerklärliche Phänomene, die man am besten mit übernatürlichen Einwirkungen in Verbindung bringen konnte. Der Veitstanz tritt in verschiedenen Formen auf, gekennzeichnet durch unwillkürlich ablaufende, plötzliche, meist asymmetrische Bewegungsabläufe; zumeist im Kindesalter. Auch bei Erwachsenen (zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr, in der ersten Hälfte einer Erst-Schwangerschaft oder im Alter) können Erscheinungen unterschiedlicher Schwere manifestiert sein. Als „Fraisen“ im eigentlichen Sinn oder „Gichter“ wurden kurze, sich in rascher Folge wiederholende Krampfanfälle von Säuglingen und Kleinkindern bezeichnet. Diese nur eine bis wenige Minuten andauernden Muskelkontraktionen betreffen das Gesicht oder Hände und Beine. Sie sind – wie Rachitis – auf Kalkmangel zurückzuführen und können mit Fieber, Hinfallen oder sogar mit Bewusstseinstrübungen einhergehen. Es ist ein althergebrachter Begriff, der vermutlich auch für andere Symptomkomplexe verwendet wurde.

**Das Kämmen der Haare war im Altertum ein wichtiger Teil der Körperpflege. Verzierte Kämme wurden von Frauen den jungfräulichen Göttinnen Artemis und Athena sowie der Aphrodite geweiht. Daraus ergibt sich die symbolische Verbindung zu Weiblichkeit, Liebe, Verlangen, Geburt.

***oder conca; auch muschelförmige Gefäße, Trinkschalen, Tritonshörner wurden so genannt. In der frühchristlichen Literatur steht das Wort für das für Taufe und Bad verwendete Wasserbecken und den oberen Abschluss der Apsis.



Bizarre „Hahnenkamm-Austern", Lopha cristagalli (Linnaeus 1758), Indopazifik (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Die im Gebiet des mittleren Sepik, am größten Fluss Papua-Neuguineas lebenden Menschen ersetzten die Augen der mit Ton übermodellierten, bemalten Ahnenschädel durch waagrecht, mit der Mündungsseite zum Betrachter gekehrt eingesetzte Kauris. Durch die lange, schlitzförmige Mündung wird der Eindruck von oberem und unterem Augenlid verstärkt. Ohr-, Nasen- und Brustschmuck, ein aufwendiger Kopfschmuck aus zahlreichen Scheiben von Kegelschnecken-Schalen (*Conus* sp.), Federn und einem Haarstecker vermitteln zusätzliche Lebensechtheit. Bei den sogenannten „Spreizfiguren" aus demselben Gebiet, das sind Skulpturen, die an den Giebeln der Männerhäuser befestigt werden, sind die Augen durch Perlmutterscheiben dargestellt; sie symbolisieren eine „Urzeitfrau" mit Gesichtsbemalung im Kurvenstil und durchbohrten Ohren.

Kauri-„Augen" besitzen weiters die gravierten Schädel der Dajak (Borneo), Fetisch-Köpfe der Rega und Songe (Afrika; Niger- und Kongo-Gebiet), sowie die als menschliche Köpfe geformten Verschlusspfröpfe von Kürbisflaschen der nordöstlichen und östlichen Bantu (Ostafrika). Mit Kauris markierte Augen, Ohren und Stirn zeigt auch ein Typus von Schamanen-Kopfschmuck aus der Mongolei.

Verzierungen aus Perlmutter, besonders im Gesicht, tragen menschliche Statuen, die am Bug von Booten anlässlich von Weihezeremonien befestigt wurden (Salomonen; Melanesien). Einlegearbeiten aus Perlmutterplättchen zeigen modellierte Schädel, die man auf diesen Inseln in kleinen Schädelhäusern aufbewahrte. Bei der ortsspezifischen Darstellung eines Kriegsgottes in Form eines federgeschmückten Kopfes auf den Hawaii-Inseln (Polynesien) sind die Augen durch runde oder elliptische Mollusken-Schalen-Stücke markiert. Ahnenfiguren von den südlichen Molukken (Indonesien) besitzen mit Perlmutter eingelegte Augen; Fetische von der atlantischen Küste Afrikas, die Geister von Verstorbenen symbolisieren sollen, können außer Kauri-Augen auch solche aus anderen Mollusken-Schalen aufweisen.

Für die Reise ins Jenseits: Wegzehrung, Schmuck und Bannmittel

Was gibt man jemandem mit, der sich auf einen langen, weiten Weg macht? Bestattungsriten gehören in der Regel zum (religiösen) Kern einer Kulturgruppe.

Weltweite Ausgrabungen, die die Spuren längst vergangener Kulturen aus verschiedenen Epochen zutage fördern, legen ein beredtes Zeugnis davon ab, was die Menschen bewegt, erfreut oder beängstigt hat. Manches davon lässt sich über Jahrhunderte verfolgen, ähnlich einer sich weiter drehenden Spirale.

Der größte Anteil der in einem Grab angetroffenen Objekte sollte sicher dazu dienen, die Reise und den Aufenthalt im Jenseits angenehm zu gestalten: Kleidung und persönlicher Besitz wie Waffen, Arbeitsgeräte, Schmuck, symbolische Dinge, Proviant. Neben tierischer und pflanzlicher Wegzehrung, oft in eigenen Gefäßen beigegeben, wurden auch ganze Tiere wie Hunde, Pferde u.a. dem Verstorbenen mitgegeben. In manchen Orten/Kulturen mussten auch Frau(en) und/oder Diener einer hochgestellten Persönlichkeit ins Grab folgen – alles also, was dem Wohl der **verstorbenen** Person dienlich war.

Völlig anders ist die Situation, wenn Maßnahmen gesetzt wurden, die dem Schutz der **Lebenden** (Familienangehörige und sonstige Personen des Umfeldes) vor dem Toten bzw. seinem bösen „Geist" dienen sollten. Hierher gehören rituelle Handlungen und beigegebene unheilabwehrende Gegenstände.

Zeremonien und Opfergaben können auch versuchen, eine in mehrfacher Weise segensreiche Verbindung der Lebenden mit bestimmten Gottheiten und den Ahnen herzustellen.

Aus diesen unterschiedlichen Aspekten müssen auch Mollusken-Schalen gesehen werden, die die Archäologen mit menschlichen Überresten antreffen. Ausgenommen davon sind natürlich die Schalen kleinerer Arten, die während oder nach der Verfüllung

*Eine heute zum Glück selten gewordene, parasitär bedingte Krankheit, ausgelöst durch das Larvenstadium des sogenannten „Quesenbandwurmes", *Taenia multiceps* LESKE 1786. Dieses ist eine große, im Gehirn angesiedelte Blase. Die Auswirkungen sind Kreisbewegungen, schiefe Kopfhaltung oder Lähmungen, besonders bei Jungtieren, oft mit Todesfolge. Erkrankte, verhaltensgestörte Tiere sind eine leichte Beute für die Endwirte (Wölfe, Hunde), in denen die Bandwürmer geschlechtsreif werden.

**Das „Schneckengartl" bei Dreistetten (Fuß der Hohen Wand, Niederösterreich) ist nach einem solchen Massenvorkommen benannt.

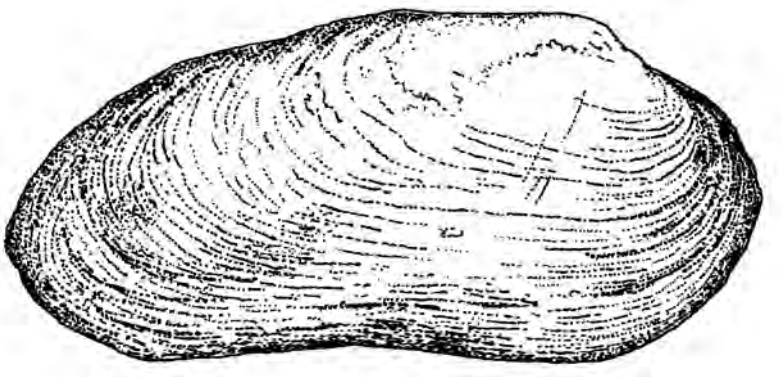
einer Grabgrube, eines Grabschachtes oder eines sonstigen Bestattungsplatzes zufällig mit dem Erdmaterial dorthin gelangen. Das kann auch infolge von Störungen eines Grabes durch Menschen oder Tiere bzw. durch mehrstufige Bestattungen erfolgen. Abgesehen davon gibt es auch grabende Arten z.B. die Gemeine Blindschnecke, *Cecilioides acicula* (O. F. MÜLLER 1774), Fam. Bodenschnecken (Ferussaciidae); Schalenhöhe etwa 5 mm; sie lebt im lockeren Oberboden.

Süßwassermuscheln als Speisebeigaben oder in geräthafter Verwendung

Süßwassermuscheln als „Wegzehrung" kommen im Vergleich zu anderen tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln eher selten vor. Schalen der Gemeinen Malermuschel, *Unio pictorum* (LINNAEUS 1758), der Aufgeblasenen Flussmuschel, *U. tumidus* PHILIPSSON 1788 und der Gemeinen Flussmuschel, *U. crassus* PHILIPSSON 1788, alle starkschalig, um die 10 cm (+/-) lang, wurden neolithischen und kupferzeitlichen Gräbern, in Schüsseln neben den Skeletten im Gebiet von Szeged und in Bélmegyer (Kom. Békés); Südostungarn gefunden. Gelegentlich, da sehr dünnschalig und zerbrechlich, kommen auch Teichmuscheln, Gattung *Anodonta* LAMARCK 1799 vor; Schalenlänge meist < 20 cm.

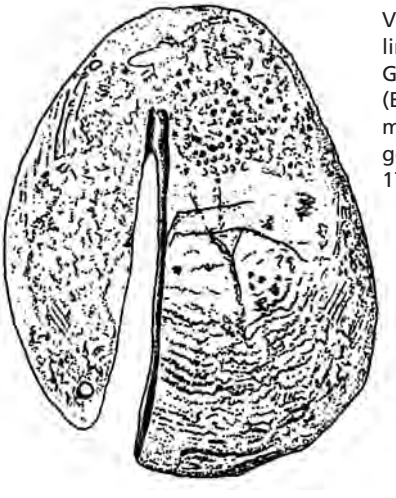
Aus den bayrischen Linearbandkeramik-Gräberfeldern Aiterhofen, Sengkofen und Mangolding sind (Fluss)muschelschalen nur gelegentlich im Bestattungsinventar angetroffen worden. Sie waren vermutlich nicht als Wegzehrung gedacht, da es nur Einzelstücke sind. Sie werden einesteils als Bestandteile eines „Feuerzeug-Ensembles" (als eine Art „Zunderbüchse") gedeutet, anderenteils ist keine klare Funktion erkennbar. Interessant erscheint jedenfalls eine männliche Bestattung aus Aiterhofen, wo der Tote eine nicht bearbeitete, intakte Muschel – vielleicht in geräthafter Bedeutung – in Händen hält. Ähnlich gedeutete Befunde liegen aus mittelneolithischen Gräbern („Hinkelstein-Gruppe") vor; vergleichbare aus dem Gräberfeld der „Großgartacher Gruppe" (Elsaß; Lingolsheim). Im Schlossbereich perforierte Schalen aus der „Rössener Kultur" (Saalegebiet) waren aber vermutlich Schmuckstücke. Als Schaber oder Kratzer könnte eine linke Schalenklappe der Malermuschel, *Unio pictorum* (LINNAEUS 1758) gedient haben, die einem männlichen Leichbrand aus dem Gräberfeld der jüngeren Urnenfelderzeit von Nußdorf ob der Traisen (Kg. Franzhausen) beigegeben worden ist: Der Unterrand ist zugeschnitten, eine ausgebrochene Perforation weist auf die ehemalige Befestigung dieses „Werkzeuges" an einer Schnur hin.

Vielleicht, aber nicht zwangsläufig ist eine Klappe der Großen Flussperlmuschel, *Pseudunio auricularius* (SPENGLER 1793), Familie Flussperlmuscheln (Margaritiferidae) aus einem jungsteinzeitlichen bandkeramischen Grab in Sachsen: Weideroda nahe Pegau im Sinne von Speisebeigabe zu interpretieren, da sie im Verband mit Schweineknochen war. Diese in der älteren Literatur als „*Margaritifera auricularia*" geführte Art ist im deutschen Oberrheingebiet in der frühen Neuzeit erloschen. Sie wird bis zu 20 cm lang und 50–80 Jahre alt; sie ist sehr dickschalig und kann wie die „echte" Flussperlmuschel Perlen hervorbringen, doch viel seltener.

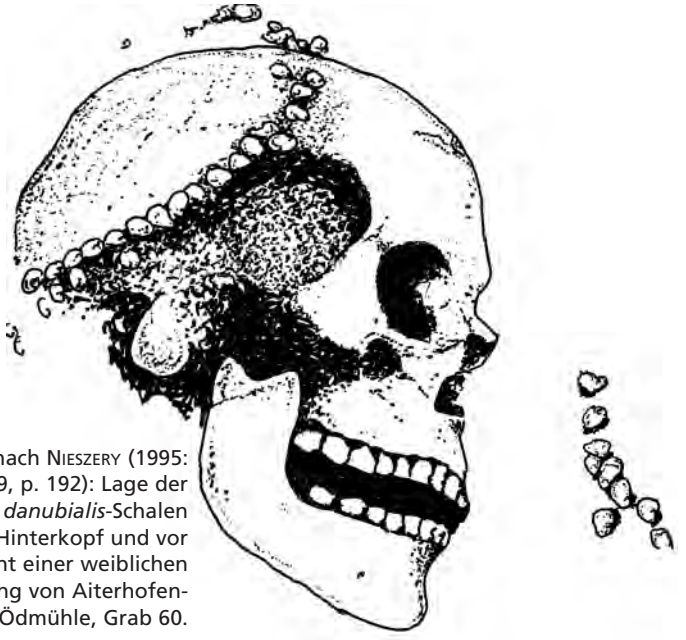


Pseudunio auricularius (SPENGLER 1793) (gezeichnet nach FECHTER & FALKNER 1989: 255).

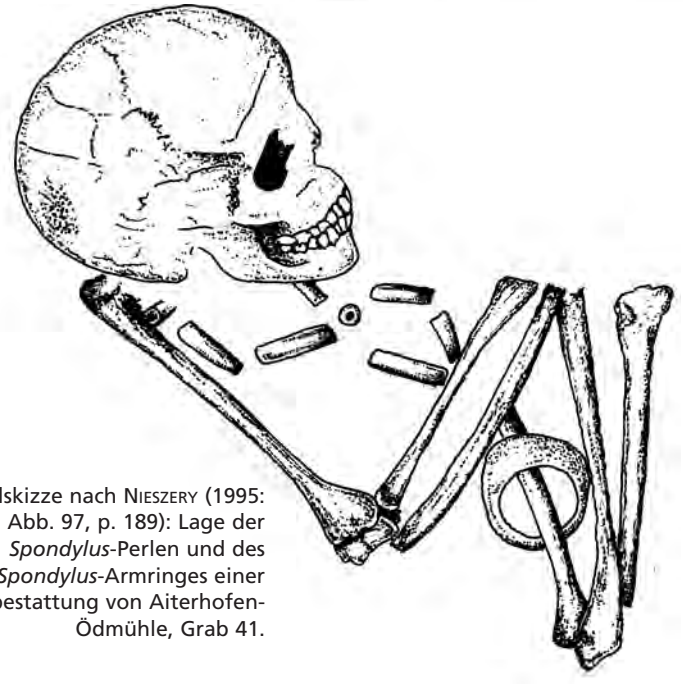
Spondylus gaederopus LINNAEUS 1758, rezent (Fotos: C. Frank).



V-*Spondylus*-Klappe; linearbandkeramisches Gräberfeld von Aiterhofen (Bayern, Grab Nr. Ai 28, männliche Bestattung; gezeichnet nach NIESZERY 1995: 179, Abb. 93).



Detailskizze nach Nieszery (1995: Abb. 99, p. 192): Lage der *Theodoxus danubialis*-Schalen über dem Hinterkopf und vor dem Gesicht einer weiblichen Bestattung von Aiterhofen-Ödmühle, Grab 60.



Detailskizze nach Nieszery (1995: Abb. 97, p. 189): Lage der *Spondylus*-Perlen und des *Spondylus*-Armringes einer Kinderbestattung von Aiterhofen-Ödmühle, Grab 41.

Schmuck aus Mollusken-Schalen

Schmuckobjekte dienten wie heute dem Bedürfnis der Menschen, den Körper zu verschönern; die sexuelle Anziehungskraft zwischen den Geschlechtern zu unterstreichen. Durch bestimmte Objekte kann auch die Zugehörigkeit zu einer Ethnie oder zu einer sozialen Gruppe (Geschlecht, Alter, Lebensphase, familiärer Zustand) zum Ausdruck gebracht werden. Sie können ein Statussymbol (Anführer, Schamane) oder Teil eines Ritus (Geburts-, Initiations-, Verpartnerungs-, Todesriten) sein.

In Europa hat die Verwendung kleiner Schneckenschalen als Schmuckobjekte eine lange Tradition, die bis ins Paläolithikum zurückzuverfolgen ist. Quer durch Europa liegen aus mesolithischen Gräbern viele Nachweise der Verwendung von Mollusken-Schalen zur Schmuck-Herstellung vor, aus Südosteuropa nur aus dem Gebiet des Eisernen Tores.

Die sogenannte „Neolithisierung", der Übergang von einer wildbeuterisch-mobilen zu einer permanent sesshaften, Nahrungsmittel produzierenden Lebensweise gilt als eines der einschneidendsten Ereignisse in der Geschichte der Menschheit. Das frühe Neolithikum Mitteleuropas ist durch eine besondere Verzierungsweise der Keramik geprägt, die man als „Linearbandkeramik" („LBK") bezeichnet. Während dieser Zeit wurden Bestattungen sowohl im Siedlungsbereich als auch in eigenen, teilweise ausgedehnten Gräberfeldern vorgenommen. Bisher sind mehr als 2.500 solcher Bestattungen geborgen worden. Ein geringer Prozentsatz davon enthält Schmuckschnecken und/oder Schmuck aus Muschelklappen sowie Zahnschnecken (*Dentalium* sp.)-Schalen. Selbst unter der Einschränkung, dass einzelne Regionen innerhalb des großen Verbreitungsgebietes dieser Kultur zu wenig oder gar nicht dokumentiert sind, bzw. dass ungünstige Erhaltungsbedingungen (kalkarme Böden) zur Zerstörung der Mollusken-Schalen geführt haben, erscheinen die mit Mollusken-Schmuckobjekten Bestatteten irgendwie außergewöhnlich zu sein.

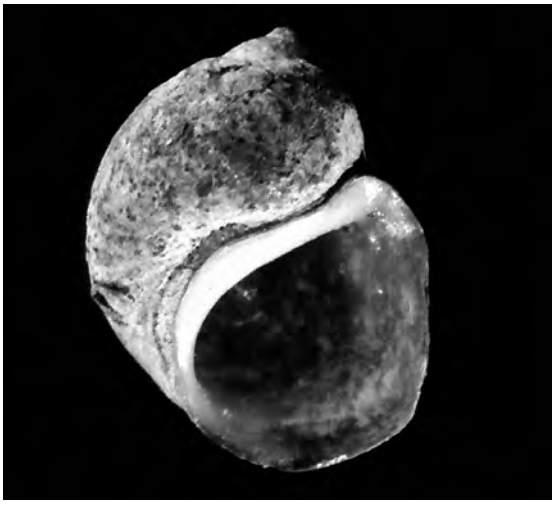
Aus dem gesamten Erscheinungsbild des bei den Bestattungen angetroffenen Schalenschmuckes geht hervor, dass dieser auch im Leben von der betreffenden Person getragen worden ist, also kein eigentliches Attribut einer „Totentracht" war.

Beginnen wir mit den ältesten Beispielen:

Aus Aurignacien-zeitlichen (jungpaläolithischen) Bestattungen Westeuropas kennt man verschiedene Arten von „Schmuckschnecken", auch fossile. Es würde den Rahmen dieses Buches sprengen, sie alle aufzuzählen. Zu den wichtigsten gehören die Zahnschnecken (*Dentalium* sp., Fam. Dentaliidae), Dosenschnecken (*Cyclope* sp., Fam. Reusenschnecken, Nassariidae), Turmschnecken (*Turritella* sp., Fam. Turritellidae), Kahnschnecken (Fam. Neritidae) und Strandschnecken (*Littorina* sp., Fam. Littorinidae).

Zwei *Theodoxus danubialis*-Schalenperlen stammen aus der einzigartigen jungpaläolithischen (gravettienzeitlichen) Säuglings-Doppelbestattung von Krems-Wachtberg, Niederösterreich, die 2005 entdeckt wurde. Die Holzkohle-Datierung ergab ein Alter von 26.580 +/- 160 aBP. Als weiterer Schmuck waren den mit einem Mammut-Schulterblatt abgedeckten Babys eine

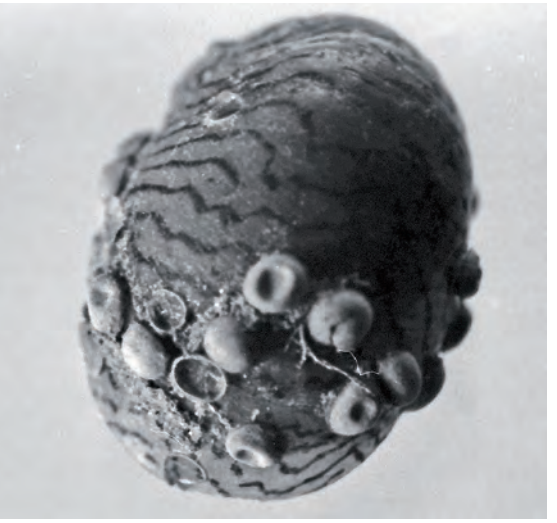
Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer 1828), rezente Schalen (Foto: C. Frank).



Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer 1828), rezente Schale (Foto: H. Grillitsch).

Elfenbeinperlenkette, durchlochte Wolfs- und Eisfuchszähne, Elfenbeinnadeln und viel roter und gelber Ocker/Rötel beigegeben worden. Von *Theodoxus*-Perlen wird später noch die Rede sein.

Als außergewöhnlich ist die 1926 entdeckte Kinderbestattung von La Madelaine in der Dordogne, Frankreich zu bezeichnen; AMS-Datierung: 10.190 +/- 100 aBP. Das 2–4jährige Kind hatte viel Molluskenschmuck auf dem Kopf, um den Hals, die Ellenbogen, Handgelenke, Knie und Knöchel erhalten, dazu Tierzähne und -knochen sowie viel Ocker. Aus der geringeren Größe der „Schnecken-Schmuckperlen" und denen aus zeitgleichen Adult-Bestattungen wurde geschlossen, dass es scheinbar während des späten Magdalénien spezielle Anfertigungen für Kinder gegeben hat. Der Schmuck umfasste etwa 900 *Dentalium* „perlen", etwa 6 mm lang (wahrscheinlich von der Atlantikküste), sie waren offenbar horizontal an der Kleidung aufgenäht gewesen; 99 „*Neritina*"-(*Theodoxus*; aus dem Süßwasser), 25 *Turritella*- (fossil), 13 *Cyclope*- (mediterran) und 1 *Glycymeris*-Schale (Pastetchenmuschel, Fam. Glycymeridae). Die runden, festen Schalenklappen der letzteren Art waren für Schmuckobjekte wie Anhänger und Armreifen in den Küstengebieten und im Binnenland lange Zeit beliebt, da sie häufig und leicht beschaffbar sind. Man kennt sie u.a. aus anderen magdalénienzeitlichen Bestattungen Frankreichs und aus Dolmengräbern von Granada, Spanien.



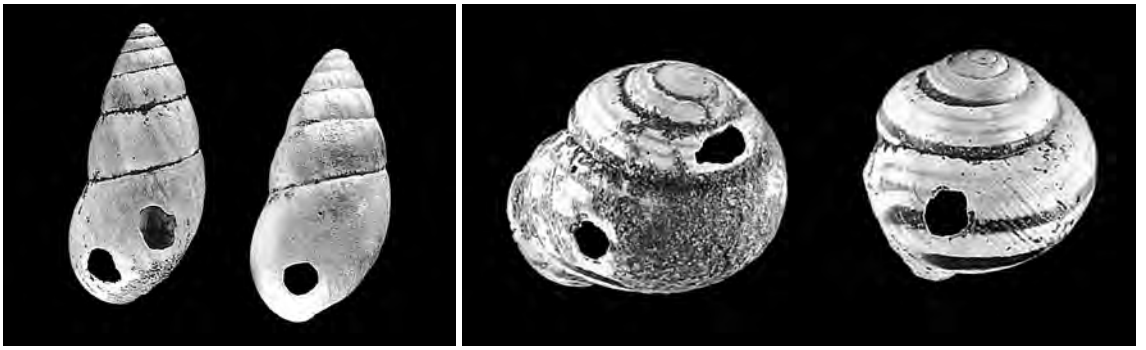
Theodoxus danubialis (C. Pfeiffer 1828), rezente Schale mit anhaftenden Eikapseln (Foto: H. Grillitsch).

Ein ähnliches Schmuck-Inventar hatte die Doppelbestattung aus der „Grotte des Enfants" (Ligurien, Italien; 11.130 +/- 100 aBP).

Zu den bestbekannten, hoch wertvollen Schmuckobjekten frühneolithischer Gräber Mitteleuropas gehören die aus Klappen von *Spondylus* sp. (Stachelaustern, Klapp(er)muscheln, Fam. Spondylidae). Sie wurden über weite Distanzen, hauptsächlich aus dem ägäischen und adriatischen Raum importiert.

Die Tiere leben üblicherweise im Seichtwasser, in etwa 5–10 m Tiefe, mit der unteren (rechten) Klappe an Hartsubstrat festsitzend („zementiert"). Die obere (linke) Klappe kann mehr oder weniger glatt sein oder kürzere bis längere Dornen, blättrige Stacheln und Rippen tragen; sie ist lebhaft gefärbt. Meist sind sie mit verschiedenen Aufwuchsalgen, Schwämmen, auch anderen Muscheln bedeckt („getarnt"), daher nicht leicht zu sehen. Die im Mittelmeer verbreitete Art ist die Europäische Lazarusklapper oder „Eselshuf" (*Spondylus gaederopus* Linnaeus 1758); ihre Schalenlänge ist meist deutlich unter 10 cm. Die schöne Färbung der oberen Klappe wird nach dem Abschleifen sichtbar.

Stellt man sich die Frage, wie die Menschen vor etwa 7000 Jahren an die begehrten Objekte gekommen sind, gelangt man zu dem Schluss, dass sie gezielt aus dem Meer getaucht worden sein müssen. Einerseits ist das angespülte Strandgut meist stark beschädigt. Auch sind Leerschalen, die nach dem Absterben der Tiere für



Zebrina detrita (O.F. Müller 1774) und *Cepaea vindobonensis* (C. Pfeiffer 1828) aus einem Brandgrab (weibliche Bestattung) der Jüngeren Urnenfelder-Zeit, Nußdorf ob der Traisen, Niederösterreich (Fotos: H. Grillitsch).

längere Zeit im Wasser liegen, oft durch bohrende Organismen und andere mechanisch-chemische Einwirkungen meist stark angegriffen und unansehnlich. Außerdem bleiben die gewölbten unteren Klappen mit ihrer harten Unterlage fest verbunden. In den Gräbern wurden aber beide Klappen, in gutem Zustand gefunden, also müssen die Muscheln lebend zutage gefördert worden sein.

Andererseits weist die Artenzusammensetzung proto- und frühneolithischer Muschelhaufen im adriatischen Raum, die als Nahrungsabfall interpretiert werden, darauf hin, dass *Spondylus* weitgehend anderen Zwecken vorbehalten war; die Schalenklappen sind darin sehr gering repräsentiert. Die in den mittel- und westeuropäischen Gräbern enthaltenen Stücke sind fast durchwegs sehr groß, was seinerzeit wie heute eher selten ist.

Sicher war es mühselig, die festsitzenden Tiere a) zu finden und b) vom Untergrund ohne größere Beschädigungen zu lösen – wichtige Argumente für die hohe Wertschätzung, die man diesen Objekten entgegenbrachte. Zu Speisezwecken sind die vielen im Sand- und Schlammgrund lebenden Arten eine wesentlich leichtere Beute!

Wie gelangten nun die Muscheln von den mediterranen Küsten nach Mittel- und Westeuropa, bis ins Pariser Becken? Aus Verbreitung und Funddichte der bearbeiteten Klappen schließt man, dass sie ein gefragtes Tausch- und Exportgut dargestellt haben müssen. Entlang der Donau und in Mitteldeutschland sind die Nachweise zahlreich, in den potentiellen Herkunftsgebieten dagegen eher vereinzelt (Adria- und Ägäisgebiet, Ligurien). Gehandelt wurde wahrscheinlich die (vorgeschliffene) Rohware, die Endverarbeitung dürfte am Zielort oder in einer am Handelsweg gelegenen Station erfolgt sein.

Abgesehen von den weitaus häufigsten Schmuckstücken, die aus *Spondylus* hergestellt wurden, den „*Spondylus*-Perlen", kennt man aus den linearbandkeramischen Gräbern Bayerns noch andere Artefakttypen: Aus den flachen, oberen Klappen wurden die sogenannten „V-*Spondylus*" und die „runden" *Spondylus* hergestellt; aus den gewölbten, unteren Klappen die „*Spondylus*-Armringe". Bezogen auf die Gesamtanzahl der Körperbestattungen in den bandkeramischen Gräberfeldern Bayerns wurde der Anteil der *Spondylus*-Träger mit maximal 10–15 % errechnet. Meist sind es spätadulte bis senile Individuen; mit zunehmendem Sterbealter steigt gewöhnlich auch die Menge der *Spondylus*-Artefakte. Bestattungen mit *Spondylus* zeigen im Allgemeinen reichere Beigaben.

Die „V-*Spondylus*-Klappe" wurde aufgrund des länglich-schmalen, V-förmigen Schlitzes benannt, der vom Schalenrand in Richtung des Schlosses herausgeschnitten wurde; dadurch wird die Schale in einen kleineren und größeren Flügel geteilt. Oberseite, Kanten und die beiden starken Schlosszähne wurden überschliffen; in den schmäleren Flügel ist fast immer ein kleines Loch gebohrt. Diese länglich-tropfenförmigen, etwa 9–11,5 cm großen Schmuckobjekte wurden auch zu Lebzeiten getragen, wie aus Benutzungsspuren hervorgeht. Sie treten ausschließlich im Verbreitungsgebiet der Linearbandkeramik von der Slowakei bis ins Pariser Becken auf und gelten dort als Spezifikum eines älteren Abschnittes ihrer jüngeren Periode.

Natürlich erhebt sich die Frage nach der Trageweise dieses Schmuckobjektes: Üblicherweise liegen die „V-*Spondylus*-Klappen" am Becken des Toten, mit dem größeren Flügel zu dessen Füßen gerichtet. Man nimmt an, dass sie durch die kleine Lochung auf das Ende eines Gürtels genäht bzw. mit dem V-Einschnitt in eine am anderen Ende desselben befindliche Schlinge eingehakt worden sind. Diese verlief in einer an der Unterseite der Klappe in die Schlossleiste eingeschliffene Rille, wodurch die solcherart erzielte Gürtel- (oder Gewand-) schließe stabiler gehalten wurde. Wahrscheinlich handelte es sich nicht um den eigentlichen Gürtel- (Gewand-)verschluss, sondern eher um dessen Überdeckung, da der Zug über die kleine randständige Lochung vermutlich zu stark gewesen wäre.

Die runden, ebenfalls völlig überschliffenen *Spondylus*-Klappen, mit zwei Bohrlöchern knapp unterhalb des Schlosses, wurden in Bayern immer im Beckenbereich und ausschließlich an weiblichen Bestatteten gefunden.

Die Objekte messen etwa 9–11 cm und zeigen meist an der Unterseite schmale Kerben. Man nimmt an, dass sie als Gürtelanhänger gedient haben. Runde, ein- bis dreifach durchbohrte *Spondylus*-Scheiben waren scheinbar in Ost- und Südeuropa verbreiteter als das „V"-Schmuckstück und nicht ausschließlich auf die Linearbandkeramiker beschränkt; auf dem Balkan wurden sie auch in jüngeren Kontexten gefunden.

Die vor allem am Schlossteil sorgfältig überschliffenen *Spondylus*-Klappen, die für die Armringe gedacht waren, lassen deren ursprüngliche Form kaum noch erkennen. Der innere Schalenteil wurde herausgeschnitten; der Außendurchmesser des entstandenen Ringes liegt zwischen 9 und 12 cm, der innere mehrheitlich zwischen 7–8 cm; gelegentlich nur zwischen 5 bis 6 cm. Dieser Schmuck wurde nur in männlichen Bestattungen und fast ausnahmslos auf dem linken Oberarm des Toten gefunden. Wenn auch die engsten Ringe aus Kindergräbern stammen und die frühneolithischen Menschen im Allgemeinen wesentlich zarter gebaut waren als die gegenwärtigen, muss man doch annehmen, dass diese Schmuckstücke mit einem bestimmten Lebensalter, in mindestens zwei Lebensabschnitten, angelegt und dann ständig getragen worden sind: Erst in frühester Kindheit, dann gegen Ende der Wachstumsphase, wenn ein Ring mit größerem Durchmesser erforderlich wurde. Anscheinend waren es ausgewählte Personen, die diesen – sicher nicht sonderlich angenehmen – Schmuck trugen; vielleicht besteht ein ritueller Hintergrund.

In Mittel- und Westeuropa treten diese großen *Spondylus*-Schmuckstücke wie schon gesagt fast nur in linearbandkeramischen Kontexten auf. In nachfolgenden Kulturen wurden sie durch Schmuck aus anderen Materialien, auch heimischen Muscheln, ersetzt. In Süd- und Südosteuropa behielt man Armringe, gelochte Klappen und größere Anhänger aus *Spondylus* noch länger, während des gesamten Neolithikums bei. Man nimmt daher an, dass der *Spondylus*-Import nach Mittel- und Westeuropa schon während des frühen Neolithikums unterbrochen worden ist. Darauf deutet auch hin, dass in den großen jünger-linearbandkeramischen Gräberfeldern des Neckargebietes *Spondylus*-Schmuck nur vereinzelt gefunden wurde; auch *Spondylus*-Perlen waren hier im mittleren Neolithikum nur selten.

Die europaweit vertretenen „*Spondylus*-Perlen" sind die häufigsten Artefakte, die aus diesem Ausgangsmaterial hergestellt worden sind. Man findet sie in Männer- und Frauengräbern, einzeln oder zu mehreren Exemplaren. Alle sind zylindrisch, von unterschiedlicher Länge, schlank oder breit-bauchig; der Länge nach durchbohrt. Zur Herstellung dieser Perlen könnten einerseits beschädigte Klappen, andererseits die kalkigen Sockel, mit denen die unteren Klappen am Substrat fixiert sind, herangezogen worden sein. Diese Teile werden bei der Produktion der Armringe entfernt. Aus der Fundlage der Perlen, meist im Hals-Nacken- und/oder Brustbereich lässt sich eine Trageweise in Form von Ketten rekonstruieren, in welche auch andere „Perlen", z.B. aus Stein, Holz oder aus den Kalkröhren festsitzender mariner Borstenwürmer eingearbeitet waren. Liegen die Perlen auf und um den Kopf, dürften sie auf einer Haube oder anderen Kopfbedeckungen aufgenäht gewesen sein.

Wie schon gesagt, war *Spondylus*-Schmuck etwas Besonderes und wahrscheinlich bestimmten Personen vorbehalten. Er könnte auch der Ausdruck einer Zugehörigkeit zu einer sozialen Schicht gewesen sein. In den bayrischen Gräberfeldern von Aiterhofen, Sengkofen und Mangolding gehört er zu den auffälligsten Schmuckgegenständen.

Auch aus österreichischen Fundstellen gibt es *Spondylus*-Schmuck; z.B. Eine „V-*Spondylus*"-Klappe liegt aus einer Notenkopfkeramiker-Bestattung aus Ratzersdorf (Industriegelände St. Pölten-Nordost) vor; ein *Spondylus*-Anhänger aus dem Bandkeramiker-Friedhof von Kleinhadersdorf bei Poysdorf, eine *Spondylus*-Klappe aus einem linearbandkeramischen Grab von Saladorf (VB St. Pölten). *Spondylus*-Perlen wurden etwas öfter gefunden (Linearbandkeramiker-Fundstelle an der Grenze von KG. Asparn an der Zaya und Schletz; im genannten Friedhof von Kleinhadersdorf, in lengyelzeitlichen Gräbern im Zentralbereich der doppelten Kreisgrabenanlage von Friebritz-Süd).

Eine interessante Parallele zum „V- *Spondylus*" könnte im *Unio*-Material aus frühbronzezeitlichen Fundkontexten von Stillfried an der March (Niederösterreich) manifestiert sein: Unter den Tausenden Klappen – vorwiegend *U. crassus albensis* HAZAY 1885 [Fam. Flussmuscheln, Unionidae; Verbreitungsgebiet: Einzugsgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Kisalföld) mit March-Thaya-Ebene bzw. Zala (Balaton)Becken; untere Ipoly; Schalenlänge ca. 7–9 cm] fanden sich Exemplare mit einer schmalen, tief V-förmigen oder schmal-schlitzförmigen Kerbe, vom hinteren unteren Rand ausgehend. Solche Exemplare liegen auch aus *Unio*-Material älterer Stillfrieder Grabungen vor. Es wäre vorstellbar, dass in der Frühen Bronzezeit bestimmte Traditionen, vielleicht etwas abgewandelt, aus dem Neolithikum übernommen worden sind; ebenso wie der Übergang vom Steinwerkzeug bzw. von Gegenständen aus Naturalien zum Metall schrittweise erfolgt ist.

Spondylus-Klappen waren, wie gesagt, schwierig zu beschaffen, warum sollten sie nicht gebietsweise durch *Unio* ersetzt worden sein? Dafür könnten einerseits nachlassende „*Spondylus*"-Lieferungen in die Gebiete nörd-

lich der Alpen, andererseits auch ein Wandel in der Herstellung bestimmter Gegenstände, verbunden mit dem Übergang von den Stein- zu den Metallzeiten, eine Veränderung von Geschmack und/oder Wertschätzung der Grund gewesen sein. Vielleicht wurde der „V-*Spondylus*" der Bandkeramiker in der Frühen Bronzezeit lokal durch „V-*Unios*" abgelöst? Die Ähnlichkeit des Produktes ist verblüffend. Eine sichere Aussage ist nicht möglich, da diese Artefakte nicht in situ in einer Grabstätte, sondern im Verband mit anderen bearbeiteten und unbearbeiteten *Unio*-Schalenklappen aufgefunden worden sind.

Von Bayern ostwärts sammelte man kleine, süßwasserbewohnende Arten mit dickwandiger, halbeiförmiger bis kugeliger Schale, die in ihren Vorkommensgebieten in dichten Populationen lebten, daher leicht zu beschaffen waren: Zum einen die Donau-Kahnschnecke, *Theodoxus danubialis* (C. PFEIFFER 1828), Fam. Kahnschnecken (Neritidae), Schalenlänge bis etwa 1 cm; mit dunklem Zickzackmuster auf hellem Grund, wenigen Umgängen und gerundeter Mündung; zum anderen den Flussteinkleber, *Lithoglyphus naticoides* (C. PFEIFFER 1828), Fam. Hydrobiidae, Schalenlänge meist unter 1 cm, grauweiß bis grünlichgelb; mit am Oberrand spitz zulaufender Mündung und bis zu fünf Umgängen. Beide leben im Fließwasser, an Hartsubstrat, die letztere auch am Schlammgrund; in der Donau und Zuflüssen, ehemals sicher verbreiteter als heute.

Selten kommt auch die Gebänderte Kahnschnecke, *Theodoxus transversalis* (C. PFEIFFER 1828) vor. Sie ist kleiner als die Donau-Kahnschnecke, die Schalen sind grau bis gelblichgrau, mit meist drei dunklen Spiralzonen. Das Verbreitungsgebiet ist danubisch; im südlichen Donaugebiet lebt sie auch in einigen Zuflüssen, auf Steinen.

Aus *Theodoxus-*, auch *Lithoglyphus*-Schalen hergestellter Kopf- und Halsschmuck kann als Charakteristikum für die niederbayerische Bandkeramik-Kultur angesehen werden. Sie liegen entweder kranzförmig in parallelen Reihen um den Hinterkopf oder in der Halsgegend der bestatteten Person, oder vereinzelt bzw. ohne eine noch erkennbare Anordnung. Sie sind gegenüber der Mündung, am gewölbten letzten Umgang aufgeschliffen. Meist handelt es sich um weibliche Bestattungen. Die Anzahl der in einem Grab gefundenen Schalen kann sehr hoch sein. Schöne Befunde liegen beispielsweise aus Bestattungen des bayrischen Gräberfeldes von Aiterhofen vor: In einem Fall sind die Schalen in drei Reihen kreisförmig um den Hinterkopf der Frau angeordnet sowie in einer Reihe vor dem Gesicht, was auf eine Art Gehänge an den Schläfen hindeutet; im anderen Fall waren die Schalen ursprünglich wahrscheinlich in mindestens fünf Reihen, von Stirne bis Hinterhaupt, angeordnet. Weiters trug die Frau ein kleines Gehänge aus Schneckenschalen und Kalksteinperlen vor der Brust sowie einen runden *Spondylus*-Schmuck auf der rechten Beckenschaufel. Bei zwei anderen Bestattungen lagen die Schalen in mindestens zwei Reihen über dem Schädel, in einer Ausrichtung, die auf direktes Aufnähen auf einer Haube oder einem Haarband hindeutet.

Eindrucksvoll ist auch der *Lithoglyphus*-Kopfschmuck aus einem Kindergrab der Linearbandkeramik von Kleinhadersdorf (pol. Bezirk Mistelbach). Mehr als 100 Schalen fanden sich bandförmig um den Kopf des Kindes angeordnet; sie dürften auf eine Haube aufgenäht oder auf eine Schnur gefädelt und um den Kopf geschlungen worden sein. Experimentell-archäologische Untersuchungen konnten die Schleiftechnik rekonstruieren, mit deren Hilfe eine rasche Herstellung der benötigten Lochung möglich war: Die Schalen wurden über eine Sandsteinplatte in raschen, parallelen Bewegungen (21–35) gerieben, was eine bestimmte Schalengröße voraussetzte. Zu kleine Schalen waren dafür nicht geeignet.

Etwa 300 gelochte *Lithoglyphus naticoides*-Schalen wurden in einem frühneolithischen Grab einer 18–20jährigen Frau in Vedrovice, Tschechien, über und unterhalb des Körpers gefunden, dazu reicher *Spondylus*-Schmuck.

Schmuck aus kleinen, kompakten Schalen mariner Arten, die oft von weit her transportiert werden mussten, ist vor allem aus Bestattungen aus dem westlichen Verbreitungsgebiet der Bandkeramischen Kultur dokumentiert.

Im Rheinland und westwärts davon fanden beispielsweise die Schlichte Täubchenschnecke, *Columbella rustica* (LINNAEUS 1758), Fam. Taubenschnecken (Columbellidae), das „Steinchen", *Nucella lapillus* (LINNAEUS 1758), Fam. Thaididae* und andere Verwendung. Die Schale beider Arten ist länglich-eiförmig; die erstere ist bis etwa 2 cm hoch, mit ziegel- bis rostroter Tupfen- und Flammenzeichnung auf weißem Grund, mit langer, schlitzförmiger Mündung, deren Außenrand gezähnelt ist. Die letztere, auch Nordische Purpurschnecke genannt, erreicht etwa 4,5 cm Schalenhöhe, ist weißlich bis gelblichweiß, auch dunkler längsgebändert; die Oberfläche ist quergerieft bis höckerig. Beide Arten sind Felsbewohner; *Columbella* lebt in Mittelmeer und Atlantik, *Nucella* in Atlantik und Nordsee.

Schnecken-„Schalenperlen" kennt man auch noch aus Bestattungen der Frühen Bronzezeit in Österreich; z.B. aus dem Gräberfeld Franzhausen I (Unterwölblinger Kulturgruppe; Kopf- und Brustschmuck aus ca. 1500 Schalen).

Dass zeitweise auch die Schalen von Landschnecken als Schmuck Verwendung fanden, ist aus urnenfel-

derzeitlichen Brandgräbern von Nußdorf ob der Traisen (Kg. Franzhausen) belegt. Da diese ausgesprochen gut erhalten waren, sind sie offenbar nach der Leichenverbrennung beigegeben worden. Sie stammen aus zwei weiblichen Bestattungen; das Sterbealter des einen Individuums kann mit 19–30 Jahren angegeben werden. Die Schneckenschalen sind sehr zahlreich; hauptsächlich handelt es sich um die Märzenschnecke *Zebrina detrita* (O.F. MÜLLER 1774) (Fam. Vielfraßschnecken, Enidae) und die Gerippte Bänderschnecke *Cepaea vindobonensis* (C. PFEIFFER 1828) (Fam. Schnirkelschnecken, Helicidae). Die Schalen der ersteren sind bauchig-eiförmig, um die 20 mm lang, grauweiß bis cremefarben, mit bräunlichen bis rötlichvioletten Streifen, auch einfärbig; die der letzteren etwa 20 mm hoch und kugelig, weiß bis hell bräunlichgelb, mit 4–5 dunkelbraunen Bändern. Beide sind thermophil, sie leben in offenen bis buschbestandenen Habitaten, auf steinigen Kurzrasen, am Fuß xerothermer Felsen, die letztere auch am Rand von Fluss-Auen.

Die Schalen waren meist einfach gelocht und vermutlich zu einer Kette aufgefädelt; die wenigen zweifach gelochten Stücke könnten auf einem Kleidungsstück aufgenäht gewesen sein. Möglicherweise war dieser Schmuck eine lokale „Mode-Erscheinung"? Beide Arten scheinen ausreichend verfügbar gewesen zu sein, beide zeigen dunkle Musterung auf hellem Grund; die *Zebrina*-Schalen sind entfernt zahnähnlich.

Gelochte *Zebrina*-Schalen kennt man auch aus einem Linearbandkeramiker-Grab von Quatzenheim/Dépt. Bas-Rhin, Frankreich. Da sie im Halsbereich des Bestatteten (Geschlecht?) lagen, waren sie offenbar Bestandteil einer Kette. In einem linearbandkeramischen Frauengrab aus Hoenheim-Souffelweyersheim, ebenfalls Dépt. Bas-Rhin, scheinen sie zu einem Armband aufgefädelt gewesen zu sein.

Wie bei den steinzeitlichen Schmuckobjekten aus marinen Mollusken-Schalen können auch hier nicht alle Arten aufgelistet werden. In ägyptischen Gräbern wurden auch Schalen von Süßwasserschnecken gefunden. Es ist nicht bei allen Fundstücken klar, in welchem Sinn die Beigabe erfolgt ist.

Dentalium-Schalen, zu „Geldschnüren" aufgefädelt, legten die Indianer der Pazifikküste Nordamerikas den Verstorbenen ins Grab. Dasselbe war mit dem „wampum", gefertigt aus Stücken von Schnecken- und/oder Muschelschalen in den atlantischen Gebieten des Kontinents der Fall. Von beiden wird bei den Mollusken-Währungen ausführlich die Rede sein.

Schalen verschiedener Molluskenarten sind aus Gräbern der Vollkupfer-, Früh-, Hoch- und Spätbronzezeit sowie aus der Frühen Eisenzeit Spaniens bekannt, beispielsweise die schon genannte Pastetchenmuschel [*Glycymeris insubrica* (BROCCHI 1814), syn. *G. violascens* (LAMARCK 1819), das „Violette Pastetchen"] als Anhänger und/oder Besatz, eventuell auch als kleiner Farbbehälter; Schalenperlen aus der Mittelmeer-Kegelschnecke [*Conus ventricosus* GMELIN 1791, syn. *C. mediterraneus* HWASS in BRUGUIÈRE 1792, um 25 mm hoch; gelblich, bräunlich oder grünlich, oft schwach marmoriert] u.a.

Die Ring-Kauri, *Monetaria annulus* (LINNAEUS 1758), Fam. Porzellan- oder Kaurischnecken (Cypraeidae) taucht in Gräbern des Raumes Nord Saqqâra, Ägypten auf: El-Lâhun (Brunnengrab: 12. Dynastie), Abydos (zwei Gräber: 18. Dynastie); Shellal (Grab des Neuen Reiches); Meris (byzanthinisches Grab); u.a.

Zu den aus ägyptischen Gräbern bekannten Süßwassermuscheln gehören *Caelathura aegyptica* (CAILLIAUD 1827), Fam. Unionidae*: Nekropole von Nord Saqqâra; prähistorische Gräber in Oberägypten; El-Kubianeh (prähistorische/nubische Gräber; wahrscheinlich als kleiner Behälter für Schminke); Ballas (mehrere frühdynastische Gräber); *Aspatharia rubens* (LAMARCK 1819), Fam. Mutelidae**: El-Kubianeh (prähistorische/nubische Gräber; wahrscheinlich Schminkbehälter und kleiner Löffel / ? Striegel), Rizakat (bei der Nekropole von Gébélein; wahrscheinlich vordynastisch; Diorit-Nachbildung); Ballas (mehrere Gräber; frühdynastisch); Medûm (Mastaba, 4. Dynastie; wahrscheinlich Farb- oder Schminkbehälter), Kahun (12. Dynastie; ? Striegel / Löffel); die „Nilauster" *Etheria elliptica* LAMARCK 1807, Fam. Etheriidae***: El-Badâri (prähistorisches Grab); El-Kubianeh-Süd (prähistorische/nubische Gräber; wahrscheinlich Schminkbehälter); El Amra (prähistorischer Friedhof), Ballas (zwei frühdynastische Gräber); Dakka (Gräber des Mittleren Reiches/nubische C-Periode; wahrscheinlich Farbbehälter).

„Gefährliche Tote"?

Sonderbestattungen (nicht ins übliche Schema passende Bestattungen) und kultische Bestattungen sind schwer anzusprechen und wahrscheinlich durch fließende Übergänge verbunden. Erstere sind meist nicht nur durch ein einzelnes Kriterium gegenüber den „normalen" Bestattungen gekennzeichnet. Ein starkes Indiz ist beispielsweise die räumliche Abtrennung; zusätzliche Anhaltspunkte sind die Totenhaltung, die Bestattungsweise, Art und Form des Grabes sowie die Ausstattung mit Beigaben. Beim letzteren Punkt sind verschiedene Konstellationen als auffällig zu werten, so etwa Waffenbeigaben bei weiblichen bzw. „typisch weibliche" Objekte bei männlichen Personen, Gegenstände des Erwachsenenlebens bei Kindern bzw. „Spielzeug" bei Erwachsenen; Amulette. Als amuletthafte Beigaben

*Von ihr wird beim Kapitel über die Purpurfärbung noch die Rede sein.

interpretierte Objekte können auch Schmuck oder kultische Symbole sein. Treten Amulette bei Skeletten mit Krankheitssymptomen auf, ist ein Bezug herstellbar, aber nicht zwangsläufig gegeben. Vorsicht ist in der Interpretation eines Bestattungsbefundes auf jeden Fall geboten, da man unter Umständen versucht ist, gegenwärtige Vorstellungen „hineinzulesen".

Wer wurde nun warum und wie sonderbestattet?

Allgemein nimmt man an, dass mit den eines „schlimmen Todes" gestorbenen bzw. anderen, nicht in die Gemeinschaft aufgenommenen Personen gesondert verfahren worden ist: Selbstmörder, als Schwangere oder im Wochenbett Verstorbene; Menschen, die durch Gewalteinwirkung, an ansteckenden oder mit auffallenden Symptomen verbundenen Krankheiten sowie unter mysteriösen Umständen gestorben sind; Hingerichtete, Opfer eines Unfalls, Ausübende bestimmter Berufe (mit ihren Angehörigen), Neugeborene und Säuglinge. Todesart und -ursache, Umstände und Ort des Todes sind wichtig für die Auswahl von Bestattungsart, -weise und -ort.

Die rituelle Tötung, Menschenopfer oder Kannibalismus stehen mit Kult und Religion in engem Zusammenhang. Ein Verbringen einzelner Körperteile des Opfers an einen bestimmten Ort (Kulthöhle oder -schacht), verbunden mit Zeremonien ist auch als Sonderbestattung (Teilbestattung) anzusprechen. Kannibalismus als „Bestattungsform" kommt bei Naturvölkern (z.B. in Südamerika) vor. In der Vorgeschichte ist er nur indirekt durch Schnitt-, Hack- und Feuereinwirkungen an den Knochen erkennbar, aber nicht bewiesen. Durch den Verzehr nahm man gleichsam die Fähigkeiten und Kräfte des Toten in sich auf, oder er „lebte" in dieser Form weiter.

Ein Hinweis auf das Vorliegen einer Sonderbestattung können „verrenkt" wirkende Totenhaltungen, die Anzeichen von Gewalteinwirkungen an den Knochen und die bewusste Dislozierung von Körperteilen sein. Bauchlage, Beschwerung, Pfählung und Bedeckung des Körpers mit Steinen oder Gestrüpp können als Vorkehrungsmaßnahmen gegen das „Wiedergängertum" angesehen werden. Natürliche Lageveränderungen von Körperteilen können aber auch die Folge von Fäulnisprozessen, der Tätigkeit grabender Tiere oder von Grabverschneidungen und -plünderungen sein.

Die Abweichung von der üblichen Rückenlage, beispielsweise Bauch- oder Hockerlage, kann besonders bei Latène-zeitlichen Bestattungen ein Hinweis auf die „Gefährlichkeit" des Toten sein.

Zu den Schutz- und Bannmitteln gehören verschiedene Amulette, unter anderem Bernsteinringe, gläserne Augenperlen, und eben auch die Schalen von Schnecken und Muscheln, die „Donnerkeile" und vieles andere, worüber beim „Bösen Blick", der „Fascination" schon die Rede war. Durchlochte Steine spielten eine große Rolle, da der „Böse Blick" in diesen Höhlungen aufgehalten werden kann. Amulette wurden und werden meist sichtbar getragen, da sie den Blick anziehen sollen.

Im diesem Zusammenhang seien auch die „Seelensteine" genannt, die in späthallstattzeitlichen/frühlatènezeitlichen Bestattungen gefunden worden sind. Es sind natürlich perforierte oder anthropogen modifizierte Steine (Hornstein, Muschelkalkstein, Kalk-und Quarzitkiesel, auch Feuerstein), die im Kopfbereich, bei den Füßen und in der Leistengegend bzw. der Körpermitte deponiert worden sind, besonders in weiblichen und Kinderbestattungen. Diese Frauen sind meist im gebärfähigen Alter verstorben. Die gelochten Steine werden als „prophylaktische" Beigaben gesehen („Trudensteine", auch „Truttensteine"); für die Interpretation sind ihre Position und Zahl, auch Größe und Material wesentlich, bzw. auch das Vorhandensein anderer Dinge mit möglicher Amulettfunktion. Anscheinend war dieser Brauch in der Eisenzeit Mitteleuropas weit verbreitet; in Österreich wurden in der berühmten Fundstelle Dürrnberg/Hallein solche Bestattungen gefunden. In Europa lässt sich dieser Bestattungsbrauch gebietsweise bis in historische Zeiten verfolgen; viele Beispiele gibt es aus Irland. Man begegnet ihm auch im präkolumbianischen Südwesten Amerikas und im Mississippi-Gebiet, ebenso im afrikanischen Bestattungsbezirk von New York City.

Eine besonders eindrucksvolle Sonderbestattung, deren Bergung weltweit Aufsehen erregt hat, stellt die im Jahr 1986 in Dolní Vestonice (Pollauer Berge, Südmähren) anlässlich einer Notgrabung entdeckte Dreifachbestattung dreier junger Menschen dar. Eine erste Radiocarbon-Datierung ergab ein Alter von 26.640 +/- 110 aBP Jahren; neuere kalibrierte Daten zeigen eine Schwankungsbreite zwischen 27.290 +/- 485 und 30.246 +/- 218 v. Chr. Die ursprünglichen Untersuchungen der Skelette ordneten diese zwei jungen, erwachsenen Männern und einer jungen Frau mit verengtem, nicht gebärfähigem Becken zu. Bei den nachfolgenden Beurteilungen kam man zu dem Schluss, dass es sich um drei männliche Individuen handeln würde. Das in der Mitte liegende erst als weiblich angesprochene Skelett ließ die Folgen wiederholter fiebriger Erkrankungen und Vitamin D-Mangels während der Wachstumsphase sowie verschiedene Knochenfehlbildungen erkennen. Das Sterbealter der beiden außen liegenden Individuen wurde mit etwa 21–25 Jahren, das des mittleren mit etwa 16–20 Jahren ermittelt. Beide außen liegende Skelette zeigten Spuren eines gewaltsa-

*Schalenlänge bis 6 cm; verbreitet im Becken von Nil, Tchad, Niger, Senegal und im größten Teil Westafrikas. Sie ist äußerst veränderlich und wird teils als eine einzige polymorphe Art, teils als eine Art mit mehreren geographischen Unterarten angesehen.

**(heute: *Chambardia rubens*); Schalenlänge bis ca. 13 cm; verbreitet im Becken von Senegal, Niger und des Chari-Tchad. Die Unterart C. *rubens arcuata* (Caillaud 1823) ist größer, bis 16 cm; verbreitet im Nilbecken, im Victoria- und Tana-See.

***Sehr groß; Schalenlänge bis 50(!) cm, doch in der Regel kleiner; verbreitet im Nilbecken, im Tana- und Victoriasee, in den Becken von Tchad, Zaire, Niger, Senegal und in der Mehrheit der Wasserläufe von Westafrika bis Angola; Nordmadagaskar.

men Todes, dem einen war ein Holzspeer in den Unterleib gestoßen, dem anderen der Hinterkopf zertrümmert worden. Durch die Art der Bestattung – die linke Hand des ersteren lag auf dem Unterleib des mittleren Individuums – sollte möglicherweise eine gegenseitige Beziehung bzw. ein besonderes Ereignis ausgedrückt werden. Um die Skelette wurden verkohltes Holz, Steinwerkzeuge, roter Farbstoff (über den Köpfen und im Beckenbereich des mittleren), Tierzähne, ein Mammutelfenbein-Anhänger und neben dem in der Dreiergruppe links liegenden zahlreiche Schalen einer tertiären Molluskenart, *Melanopsis* sp. gefunden. In südmährischen jungpaläolithischen Lagerplätzen wurden regelmäßig Anhänger, die aus diesen Schalen gefertigt worden sind, entdeckt. Zusätzlich lagen noch Schalen der zeitgenössischen Baumschnecke *Arianta arbustorum* (LINNAEUS 1758), Fam. Schnirkelschnecken (Helicidae) in der kleinen „*alpicola*" (A. FÉRUSSAC 1819)-Ausbildung vor. Die Art ist morphologisch sehr veränderlich und bewohnt vielfältige Habitate, auch anthropogen beeinflusste. Sie ist in kalt- und warmzeitlichen Ablagerungen weit verbreitet und häufig; besonders in spätkaltzeitlichen und frühwarmzeitlichen Phasen, auch im Frühholozän tritt die kleine „*alpicola*" gehäuft in Lössen auf („*Arianta*"-Faunen). Diese Schalen könnten auch zufällig in die Bestattungsgrube gelangt sein.

Im Fundzusammenhang mit der Bestattung stand unter anderem auch ein Mergelstäbchen, das als „Mondkalenderstab" gedeutet wurde. DNA-Analysen ergaben, dass die drei Individuen weder Geschwister noch Cousins waren. Große Holzreste im Bereich des Grabes lassen auf eine ursprüngliche Holzabdeckung schließen.

Die pathologischen Veränderungen am mittleren Skelett, der gewaltsame Tod der beiden außen liegenden Individuen und die gesamte Bestattungssituation verweisen auf eine Sonderbestattung. Die *Melanopsis*-Schalen waren offenbar beigegeben, was die Lage neben dem links außen liegenden Skelett annehmen lässt. Was sollte in dieser Bestattung zum Ausdruck gebracht werden? Darüber wurde knapp nach ihrer Freilegung viel gerätselt. Als sicher erscheint, dass zwischen den Bestatteten eine wie auch immer geartete Beziehung bestanden hat. Die Beigabe der tertiären Schneckenschalen dürfte amuletthaft gewesen sein, auch der reichliche rote Farbstoff hat Symbolcharakter.

Die Schädelbestattung in der Großen Ofnethöhle bei Holheim und Nördlingen, Bayern, ist ebenfalls weltweit bekannt. In ihrem Eingangsbereich befinden sich zwei Gräber, in welchen man vor etwa 10.000 Jahren 33 Schädel, davon 22 von Kindern, in Kreisanordnung, mit dem Blick nach Westen, deponiert hat. Die im Inneren des Kreises liegenden Individuen sind stärker zertrümmert als die äußeren. Diese Schlagverletzungen weisen auf eine rituelle Tötung im Zusammenhang mit einer Opferszene hin. Auffallend ist der Kopfputz der kindlichen und der weiblichen Individuen: Sie hatten insgesamt mehr als 4.000 Stück der schon bekannten kleinen Süßwasserschnecke *Lithoglyphus naticoides* erhalten; dazu etwa 160 Stück der tertiären Schneckenart *Gyraulus trochiformis* (STAHL 1824), Herkunft aus dem Steinheimer Becken; etwa 50 Schalen, die wahrscheinlich der Art *Theodoxus gregarius* (THOMAE 1845), Vorkommen im Mainzer Tertiärbecken, zuzuordnen sind, und einige Stücke der zeitgenössischen Täubchenschnecke *Columbella rustica* (Vorkommen: Mittelmeer und angrenzender Atlantik).

Während der Lengyel-Kultur scheinen „Sonderbestattungen" bzw. -deponierungen in Niederösterreich zum Standard-Brauchtum gehört zu haben. Ein Beispiel dafür befindet sich in der Innenfläche der doppelten Kreisgrabenanlage von Friebritz-Süd (Weinviertel), die in die erste Hälfte des 5. vorchristlichen Jahrtausends datiert wird. Eine Sondergruppe von Gräbern scheint bewusst in der Innenfläche der Anlage, vom „profanen" Bereich abgegrenzt, angelegt worden zu sein. Diese Grabenanlage ist die älteste unter den derzeit bekannten Erdwerken dieser Art. Besonders auffällig ist das Grab des „Schamanen", in welchem neben Gefäßresten (mit roten Farbspuren) und anderen Objekten ein Kranz kleinerer *Spondylus*-Perlen und eine große von gut 3 cm Durchmesser gefunden wurden. Seine Bestattung war gestört, d.h. das Grab war sekundär geöffnet und der Tote vermutlich aus ihm herausgezogen worden. Diese Störung der Totenruhe wird mit Angst vor Wiedergängertum erklärt. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, dass rund 2.000 Jahre später, ebenfalls im besagten Innenbereich, ein (kultisches) Vorhallenhaus errichtet worden war, in welchem man ein gewaltsam getötetes Mädchen deponiert hatte.

Im frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Ranis (südlich von Jena, Deutschland) sind die Hockergräber mit Schneckenbeigaben dicht beieinander gelegen, als ob sie eigene Bezirke gebildet hätten. Wahrscheinlich sind auch diese als amuletthaft zu interpretieren.

Eine berühmte Opferstätte ist die Dietersberghöhle bei Egloffstein (Landkreis Forchheim, Süddeutscher Jura). In dem Schacht wurden Skelettreste von ca. 30–35 Individuen – Frauen, Kindern, Neugeborenen und älteren Foeten, gefunden. Er war wahrscheinlich von Hallstatt C bis nach Latène A (zwischen 7. bis 5. Jh. v. Chr.) in Benutzung bzw. durch einen kleinen Feuerbrand rituell gereinigt worden. Unter den zahlreichen Beigaben waren 13 gelb-orange Augenperlen, 3 dunkelblaue Perlen und vier durchbrochene Schalen der Geld-Kauri, *Monetaria moneta*. Im Raum nördlich der Alpen sind in vergleichbarer Zeitspanne nur ganz vereinzelte

Rekonstruktionsskizze der Dreifachbestattung von Dolní Vestonice (gezeichnet nach Klíma 1995: 21, Abb. 3b; dunkel: verkohltes Holz, Punkte: roter Farbstoff, Pfeile: Lage der Schneckenschalen neben dem linken Skelett).

Stücke dieser Art bekannt geworden. Augenperlen und Kauris sind im Zusammenhang mit Menschenopfern von hohem Symbolgehalt, sicher nicht nur während der frühen Latènezeit.

Betrachten wir noch eine besondere Gruppe von Amuletten, zu welchen es eventuell eine Analogie in Form von Muschelschalen gibt. Dazu muss man etwas weiter ausholen:

Auf magisch-rituellem Wege können Kräfte bestimmter Personen auf Objekte (auch Personen) fixiert werden, wobei sie von inner- oder außerhalb derselben ausgehen können. Dabei spielt der Kopf als „Sitz der Gedanken" und/oder der „Sinne" eine besondere Rolle, ebenso wie Beziehungen zwischen Himmel und Erde, „Geist" und Mensch. Die Vorstellung, sich solche Kräfte dienstbar machen bzw. sie binden zu können, lässt sich bis ins Neolithikum verfolgen.

Bei den Kelten beispielsweise hatte der Schädel eine zentrale Bedeutung. Das Anbringen der Köpfe getöteter Feinde an Häusern, Streitwagen, Pfählen u.a. könnte dahingehend interpretiert werden, dass man meinte, deren geistig-seelische Kräfte würden darin verbleiben, und man könne damit in den Besitz derselben gelangen.

Schädelbecher und -schalen, unter den Estrichen bewohnter Häuser eingebrachte Tote oder die Anlage von „Schädelnestern" geben Zeugnis von der weiten Verbreitung derartiger magischer Praktiken.

Den aus der europäischen Prähistorie bekannten sog. „Schädelrondellen" wurde seit ihrer Entdeckung Amulettcharakter zugesprochen. Wie beim „Bösen Blick" schon dargelegt, kann nahezu jeder beliebige Gegenstand einen solchen erhalten, wenn über einen magisch-rituellen Prozess Kräfte an ihn gebunden werden, gleichgültig, ob diese von einem Menschen oder einem „Geistwesen" ausstrahlen. Je nach Kultur und Bevölkerungsgruppe scheinen bestimmte Objekte bevorzugt worden zu sein.

Möglicherweise besteht eine inhaltliche Parallele zwischen den „Schädelrondellen" und den altorientalischen Lochscheibenamuletten, die ebenfalls mit magischen Kräften versehen sind.

Im Allgemeinen sind die Rondelle rundlich-ovoid. Wie rekonstruiert, wurde der „Rohling" erst durch Furchenschnitte auf dem Schädel „angerissen", und dann herausgebrochen, und zwar wohl primär bzw. ausschließlich post mortem. Die Ränder wurden geglättet und abgearbeitet. Die aus der Urnenfeldzeit Bayerns und der Oberpfalz stammenden Schädelrondelle wurden ebenso wie die Mehrheit der aus der Literatur bekannten Objekte aus dem linken Scheitelbein gewonnen; soweit diagnostizierbar aus weiblichen Schädeln. Für die zugehörigen Personen wurde aufgrund von Strukturmerkmalen ein zumindest voll erwachsenes, für die urnenfelderzeitlichen ein matur-seniles Sterbealter ermittelt. Viele der älteren Angaben müssten allerdings überprüft werden bzw. sind unsicher. Soweit nachweisbar, wurden bei der Gewinnung des „Rohlings" offene oder erkennbare Schädelnähte nie überschritten.

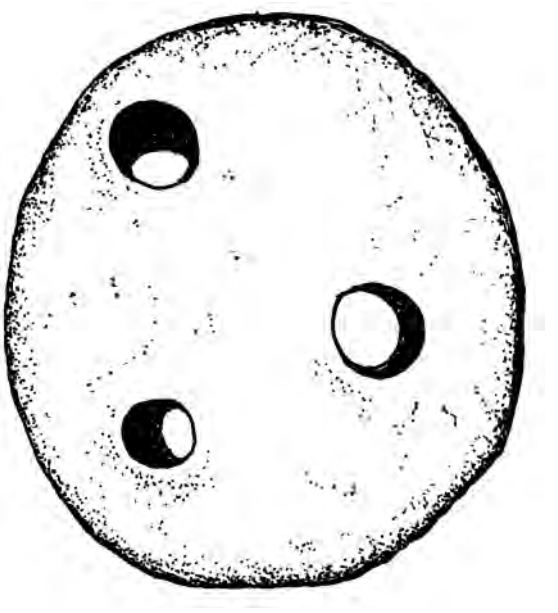
In Bezug auf die Tragweise dieser Rondelle gibt es noch zu wenige Befunde. Aus den Fundlagen wird bei männlichen Individuen die linke Körperseite vermutet, für die weiblichen müssen weitere Funde abgewartet werden.

Schädelrondelle können nur über magisch-rituelle Praktiken, zu denen unter anderem das Bohren von Löchern gehört, Amulettcharakter erhalten. Bohren gehört zu den vielen Möglichkeiten, Feuer zu erzeugen, und dieses kann in einem rituellen Rahmen, z.B. von „Reinigungsriten" erfolgen. Die Vorstellung, durch einen rituellen Akt des Feuerbohrens eine Verbindung von Makro- und Mikrokosmos, „Vater-Himmel" und „Mutter -Erde" bzw. Mensch herzustellen, war zeitlich und räumlich verbreitet. So gesehen, könnte auch im Bohren von Löchern in die Knochenscheiben-Rohlinge etwas Vergleichbares gesehen werden. Untersuchungen

Der Schädel eines 12- bis 13-jährigen Mädchens aus Stillfried, mit Trepanationsmarken und Hiebverletzungen (Postkarte, zur Verfügung gestellt von F. Felgenhauer†, 1989).

Etheria elliptica Lamarck 1807 (Schminkmuscheln); rezente Exemplare (Foto: F. Siegle).

der Bohrlöcher auf den Rondellen ergaben, dass sie jeweils mit ein und derselben Bohrspitze gesetzt worden sind. Man vermutet auf der Basis des Analogieschlusses, dass mit diesen Bohrungen die postulierten Kräfte auf dem Rondell fixiert werden sollten, damit dieses Amulettcharakter erhält. Auch die Anzahl der Bohrlöcher auf den Rondellen ist von Bedeutung. Bestimmte Zahlen als eine Art „Kennziffer" für beobachtbare natürliche Beziehungen und als magische Größe anzusehen, ist in Kulturen des Nahen Ostens bis ins dortige Frühneolithikum (ca. 10.000 bis 4.000 v. Chr.) dokumentierbar.



Schädelamulett; Sommerein (Flur Wolfsbründl; gezeichnet nach Winkler 1986: Abb. 1, p. 96).

Unio crassus Philipsson 1788: dreifache Lochung; Stillfried, Ziegelwerk; Frühe Bronzezeit (Foto: H. Grillitsch).

Unio crassus Philipsson 1788: dreifache Lochung; Stillfried, Ziegelwerk; Frühe Bronzezeit (Foto: H. Grillitsch).

Unio tumidus Philipsson 1788; drei Lochungen im Wirbelbereich, die ein breit-gleichschenkeliges Dreieck bilden; Stillfried-Ziegelwerk, Frühe Bronzezeit (Foto: H. Grillitsch).

Diese Zahlen werden als „numinose Zahlen" bezeichnet, als solche, die einen „geistigen Gehalt" besitzen. Sie beziehen sich auf den mathematisch-astronomischen und magischen Bereich und sind in Europa ab dem Mittelneolithikum zu verfolgen; z.B. 4, 8, 16, 32, 64, oder 3, 6, 12, 24, 48.

Schädelrondelle mit einer Lochung und solche mit zwei oder vier Löchern treten anscheinend nur in der Frühzeit der jeweiligen Region auf. Solche mit drei Lochungen sind während ihres gesamten zeitlichen Auftretens überall in der europäischen Vorgeschichte, meist alleinherrschend, anzutreffen. Nur aus der Urnenfelderzeit Niederbayerns und der Oberpfalz wurden Schädelrondelle mit mehr als drei oder vier Lochungen geborgen (Künzing-Ost: 7 bzw. 70 < 74 Löcher, Wallersdorf: 9 Löcher, Lupberghöhle bei Tondorf: 64 Bohrungen, Straubing-Öberau: 7 oder 8 Löcher). Alle bislang festgestellten Lochzahlen können mit „numinosen" Zahlen identifiziert werden. Auch Rondelle ohne weitere Bearbeitungsspuren sind aus dem prähistorischen Europa bekannt. Man interpretiert sie als entweder noch unfertige Stücke ohne Amulettcharakter oder auch als „chirurgischen Knochenabfall". Flache Knochenstücke fallen im Zuge von Schädelöffnungen („Trepanationen"), die zu medizinischen Zwecken getätigt wurden, ebenfalls ab. Artifizielle Eingriffe am Kopf von Lebenden und Toten sind in Europa etwa seit dem 4. Jt. v. Chr. nachweisbar; mit einer (erfassbaren) Häufung in der Zeit vom Jungneolithikum bis in die frühe Bronzezeit (etwa 3. bis 2. Jt. v. Chr.). Die Zahl der auswertbaren Befunde entspricht aber sehr wahrscheinlich nicht den tatsächlichen Verhältnissen.

Mit der Markierung einer „numinosen" Zahl durch die Bohrung wird der Wandel von der bloßen Knochenscheibe zu einem Objekt mit Amulettcharakter vollzogen. Dabei ist auch der Bohrvorgang selbst von wesentlicher Bedeutung.

Bei Rondellen mit einer oder zwei Lochungen liegen diese immer exzentrisch-randlich; drei Bohrungen liegen immer zentrisch, etwa ein gleichseitiges Dreieck („Triangel") ergebend. Vier Bohrungen sind ebenfalls zentrisch gesetzt, in Quadrat- oder gleicharmiger Kreuz-Anordnung. 1 und 2 stehen für „geistige Einheiten" (männlich-weiblich) und den Himmel; 3 für Sonne, Mond und Venus, also ebenfalls für den Himmel, 4 für das „Achsenkreuz" der Erde (bzw. für die Erde).

Die numinose Zahl 7 (3 + 4) bezieht sich auf die wichtigsten Kräfte von Himmel und Erde, die 8 (4 + 4) entspricht einer verstärkten Wirkung der Erde. 9 Bohrungen (3 x 3) bedeuten eine Potenzierung der „himmlischen Trias" Sonne, Mond und Venus; 64 Bohrungen (4 x 4 x 4) symbolisieren Potenzierung des Erdachsen-Kreuzes. 72 ist die numinose Zahl der Ischtar (Venus); sie gilt als die Kraft mit besonderem Bezug zu Erde und „Fülle".

Vom Neolithikum bis in die mittlere Bronzezeit blieben die 3–Bohrungs-Rondelle alleinherrschend.

Geht man davon aus, dass a) die linke Seite des dualistisch gesehenen Menschen als „weiblich" gedacht wurde, b) die Individuen, aus deren Schädel die Rondelle gewonnen wurden, soweit bekannt mehrheitlich weiblich waren, c) die Erde als „weiblich" gesehen wurde, wird deutlich, warum überwiegend Kräfte des meist „männlich" gedachten Himmels bei der Herstellung der Rondelle so wichtig waren: sie sollten ja umfassende Kräfte – weiblich/männlich, Erde/Himmel nutzen.

Rondelle aus Grabfunden sollten wohl als persönliches Amulett des Toten gedient haben; befestigt an dessen Körper oder Kleidung. Eine Deponierung in Höhlen (Lupberghöhle bei Tondorf, Oberpfalz), die kultisch genutzt worden sind, dürfte auch einen kultischen Hintergrund haben. Interessant erscheint der Fund eines Exemplars in einer urnenfelderzeitlichen Siedlungsgrube (Straubing-Öberau, Niederbayern). Mit ihm könnten sowohl ungünstige Kräfte hier „unschädlich" gemacht, als auch günstige Kräfte für eine nähere/weitere Umgebung fixiert worden sein. Letzteres wird als wahrscheinlicher erachtet, da die „Anwesenheit" ungünstiger Kräfte in einer bewohnten Siedlung sicher nicht wünschenswert war.

Nun kommen die Muschelschalen ins Spiel:

Ein- bis dreifach gelochte Klappen von Süßwassermuscheln liegen aus Stillfried an der March (Niederösterreich) vor. Sie stammen größtenteils aus Kontexten im Bereich des urnenfelderzeitlichen Westwalls und des anschließenden „Hügelfeldes". Dieses umfasst Teile der urnenfelderzeitlichen Siedlung, Bauten der Eisenzeit, Objekte aus der römischen Kaiserzeit und Reste des mittelalterlichen Dorfes. Im gesamten Areal finden seit mehr als 100 Jahren Ausgrabungen statt; ab der 1970er Jahre wurde intensiv geforscht. Die Funde gehen bis in die Altsteinzeit zurück; Jungsteinzeit, Frühe und Mittlere Bronzezeit, Urnenfelderkultur, Hallstattzeit und Latènezeit sind gut dokumentierbar. Auch die Römer hatten sich zeitweilig festgesetzt, nach ihrem Abzug bis zur Zeit der deutschen Landnahme (11. Jh. n. Chr.) liegen verhältnismäßig wenige Funde vor (Germanen, Slawen, Magyaren). Danach sind die archäologischen Befunde wieder zahlreich.

Bei den Muscheln handelt es sich hauptsächlich um *Unio crassus albensis* Hazay 1885 (Gemeine Flussmuschel), in geringerem Anteil um *Unio pictorum latirostris* Küster 1853 (Malermuschel) und *Unio tumidus zelebori* Zelebor 1851 (Aufgeblasene Flussmuschel). Sie stammen großteils aus dem Zeitrahmen Frühe und Mittlere Bronzezeit bis Urnenfelder- und Hallstattzeit.

Diese Schalen sind insofern interessant, als sie unwillkürlich an die „Schädelrondelle" denken lassen: Sie könnten diesen **funktionell entsprochen** haben. Gelocht wurde offenbar durch Schleifen bzw. Bohren,

meist auf den erhabenen Zonen der Schalen, im Wirbelbereich. Konsistenz, Material (Kalzium) und Farbe von Muschelschale (erodiert) und Knochen sind gut vergleichbar; außerdem war der „Rohstoff" Muschelschale ausreichend vorhanden und leicht zu beschaffen. Ein wichtiger Aspekt ist der Bezug der Muschel zur weiblichen Sexualsphäre, der im vorigen Kapitel erläutert wurde. Als einer der bemerkenswertesten Funde in diesem Zusammenhang ist der Schädel eines etwa 12-13jährigen Mädchens, der um etwa 750 v. Chr. in einer Erdgrube, knapp vor Errichtung der urnenfelderzeitlichen Wallanlage, deponiert worden ist. Er weist neben schweren Hiebverletzungen vier runde Löcher auf, die offenbar durch das Ausschneiden von Knochenscheiben entstanden sind. Aufgrund der Konstitution des Schädelknochens – er ist ausnehmend dünn – wurde angenommen, dass dies auf Krankheit zurückzuführen sei. Wie schon gesagt, dokumentieren urzeitliche Belege, dass an einer auffälligen Krankheit leidende Menschen eine gesellschaftliche Sonderstellung besaßen, daher gesondert bestattet werden konnten, um die Hinterbliebenen vor ihnen zu „schützen". Dies scheint hier der Fall gewesen zu sein. Zudem wurden mehrere kleine Öfen mit vorgelagerten Aschegruben sowie Spuren von Salz und Stroh darin nachgewiesen, die auf diese Zeit zurückgehen. Alles das könnte Ausdruck religiös-kultischer Praktiken sein.

Im Grabungsgebiet Stillfried wurde noch ein zweiter bemerkenswerter Fund getätigt, der chronologisch älter als der des Mädchenschädels ist: Muschelschalen wurden im Verband mit einer Doppel-Bestattung aus der Spät-Frühbronzezeitlichen Siedlung Stillfried-Auhagen (Aunjetitz-Kultur) gefunden, die ebenfalls in die Kategorie der Sonderbestattungen gestellt werden kann. Verschiedene Merkmale von Schädel und postkranialem Skelett ergaben, dass es sich um ein Brüderpaar gehandelt haben muss. Am Schädel des Jüngeren wurden Trepanationsnarben festgestellt, die vielleicht auf einen symbolischen, kultischen Akt zurückzuführen sind. Solche „symbolische Trepanationen" wurden in verschiedenen Epochen und Kulturen durchgeführt, entweder noch zu Lebzeiten oder nach dem Tod des Betreffenden. Diese Technik führt nur in die oberste und mittlere Schicht des Schädelknochens; meist in der Stirn- oder Schläfengegend. Die Trepanationsmarken (1–6) sind meist symmetrisch angeordnet, fast oder ganz kreisrund und wurden zur Heilung von neuralen Erscheinungen verschiedener Art gesetzt.

Pathologische Veränderungen am rechten Oberschenkelknochen dieses Mannes wurden als Folgen einer chronischen, rezidivierenden Osteomyelitis (Knochenmarksentzündung) gedeutet. Diese muss zu Lebzeiten des Mannes zu Eiteransammlungen in der Kniekehle, Geschwulstbildung, starken Schmerzen und zur eingeschränkten Bewegungsfähigkeit des rechten Beines geführt haben. Zudem fehlten in der linken Unterkieferhälfte alle Backenzähne; möglicherweise gelangten Entzündungszellen aus Wurzelspitzengranulomen über den Blutweg ins Knochenmark.

Die Schalenklappen von *Unio crassus* sowie ein Schalenfragment einer fossilen Art (*Congeria* sp.)*, die im Verband mit den Skeletten geborgen wurden, könnten als amuletthafte Beigabe verstanden werden. Vielleicht hat die Gehbehinderung des jüngeren Mannes – er starb mit 19–22 Jahren – dazu geführt, dass er als „Gefährlicher Toter" angesehen wurde, vor dem die Lebenden zu schützen waren.

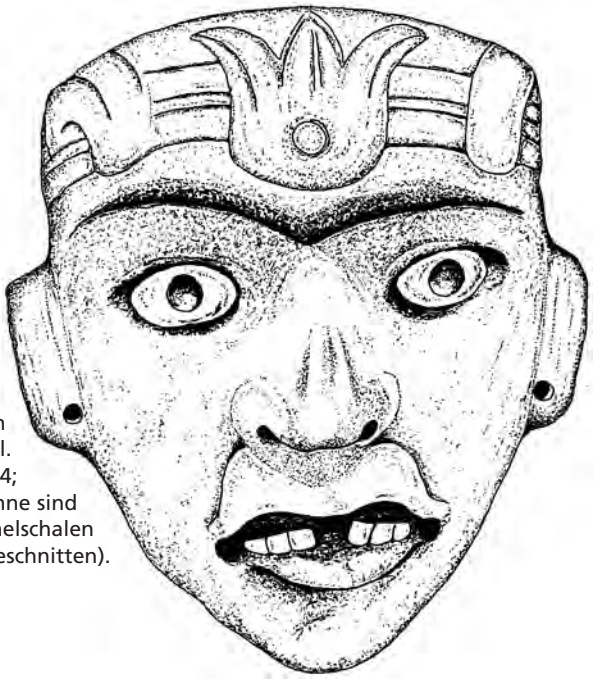
Ein eventueller Zusammenhang von Sonderbestattung – Trepanation – Muschelbeigabe könnte auch im Grab eines Kriegers in Cervený Pecky (Mittelböhmen) gegeben sein; es ist eines von sechs Gräbern, die durch die Beigaben als Sonderbestattungen gekennzeichnet sind.

Nicht unerwähnt sollen merowingerzeitliche Gräber bleiben, in welchen man die Kontur des Bestatteten oder den Rand des Grabbodens sorgfältig mit Muschel- bzw. Schneckenschalen ausgelegt fand. Wie ist das zu deuten? Die Zeit dieses ältesten Königsgeschlechts der Franken, vom 5. Jh. bis zum Umsturz (751) beziehungsweise der Verdrängung durch die Karolinger war eine Zeit des Wandels, eine Übergangsphase zwischen Spätantike und Frühmittelalter. Um die 200 Gräberfelder mit unzähligen Bestattungen sind archäologisch erforscht worden, aus deren Fundgut eigene und übernommene bzw. nachgeahmte kulturelle Elemente dokumentiert sind. Die angesprochene Grabausstattung ist kein römischer Brauch und dürfte eher auf ältere Vorstellungswelten – Abwehr- und Bannmittel – zurückgehen.

Die Götter mögen gnädig sein

Wie im Kapitel über die „Gefiederten Schlangengötter" schon berichtet, genossen die lebhaft rot, rotgelb, rot-orange oder rotviolett gefärbten Schalenklappen der Stachelaustern, *Spondylus* sp., bei den Völkern Alt-Mesoamerikas hohe Wertschätzung. Das zeigen uns Ausgrabungen in den Gebieten der ehemaligen Maya-Metropolen und Tempel; darüber berichten alte Chronisten, freigelegte Wandgemälde und Gräber.

Im zweiten Tempelbau von Cerros war unter der Hochterrasse ein vollständiger Königsschmuck vergraben worden, wobei die einzelnen Objekte in symbolischer Form angeordnet worden sind. In der Mitte der königliche Brustschmuck aus Jade, umgeben und bedeckt von zauberkräftigen Sakralgegenständen,



Maske aus Grab 85, Tikal, Tempel I (späte Präklassik, 1. Jh. n. Chr.; gezeichnet nach EGGEBRECHT et al. 1993: 339, Abb. 44; Augen und Zähne sind aus Muschelschalen geschnitten).

Chichén Itzá, Stufenpyramide, Castillo (Yucatan) (Foto: F. Jirsa).

darunter rote *Spondylus*-Klappen. Diese waren später ein Bestandteil der Tracht königlicher Würdenträger. Durch das Vergraben des Königsschmuckes sollte eine Verbindung zwischen lebendem und totem König hergestellt bzw. dem Lebenden die magischen Kräfte des Toten zugesichert werden.

Aus der Maya-Metropole Tikal ist ein reich ausgestattetes Grab („Grab 85") aus dem Tempel I, der „Pyramide des Großen Jaguars" erhalten: Der Leichnam war ohne Kopf und Oberschenkel, zusammen mit einer *Spondylus* und einem Rochenstachel in ein mit zinnoberroter Farbe getränktes Stoffbündel verschnürt worden; diese beiden Gegenstände dienten dem Blutentnahmeritual. Oben auf dem Bündel war der porträthafte Brustschmuck des Herrschers befestigt: Dass der Schädel und die Oberschenkelknochen des Toten als eine

*Congerien sind Verwandte der rezenten Wandermuschel, *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771), die in den pannonen Gewässern (Jungtertiär: Jung-Miozän) lebten; von ihnen sind die dicken Wirbelteile oder die Steinkerne erhalten.

Mosaikmaske, Tikal, El Petén, Grab 160 (Späte Frühklassik, 6. Jh. n. Chr.; gezeichnet nach EGGEBRECHT et al. 1993: 375, Abb. 67; Lippen, Ohrschmuck und Einfassung der Glyphe über dem Kopf sind aus roten Muschelschalen, die Augen aus Perlmutter geschnitten).

Art „Reliquien" bei den Nachfahren aufbewahrt worden sind, ist möglich, doch nicht beweisbar. Anstelle des Schädels wurde eine etwa 12 cm hohe, porträthafte Maske aus Fuchsit deponiert. Die eingelegten Augen sind aus Muschelschalen geschnitten, ebenso die Zähne (späte Präklassik, 1. Jh. n. Chr.).

Die 34,5 cm hohe Mosaikmaske aus Grab 160, ebenfalls in Tikal, ist eine der kostbarsten Beigaben eines dort bestatteten „ahaw", eines hohen Würdenträgers (späte Frühklassik, 6. Jh. n. Chr.). Sie ist aus vielen Plättchen wertvoller Materialien, Jadeit, Diopsit, Pyrit, Perlmutter sowie Muschel-/Schneckenschalen zusammengesetzt: Aus roten Muschelschalen (wahrscheinlich *Spondylus*) wurden Lippen, Teile des Ohrschmuckes und die Einfassung der „ahaw"-Glyphe über dem Kopf geschnitten; die Augen aus Perlmutter, mit Pyritpupillen. Über das Gesicht des Verstorbenen gelegt, begleitete sie ihn neben zusätzlichem Jade- und Muschelschalenschmuck durch die Unterwelt bis zu seiner Apotheose.

Menschenopfer wurden von den Mayas als integrierender Teil von Begräbnis-Ritualen hoher Würdenträger vollzogen. Ein solches spektakuläres Opfer war die Tötung durch Ertränken in einem heiligen Cenote, einem tiefen Dolinenbrunnen, ein den Göttern geweihter Ort, der als „Brunnen der Itzá" berühmt wurde. Er

hat einen Durchmesser von 60 m und senkrechte Wände, sein Wasserspiegel liegt 22 m unter der Erdoberfläche. Bei den Grabungen auf seinem Grund wurden menschliche Skelettreste und Schädel, sowie zahlreiche Opfergaben – Töpfereien, Alabaster-, Feuerstein-, Obsidian- und Pyritstücke, Jade-, Türkis- und Bernsteinplatten, Kupfer- und Goldgegenstände sowie „Muschelschalen" gefunden. Hier ist darauf hinzuweisen, dass nicht nur *Spondylus*-Klappen, sondern auch die einer Pilgermuschelart, *Lyropecten nodosa* (LINNAEUS 1758), Fam. Kammmuscheln (Pectinidae) Verwendung als Grabbeigaben fanden. Ihre Klappen sind 7–15 cm lang, mit neun breiten, groben Radiärrippen und ausgeprägten Radiärfäden, sowie kräftigen Knoten, besonders auf der linken Klappe; die Färbung ist kräftig rot bis rosa, auch orange. Die Tiere leben auf Sandboden, unter Steinen, auch an diesen festgeheftet; vom Flachwasser bis etwa 140 m Tiefe; Verbreitungsgebiete sind die Transatlantische und Karibische Faunenprovinz: North Carolina/Kap Hatteras bis Florida, Karibik bis Süd-Brasilien. Etliche wiesen Lochungen auf, andere enthielten kleine Jadestücke, roten Farbstoff oder Perlmutter. Die Tragweise als Anhänger ist unter anderem auf einer Maya-Stele dargestellt. Ein Opferdepot unter einer Stele aus Copán enthielt beispielsweise neben Jade 38 Muschelschalen (Pectinidae).

„Muschelgegenstände" wurden auch in einem der beiden Gräber geborgen, die man 35 m unterhalb des Dachplateaus der Pyramide in Kaminaljuyú (eine Vorstadt von Guatemala City) freigelegt hat. Trotz einer sichtlich erfolgten Plünderung waren noch mehr als 300 Gefäße, kleine Figuren, Obsidianklingen und eine Steinmaske enthalten. Mittels Radiokarbonmethode wurde dieser Fund etwa in die Zeit 300–500 n. Chr. datiert: Der Leichnam eines erwachsenen Mannes, der ursprünglich in sitzender Position bestattet worden war, erhielt drei Mosaikplatten, eine Pilgermuschel- (*Lyropecten nodosa*) und eine *Spondylus*-Schale sowie drei jugendliche Begleiter als Beigabe. Da der Körper infolge der Verwesung nicht mehr in dieser Position verblieben war, konnte auch die Originalapplikation dieser Schmuckobjekte nicht mehr festgestellt werden. Eine andere, wahrscheinlich ältere Bestattung eines Erwachsenen in gestreckter Lage zeigte die Mosaikplatten im Brustbereich und an den Knien; auf der Brustplatte lag eine vollständige *Spondylus*-Schale mit Jade und rotem Farbstoff.

Anscheinend sind solche Mosaikplatten und die beiden Klappen einer Pilgermuschel oder einer *Spondylus* als Einheit zu sehen, die ursprünglich auch zusammengefügt waren, die Muschelschalen aber oft vergangen sind. Ein Wandgemälde im Raum I in Bonampak (nahe Guatemala City) zeigt Maya-Würdenträger, offenbar Priester, die an einer Zeremonie teilnehmen. Jeder von ihnen trägt drei runde Schmuckobjekte, eines

Uxmal, Pyramide des Wahrsagers/Zauberers (Yucatan) (Foto: F. Jirsa).

Menschlicher Schädel; die großen „Pupillen" sind mit Scheiben aus *Spondylus*-Schalen hinterlegt; Teotihuacan; aztekisch (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Menschlicher Schädel mit Türkismosaik; die in die Augenhöhlen gesetzten *Spondylus*-Scheiben sind durchbohrt, um die Pupillen anzudeuten; aztekisch (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

auf jeder Schulter und eines auf der Brust, die als Mosaikplatte + Muschelschale mit Jade interpretiert worden sind, wie man sie bei der obig genannten Bestattung aufgefunden hat.

Kette aus bearbeiteten *Spondylus*-Klappen; Tritonshorn-Trompete (*Charonia* sp., Ranellidae); Olivenschnecken-Anhänger (Olividae), gelocht (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Verzierte Schale einer Tulpen- oder Spindelschnecke (*Pleuroploca* sp., Fasciolariidae); Dekorations- und/oder Ritualobjekt (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Oben: Schmuckplatten aus *Pinctada*-Schalen (Pteriidae); unten: *Lyropecten nodosa* (Linnaeus 1758), Fam. Kamm-Muscheln (Pectinidae) (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Besonders erwähnenswert ist eine Totenmaske aus Jademosaik, deren Augen aus Perlmutterstücken und Obsidianpupillen eingelegt wurden. Diese Mosaik-Masken wurden direkt auf dem entfleischten Schädel auf einer Stuckschicht aufgebracht und sollten gleichsam die vergänglichen Gesichtszüge durch ein Gesicht von „ewiger Dauer" ersetzen. Obig genannte Maske wurde dem Toten aus der Krypta der „Pyramide der Inschriften" von Palenque, einem hohen Maya-Würdenträger (695 n. Chr.) beigegeben. In den halbgeöffneten Mund wurde das „T"-förmige Symbol des Regengottes gesetzt, als zusätzliche Sicherung des Fortlebens.

Das Fortbestehen einiger Bräuche bis in die sogenannte nachklassische Zeit der Mayakultur (ab 900 n. Chr. bis zur spanischen Eroberung) zeigen zwei Bestattungen aus der großen Fundstätte Zaculen, die Pilgermuschelschalen im Beckenbereich aufwiesen. Sie wurden als eine Art „Schambedeckung" erklärt, die die jungen Mädchen vor der Heirat getragen haben sollen.

Opferdepots wurden von den Mayas auch im Zusammenhang mit der „rituellen Tötung" von Gebäuden angelegt, desgleichen mit einer Wieder-Gründung; sogenannten Exsekrations- bzw. Konsekrations-Ritualen. Bei der endgültigen Aufgabe von Bauwerken oder anlässlich von Umbauten wurden Artefakte aus Ton, Jade u.a. zerschlagen und mit Kalkmergel überdeckt. Beiden Zwecken dienten die gleichen Weihegaben.

Diese „Tötung" oder „Auslöschung" eines Objektes sollte wohl dazu dienen, die darin gebündelten Kräfte zu neutralisieren.

Auch hier war *Spondylus* von Bedeutung: Ein Opferdepot aus der Maya-Stadt Lamanai (Belize; am Ufer des New River), die zu den am längsten besiedelten Tieflands-Städten gehört, enthielt drei Objekte, die in der Zentralachse der Pyramide aus der späten Präklassik (ca. 1. Jh. v. Chr. bis 1. Jh. n. Chr.) vergraben worden waren: Eine *Spondylus*-Klappe von 11,4 cm, deren abgeriebene Innenseite die darunter liegende rot gefärbte Schicht zeigt; in sie legte man zwei Figürchen, ein aus einer weiteren *Spondylus* geschnitztes mit stark gekrümmten Beinen und eines aus Jade mit großem Kopf; beide knapp 5 cm groß. Alle drei Objekte zeigen Durchbohrungen an mehreren Stellen; sie dürften vor der Deponierung als Anhänger oder an (fürstlicher)Kleidung getragen worden sein. Auf ihre lange Vorgeschichte deuten ihre ausgeprägt olmekoiden Gesichtszüge hin.

Die Bedeutung von *Spondylus*-Objekten im Andenreich der Inkas geht in besonders berührender Weise aus den in den eisigen Gräbern von Kindern gefundenen Beigaben hervor.

Menschenopfer sollten die Fruchtbarkeit der Felder und günstiges Wetter erwirken, fanden aber auch

anlässlich der Inthronisation eines neuen Herrschers, der Geburt eines Sohnes des Herrschers oder der Rückkehr von einer siegreichen Schlacht statt. Frauen und Diener wurden rituell getötet, um einen verstorbenen Herrscher zu begleiten. Sühneopfer in Form der Menschentötung wurden bei katastrophalen Naturereignissen durchgeführt, da man diese als Strafe für Verfehlungen ansah. Der Errichtung des Sonnentempels in Cuzco soll die Opferung mehrerer Kinder, die lebend begraben wurden, vorausgegangen sein. Menschenopfer wurden dem Sonnengott Inti, der Wetter (Donner)göttin Illapa, dem Schöpfergott Viracocha und lokalen Gottheiten („huacas") dargebracht.

Die Kindesopfer hoch in den Bergen waren wesentlicher Teil der „Capacocha"-Zeremonien, die den Transport der Opfer und Weihegaben aus den eroberten Gebieten nach Cuzco und die Weiterreise zu den heiligen Opferstätten umfassten. Söhne und Töchter lokaler Häuptlinge und die auserwählten „Jungfrauen des Sonnengottes" wurden in langer Prozession zu ihrem Grab in den eisigen Berghöhen geführt. Es war eine Zeit der Hochkultur zwischen 1438 und der spanischen Eroberung 1532, in welcher diese Rituale statt gefunden haben. Die kindlichen Opfer wurden mit reichen Beigaben, Textilien, Töpferwaren und Figuren aus Gold, Silber und *Spondylus*-Klappen ausgestattet. Im Zuge ihrer Pilgerreise ins Jenseits sollten sie als Vermittler zwischen dem Diesseits und den Göttern und Ahnen fungieren. Es waren männliche und weibliche Kinder, meist unter 10 Jahren, auch junge Frauen. Durch ihre „Reinheit" erschienen sie als die geeignetsten Botschafter. Chronisten zufolge waren es Kinder vornehmen Standes sowie lokale Anführer, teilweise sogar von den Eltern aus politischen Erwägungen selbst ausgewählt. Zudem wurde es als große Ehre und Akt der Gottesfürchtigkeit angesehen, das kostbarste Gut – ein Kind – als Opfer darzubringen. Für die Herkunft aus gehobenem Familienstatus spricht der gute Ernährungszustand der Kinder ebenso wie ihr reichhaltiges Inventar an Weihegaben.

Die männlichen Kinder sollten zwischen vier und zehn Jahre alt sein; ausgewählte Mädchen („acllas") wurden vor Eintritt der Pubertät aus ihren Familien geholt und mussten bis zu ihrem 14. Lebensjahr in eigenen Häusern („acllahuasi") unter der Aufsicht bestimmter Frauen leben. Einige von ihnen wurden dann für die „capacocha"-Zeremonie bestimmt.

Mittlerweile kennt man mehrere solcher kindlicher „Eismumien" aus Argentinien, Chile und Peru. Zu den besterhaltenen gehören die drei Eisleichen vom Llullaillaco, Argentinien, die in einer Höhe von 6.715 m entdeckt worden sind; ihre Bestattungen sind auch die höchstgelegenen archäologischen Fundpunkte weltweit. Es handelt sich um ein sechsjähriges Mädchen,

Quergeschnittene Schale einer Fasciolariidae; ev. Dekorationsobjekt oder Schalenrest (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Klappe einer Süßwassermuschel (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

Bestattung mit reichen Beigaben; Yucatan, Campeche, Baluarte de San Carlos: Ketten und andere Objekte aus grünlichem, jadeähnlichem Material (Jade?, Jadeit?), rötliche „Perlen" aus bemaltem(?) Ton; polychromer Teller und Becher aus Ton (die beiden letzteren waren in der spätklassischen Periode, 600–900 n. Chr., verbreitet). Rötliche „Perlen" wurden auch aus Muschelschalen geschnitten. (Museo Nacional de Antropología, Mexico City; Foto: F. Jirsa).

eine etwa 15–jährige junge Frau und ein siebenjähriges männliches Kind, jedes für sich bestattet, mit insgesamt mehr als 100 Beigaben: Eine *Spondylus*-Klappe, Figurinen aus *Spondylus* und Metall, Töpferwaren, Textilien, Schmuck mit Vogelfedern.

Das etwa 12–jährige Mädchen vom Mt. Quechuar, 6.130 m (Argentinien), einem erloschenen Vulkan, hatte eine bekleidete Inka-Figurine aus *Spondylus*, Textilien, Töpferwaren, Pflanzensamen sowie Fleisch und Knochen eines Opfertieres (Camelidae) bei sich. Das siebenjährige männliche Kind vom Mt. Piramide (> 5.300m, Aconcagua-Massiv, Argentinien, an der chilenischen Grenze), wahrscheinlich getötet durch einen Schlag auf den Kopf, trug zwei Tuniken, Sandalen, eine Halskette aus Steinen; weiters waren ihm einige Stoffmäntel, davon einer mit Vogelfedern, ein gefiederter Kopfschmuck, Stoffe, ein gewebter Gürtel, Hosen, ein Paar Sandalen und zwei Taschen beigegeben, zusätzlich drei männliche, federgeschmückte Figurinen aus Gold, Silber und *Spondylus*, zwei Lamafigurinen aus *Spondylus*, eine silberne Figurine eines Cameliden und roter Farbstoff.

Bei den beiden „capacocha"-Mädchen vom Cerro Esmeralda (Chile) fand man Textilien, feine Töpfereiwaren und *Spondylus*; sie waren offenbar durch Strangulation gestorben. Ein weiterer Fund in Chile erregte besonderes mediales Aufsehen: Der „kleine Prinz" vom Cerro El Plomo, in 5.400 m Höhe (Chile, westlich von Santiago) im Jahr 1954 durch Raubgräber entdeckt. Der Kleine war etwa acht Jahre alt, als er vor etwa 500 Jahren starb. Es war kein gewaltsamer Tod, sondern Erfrieren (oder Lebend-Begraben?) bzw. Erstickung, eventuell nach Verabreichung eines betäubenden Getränkes. Das Kind wurde sitzend, mit angezogenen Knien und darum geschlungenen Armen in einer etwa 1 m tiefen Grube gefunden: Die Haare zu vielen feinen Zöpfchen geflochten, mit einem Stirnband und einem Arrangement aus feiner Wolle und Kondorfedern sowie einem silbernen Schild geschmückt, auf einem Unterarm ein schwerer Silberreif; eine Tunika aus schwarzer Lammwolle mit Lamapelzstreifen und roten Fransen, ein grauer, rot besetzter Alpacaschal, bestickte Mokassins – so ausgestattet, wurde es auf seine Reise ins Jenseits geschickt. Man gab ihm auch eine Tasche mit Flamingofedern, Beutel aus Tierdärmen, ein kleines Lama aus Gold, eine kleine geschmückte Inkafigur sowie eine aus einer orangerotfarbenen *Spondylus*-Klappe geschnitzte Lama-Miniatur mit.

Ausgrabungen im Krater des Mt. Misti (5.822m, nahe Arequipa, Südperu), eines zur Inkazeit aktiven Vulkans, förderten einen Zeremonialplatz mit den Überresten von sechs „capacocha"-Opfern sowie mehr als 40 Statuetten aus verschiedenen Materialien zu Tage. Im Zuge eines solchen Rituals starben auch die berühmte „Eisjungfrau" („Ice Maiden") vom Mt. Ampato (Peru) und das Mädchen vom Mt. Sara Sara (ebenfalls Peru); beide etwa 14–15jährig und mit verschiedenen Weihegaben versehen. Diese und andere Kinder wurden bei der „capacocha"-Zeremonie entweder lebend in ihr eisiges Grab gebracht, durch Strangulieren (Cerro Esmeralda-Opfer), einen Schlag auf den Kopf (Opfer vom Mt. Ampato, Mt. Sara Sara, wahrscheinlich auch das vom Aconcagua) oder durch Ersticken getötet.

Beim männlichen Llullaillaco-Kind dürfte der Tod durch Erschöpfung und/oder Höhenkrankheit vor Erreichen des Opferplatzes eingetreten sein. Die beiden anderen Kinder von diesem Fundgebiet und das El Plomo-Kind scheinen entweder lebend geopfert oder erstickt worden zu sein. In der Vorstellungswelt der Inkas durfte bei der Opferung kein Blut fließen, da das Opfer sonst nicht „vollkommen" gewesen wäre. Auch noch nach der Spanischen Invasion soll das Lebend-Begraben von Kindern im Zuge ritueller Praktiken gebietsweise praktiziert worden sein.

Nicht nur der Weg, den die Opferpersonen bis zum Erreichen der Zeremonienstätte zurücklegten, war weit, sondern auch der der *Spondylus*-Klappen, die aus über Tausenden von Kilometern entfernten pazifischen Küstengebieten herbeigeschafft werden mussten. Dass sie den Inkas wertvoller waren als Gold, zeigt beispielsweise eine aus einer *Spondylus*-Klappe geschnitzte Inka-Figurine, die auf dem Gipfel des Taapaca in 5.815 m Höhe gefunden wurde.

Durch die aus *Spondylus* geschnitzten Lama-Figurinen sollte die erwünschte Fertilität der Nutztiere erbeten werden. Bis in die Gegenwart wird diesen Muscheln im Andenraum hoher Symbolgehalt beigemessen, da man sie sowohl dem Meer als auch dem Regen verbunden glaubt. Sie werden von den Bergbewohnern auch heute noch, mit anderen Opfergaben, göttlichen Bergen dargebracht. Im Rahmen nächtlicher Zeremonien soll deren Wohlwollen erwirkt werden. Als „Töchter des Meeres" gelten sie den ewigen Kreisläufen des Wassers untrennbar verbunden.

In Kontakt mit Geisterwelten

Versuche, mit Geisterwelten in Verbindung zu treten, gab und gibt es weltweit bei den unterschiedlichsten Völkern und Kulturen. Einiges davon ist bereits zur Sprache gekommen. Stammesmythen, -märchen und Legenden finden in rituellen Handlungen und eigens dafür angefertigten Objekten Manifestation. Auch in diesem Zusammenhang können Mollusken-Schalen eine Rolle spielen:

Die afrikanischen Natur- und Stammesreligionen sind vielfältig. Wassergötter, Berggeister, Busch-Seelen, Donnergötter, Nachtgespenster; Ahnenverehrung, Totemismus, Fruchtbarkeits- und andere Rituale sind prägende Elemente. Mystisch-religiöse Geheimbünde und Masken-Gesellschaften waren zahlreich und mächtig. Vieles an Masken, Kultgewändern, Fetischen, Rasseln und sonstigen Musik-Instrumenten ist heute verschwunden oder in völkerkundlichen Sammlungen und Museen aufbewahrt.

Tänze waren ein wesentliches Ausdrucksmittel der Geheimbund-Kulte, Fruchtbarkeits- und Initiationsrituale.

Alte Maskentypen aus dem Kongo-Gebiet, meist Initiationsmasken, haben keine Verbindung zu den heutigen Tanzmasken oder zur „Souvenirkunst". Sie zeichnen sich durch die reiche Verwendung von Kauri-Schalen aus, die zur Markierung der Augen oder großflächig angebracht wurden. Berühmt sind die praktisch verschwundenen „Königsmasken", die man noch in völkerkundlichen Museen antreffen kann, vor allem der prunkvolle „Mashamboy" (auch „Moshambooy")-Typ, über dessen Ursprung man sich nicht einig ist. Die Masken bestehen aus Raphiapalmen-Fasergeflecht (Raffia)* und Leder, die Nase ist aus Holz; fast die ganze Fläche ist mit roten, weißen und blauen Perlen sowie Kauris besetzt; längs der Nase zieht sich ein Perlenband. Eine Interpretation ist die, dass diese über den Kopf gezogenen Masken einen Wassergeist gleichen Namens darstellen sollen. Angeblich wurden sie erstmalig von einem Mann namens Bokoboko hergestellt und von Königen und ihren Nachfolgern benutzt, um Frauen und Kinder zu erschrecken und deren Gehorsam zu erzwingen.

Die Masken der in der Nähe des Tanganjika- und Kiwu-Sees angesiedelten Rega (Lega) stehen meist mit dem Bwame- (Bwami-) Geheimbund in Verbindung. Sie werden nicht **vor** dem Gesicht, sondern am Arm, auf der Stirn oder am Hinterkopf festgebunden; auch zusammen mit Fetischen in einem Korb getragen. Die Flächen sind glatt; Brauen, Augen, Nase und Mund sind als fein geschwungene Linien gearbeitet; häufige Verzierungen sind Kreis- und Punkt-Muster. Kauris werden vor allem für die Darstellung der Augen herangezogen.

Unzählige Sagen, Mythen und Legenden entstanden in den indischen Kulturen. Vishnu-Krishna und seiner heiligen Schnecke wurde schon ein Kapitel gewidmet.

Zu den bekanntesten Stämmen Nordost-Indiens gehören die Naga; ihr Gebiet, das „Nagaland" war 1963 das kleinste „Bundesland" Indiens und hatte eine eigene Regierung. Ihre kulturelle Tradition ist groß; besondere künstlerische Aktivitäten wurden seinerzeit im Zusammenhang mit der Kopfjagd und Initiation, der Dekoration von Junggesellen- und Männerhäusern sowie mit dem Toten- und Ahnengedächtnis entfaltet.

Wahrsage-Figur; Sammler: Franz Trost; Holz, Kauris, Plastikperlen, Baumwollfaden; L. 7 cm, B. 9,5 cm, H. 28,7 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

„Stuhl des Sultans"; Sammler: Alfred Sigl; Holz, Kupfernägel, Kauris, Leopardenfell, Glasperlen, Kupferblech, Sehnen; H. 39 cm, Dm. 37 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Maske mit Kauribesatz, Sierra Leone, Westafrika (Foto: C. Frank).

Die Kopfjagd, die scheinbar bis zum Eingreifen der Briten im 19. Jahrhundert bei allen bergbewohnenden Stämmen verbreitet war, wurde als wichtig und notwendig für das gesellschaftliche Leben und den Fortbestand der Gemeinschaft angesehen. Sie wurde – vereinzelt – bis in die jüngste Vergangenheit tatsächlich praktiziert, dann symbolisch fortgeführt. In Verbindung damit standen die ornamentale Gestaltung der Kleidung, kunstvoller Kopf- und Körperschmuck sowie Holzfiguren.

Hier kommen die Kauri-Schalen ins Spiel: Nur ein erfolgreicher Kopfjäger durfte Kopfsymbole tragen und menschliche Figuren darstellen. Der Wiedergabe des Kopfes als Sitz der Lebenskräfte und fruchtbarkeitsspendender Geister wurde besondere kultische Aufmerksamkeit geschenkt. Die Anzahl der aus Kauris auf die Kleidungsstücke aufgenähten Kopfsymbole zeigte den sozialen Status des Trägers an, der auf diese Weise seine eigene spirituelle Kraft zu vermehren glaubte.

Wieder einen anderen Aspekt bieten die „Schlauchtücher“ aus Indonesien (Insel Sumba), deren schönste Stücke von der Nord- und Ostküste dieser Insel kommen. Sie messen etwa 1 x 1,5 m und werden aus Baumwolle gewebt; Männer und Frauen tragen verschiedene Ausführungen. Nur von den Frauen werden die Schlauchtücher „Lau“ getragen, sie sind mit einer großen Figur oder Mustern aus aufgenähten Kauri-Schalen oder Schalen von Nassariidae (Netzreusenschnecken) sowie Glasperlen verziert. Die Figur ist stehend, mit erhobenen Händen aufgestickt. Sie trägt zeremoniellen Kopf- und Ohrschmuck sowie lange, gekrümmte Ziernägel an den kleinen Fingern. Aus dem Schoß der Figur „fließt“ die erhoffte zahlreiche Nachkommenschaft.

Diese Tücher stellen einen integrierenden Bestandteil des religiösen wie auch sozial-ökonomischen Systems dar und sind die begehrtesten Objekte im regionalen Tauschhandel. Dieser findet im ritualisierten Rahmen zwischen den Mitgliedern verschiedener sozialer Gruppen statt. Die Tücher stellen das weibliche Gegenstück zu spezifisch männlichen Gütern wie z.B. Waffen oder bestimmtem Schmuck dar; beides wird als Einheit gesehen. Weiters stehen sie als Vermittler zwischen sichtbaren und unsichtbaren Welten, deshalb ist ihr Erwerb so bedeutungsvoll. Die Begegnung mit magischen Kräften ist ein gemeinsames Vorstellungselement der gesamten südostasiatischen Mythologie. Nicht nur die Einheit weiblich-männlich, sondern die aller Lebensformen ist ein charakteristischer Grundgedanke.

Geheime Männerbünde mit Ritualgegenständen sind aus der Geschichte von Papua Neuguinea ebenfalls bekannt. Eine bedeutende Rolle spielen verschiedene Klanginstrumente, deren Geräusche oft als Symbole für Stimmen übernatürlicher Wesen galten. Teilweise sollen sie von „Kulturheroen“, urzeitlichen, die Erde durchwandernden Wesen mitgebracht worden sein.

Eine ethnische Besonderheit sind beispielsweise auch die „Rituallanzen“ vom Gebiet des unteren Sepik, Papua-Neuguinea. Diese wurden langezeit als Waffen gedeutet. Das Berühren und Betrachten dieser Lanzen war einer kleinen Gruppe alter, in ihrem Geheimbund hochrangiger Männer vorbehalten („Gapars“). Man trug sie immer mit der Spitze nach unten, da auf dem Schaft Köpfe, etwas mehr als 20 cm groß, befestigt sind, die „Kakare“. Gelegentlich sind es auch ganze Figuren. Die Kakare sind mit Kauris, Federn und kleinen Tierfellen geschmückt; sie tragen bestimmte Namen („Erok“, „Ainge“, „Pandar“, „Kundakunu“, „Simini“ u.a.). Im Zustand der Trance sprechen die Kakare zu den Gapars oder erscheinen ihnen in Träumen, um vor Gefahren oder Tod zu warnen.

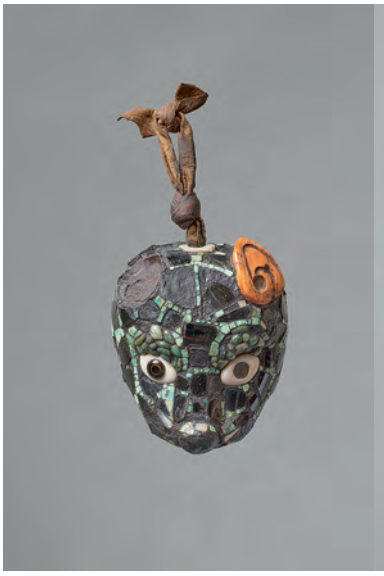
Ebenfalls vom Sepik-Gebiet, Papua-Neuguinea, stammen die sog. „Rednersitze“, die keine Sitze im eigentlichen Sinn, sondern eine Art Rednerpult darstellen: Eine hölzerne, kniende männliche Figur, etwa einen dreiviertel Meter hoch, stützt die Pultfläche; die Schulterpartie trägt die von den Papuas bekannten Ziernarben. Das Gesicht ist mit einem Tongemisch übermodelliert, Bart und Haare sind aus echtem Menschenhaar; als Augen eingesetzte Kauris oder Muschelschalen sollen eine realistische Wirkung vermitteln. Vermutlich sollen diese Objekte überirdische Wesen darstellen, die einem bestimmten Geheimbund zugeteilt sind. Bei Veranstaltungen schlägt der Redner mit einem Blätterbüschel auf die Pultfläche, um seine Ausführungen zu unterstreichen, und so den Gegenredner zu unbedachten, aber für den eigenen Stamm nützlichen Informationen zu provozieren.

Einer der Schöpfungsmythen aus Mikronesien berichtet über eine „Urspinne“ (Areopenap), die eine Muschel fand, die sie aber nicht öffnen konnte. Sie bat eine Raupe um Hilfe, die sich dabei so anstrengte, dass sich ihr salziger Schweiß in der unteren Klappe der Muschel unter Bildung eines Teiches sammelte. Die Raupe starb und wurde zur Sonne, die obere Muschelklappe zum Himmelsgewölbe, der Schweiß zum Meer. Ein an der Öffnung der Muschel beteiligtes „Schalentier“ wurde zum Mond.

Zu religiös-rituellen Zwecken trugen Priester in Tahiti (Gesellschaftsinseln, Polynesien) ein Kostüm, „Heva“, das Bestandteil von Trauerzeremonien war. Es ist dreiteilig, und wird ähnlich wie ein Poncho durch einen runden Ausschnitt in der Mitte über den Kopf gezogen. An dem hölzernen, federgeschmückten Brustschild sind Schalen von Perlaustern befestigt; an seinem oberen Rand übereinanderliegende Perlmutter-Stäbchen. Auch der Kopfteil ist mit Perlaustern-Schalen

*Die Gattung *Raphia* sp. (Fam. Arecaceae) ist im tropischen Afrika, besonders auf Madagaskar, beheimatet; eine Art kommt in Zentral- und Südamerika vor. Die Fasern (Raffia-Bast, Piassave) werden aus den Blattadern der langen Fiederblätter gewonnen; die Blattstiele dienen als Bambus-Ersatz.

Federbüste, „ki'i hulu manu", 1779; Sammlung: James Cook; Luftwurzeln, Federn, *Pinctada*-Scheiben („Augen"), Nüsse, Hundezähne, Pflanzenfasern; H. 55 cm, Dm. 25 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).



Spiegelfassung als Tierkopf, 16. Jh.; Sammlung: Schloss Ambras, Innsbruck; Holz, Türkis, Muschelschalen (Augen), Grünstein, Glaskohle, Leder, Glas, Eisen; L. Kopf 10 cm, B. 8,5 cm, H. 5,5, cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Tanzmaske, „talowa"; Sammlung: Otto Finsch; Holz, Pigment, Deckel von Turbinidae (Augen), Kalk, Bananenfasern, Baststoff; B. 21 cm, H. 36 cm, T. 42 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

dekoriert. Sonstige Verzierungen sind Reihen kleiner Scheibchen aus Kokosnussschalen sowie ein Federkranz auf dem Kopfteil, der wahrscheinlich das Gesicht des Trägers verdeckte. Seinen feierlichen Einzug ins Dorf begleitete er durch Klappern mit zwei Perlaustern—Schalen; das Gefolge bildeten Männer mit weiß-rot-schwarzer Bemalung.

Die Fataleka, die im Inneren des nordöstlichsten Malaita (Salomonen) leben, entwickelten komplizierte, sich über mehrere Jahre erstreckende Ritualhandlungen, um nach dem Tod ein „Ahne" werden zu können. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Zeremonien ist „to'otodae" („Quelle des Überflusses"), eine mehrere Meter lange Kette aus Mollusken-Schalen-Scheibchen. Sie wird in einer eigenen Hütte aufbewahrt und wächst ständig, da jeder neue Ahne durch ein neues Scheibchen symbolisiert wird. „To'otodae" hat ihrer Vorstellung nach seinen Ursprung in einem Baum, in dem eine Frau wohnt: Baum – weibliches Geschlecht – Fruchtbarkeit sind mythologisch verbunden.

Im Zuge der Ahnenwerdungs-Prozedur („achtfacher Pfad") wird der enthauptete Leichnam zwecks Verwesung aufgebahrt. Der Schädel wird in eine Grube gelegt, später das Skelett gereinigt, um alle „sichtbare Wirklichkeit" zu entfernen. Während dieser Abfolgen muss erst ein „Spiegelbild" der verstorbenen Person, dann ein „Schatten" hervorgebracht werden, der stärker als dieses ist und es „verschlingt". Erst dann ist der Schritt in die Ahnenschaft möglich. Der Ahne erhält einen Namen,

Tanzmaske, „tatanua", 1884; Sammlung: Otto Finsch; Holz, Pigment, Deckel von Turbinidae (Augen), Rotang, Pflanzenfasern; B. 41,5 cm, H. 45,5 cm, T. 45 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

drei Jahre später wird dieser durch einen anderen ersetzt. Die zugehörigen Opfersequenzen umfassen Schweine- und Taro-Opfer sowie Musik; die Schädel der früheren Ahnen werden wiederholt zur Schau gestellt. Den Abschluss bildete ein – heute verbotenes – kannibalistisches Mahl.

Die geistige Kultur sibirischer Völker war vom Schamanismus stark beeinflusst. Für den Kopfschmuck der mongolischen Schamanen spielten neben Textilien, Federn u.a. auch Kauris eine Rolle; Muschelschalen und Perlen für die Verzierung der Kleidung. Der Begriff „Schamanismus" stammt von den sibirischen Tungusen, die zwischen Nordwestsibirien, der Ob-Gegend und dem sibirischen Osten beheimatet sind. Der Schamane begibt sich in die Welt der Geister; oft begegnen sie ihm in Gestalt von Tieren und sprechen zu ihm. Dazu „verlässt" er in einem durch halluzinogene Drogen und/oder rhythmisches Trommeln oder Rasseln herbeigeführten Zustand der Trance seinen Körper und steigt in die oberen und unteren Regionen des Universums. Dies geschieht entlang einer meist als Baum definierten Achse, frei von Zeit, Raum und Identität. Meist dienen seine „Entdeckungen" dem Wohl der Gemeinschaft.

Schamanismus ist aus den arktischen Regionen, Nord- und Südamerika, Tibet, Zentral- und Osteuropa bekannt. Bei den meisten Indianerstämmen Nordamerikas beispielsweise war der direkte Kontakt mit der Götter- und Geisterwelt von zentraler Bedeutung. Schamanen waren die Vermittler zwischen diesen Welten und den Menschen. Die meist männlichen Schamanen mussten den Weg über eine Krankheit im Kindesalter, den „visionären Tod" und die „Wiedergeburt" gehen, und dabei heiliges Wissen erwerben. Sie setzten ihr Wissen und Können zum Wohl ihres Stammes ein: Erfolg beim Aufspüren jagdbaren Wildes, Sicherung des ertragreichen Feldfruchtbaues, Behandlung von Krankheiten. Im „Medizinbeutel" befanden sich Artefakte von spiritueller Bedeutung – von den Heilungsritualen wird noch die Rede sein. Unter diesen Objekten sind kleine Schneckenschalen, auch Perlen, zu nennen.

Legenden, aus Steinen geboren

Aberglaube („Miß"- oder „Afterglaube"; aus dem Mittelhochdeutschen abgeleiteter Begriff), Dämonen- und Geisterfurcht waren bei verschiedenen Volksgruppen und Kulturen weit verbreitet und sind es gebietsweise noch heute. Im Glauben an das Wirken magischer Kräfte und deren Manifestation in der Natur suchten die Menschen Erklärungen für das, was uns erst im Lauf der Jahrhunderte durch die Naturwissenschaften erschlossen werden konnte. „Abergläubische" Vorstellungen, Religionen, Rituale, Mythen, Legenden und Bräuche sind miteinander eng verknüpft und entsprechen im Allgemeinen nicht den Maßstäben von Logik und Vernunft.

Vieles, was im Zusammenhang mit Mollusken steht, wurde bereits angesprochen. Die besondere Form und das stellenweise gehäufte Auftreten von Fossilien hat die Aufmerksamkeit der Menschen „magisch" angezogen; man schrieb ihnen vielerlei Bedeutungen zu. Oft sah man in ihnen versteinerte mythische Wesen oder auch deren Spuren.

Unter den Mollusken sind es vor allem Vertreter längst ausgestorbener Arten von Kopffüßern, die die Phantasie der Menschen beflügelten, und die wir bereits in anderem Zusammenhang kennengelernt haben bzw. noch antreffen werden: Ammoniten und Belemniten.

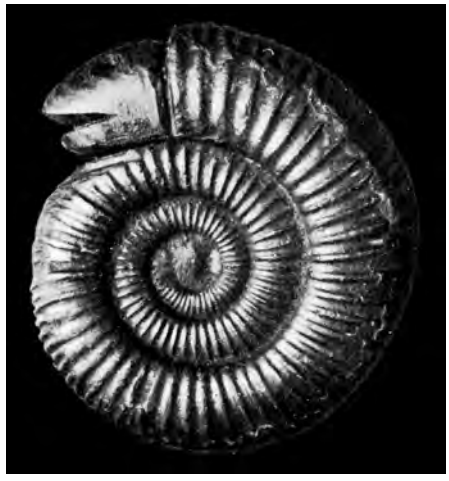
Die Ammoniten (Ammonoidea) gehören zu den bekanntesten Fossilien. Der mit Widderkopf oder spiraligen Widderhörnern dargestellte ägyptische Sonnengott Amun-Re ist wohl bei der Namensgebung Pate gestanden, da die planspiral-aufgerollten Schalen an dieses Detail seiner Abbildung erinnern. Da man auch an eingerollte, versteinerte Schlangen dachte, wurden verschiedene Ammonitenarten als „Schlangensteine", „Ophiten" (gr. ὄφις (ófis), Schlange) bzw. „Arietiten" (lat. aries, Widder) bekannt. Die sich selbst in den Schwanz beißende Schlange ist wie die Spirale das Symbol für Unendlichkeit; die Schlange steht aber auch für das Böse. Das zugespitzte Körperende der Schlange glaubte man im Zentrum der Ammonitenschale zu sehen, den „Kopf" im Mündungsbereich. Man schrieb diesen Fossilien magische Kräfte zu.

Eine damit im Zusammenhang stehende Legende rankt sich um die Hl. Hilda, geboren im Jahr 614. Sie wurde 649 Äbtissin des Klosters Hartlepool (heute: Whitby; Yorkshire) an der Ostküste Englands und gründete 657 das Doppelkloster Streaneshalch, wo sie bis zu ihrem Tod Erste Äbtissin war. Erst wollte sie an keltischen Gebräuchen festhalten; später befürwortete sie aber die Einführung der römischen Liturgie und wurde so Wegbereiterin für die religiös-liturgische Einheit Nordenglands. Im Jahr 680 starb sie nach einer qualvollen Krankheit. Sie wird als Äbtissin mit Buch dargestellt, neben ihr Vögel, die sie von der Verwüstung eines Kornfeldes abhält. Ihr Tag ist der 17. November. Kraft ihrer Gebete soll sie eine Schlange in Stein verwandelt haben:

„Snake-stones" (Schlangensteine) sind an den englischen Nordseeküsten stellenweise häufig zu finden und vermutlich schon in vorchristlicher Zeit bekannt gewesen. Es handelt sich vor allem um die Steinkerne der Art *Dactylioceras commune* J. SOWERBY 1815 aus dem unteren Jura (Lias), auch andere Arten kommen vor. Die Besatzung von Walfang-Kuttern, die im Fundgebiet

„Ophit“: Ammonit, *Coroniceras rotiformis* Sowerby 1813 (Lias; Schwaben; Naturhistorisches Museum in Wien); künstlich gestalteter Kopfteil mit Augen und Mundspalte (aus Zapfe 1987; zur Verfügung gestellt von F. Steininger).

Ammonit, geschliffen (Foto: F. Siegle).



„Schlangenstein“: *Dactylioceras*-Steinkern (Lias, Whitby, England), mit zugeschnittenem Mündungsteil (nach Abel 1939: 78, Fig. 69; zur Verfügung gestellt von N. Vávra).

Megalodon triqueter Wulfen; Steinkern (Hauptdolomit, Bleiberg, Kärnten; nach Zittel 1924: 382, Fig. 649; zur Verfügung gestellt von N. Vávra).

„Versteinerter Kuhtritt“ an der Bruchfläche eines Dachsteinkalkblockes (Brunnkogel bei Altaussee, Steiermark; Obere Trias); angewitterter Querschnitt einer versteinerten „Dachsteinmuschel“ (*Megalodus* sp.); Univ. Wien (Abel 1939; zur Verfügung gestellt von N. Vávra).

ankerten, sammelte diese Fossilien und bearbeitete sie so, dass sie noch „schlangenähnlicher“ wurden, indem sie den Mündungsbereich als Kopf mit Augen und Maulspalte zuschnitten. Der Durchmesser dieser Schlangensteine liegt bei etwa 3,5–5 cm.

Die etwa 3,5–4,5 cm großen „Büffelsteine“ nordamerikanischer Prärie-Indianer (Blackfeet, Crow, Cheyenne) aus den Gebieten von Montana und South-Dakota sind isolierte Gaskammersteine von Ammoniten mit gestreckter Schale; Arten der Gattung *Baculites* Lamarck 1799 aus der oberen Kreidezeit. Diese Gaskammersteine entstehen, wenn die Steinkerne im Zuge des Auswitterns aus dem Muttergestein zerfallen. Die Ansatzstellen der Kammersepten an der Schale sind als charakteristische Linien abgezeichnet, sodass man in den einzelnen Steinen mit Phantasie den Umriss eines Bisons sehen kann. Der Bison als die einstige Lebensgrundlage der Indianer wurde von ihnen als heilig und als Manifestation ihres Gottes Manitu gesehen. Sie

Belemniten, „Donnerkeile“, „Luchssteine“, „Teufelsfinger“ u. a. sind Bezeichnungen für die Rostren fossiler Kopffüsser; die Abbildung zeigt *Belemnites oxyconus* Zieten 1831 (Lias; Württemberg) (Foto: F. Siegle).

„Versteinerte Ziegenklauen“: Nachbildungen aus Keramik, Tihány (Foto: N. Vávra).

„Versteinerte Ziegenklauen“; Wirbelregion zweier Congerien, Tihány (Foto: N. Vávra).

schrieben diesen Steinkernen („iniskims“) daher magische Kräfte zu; sie galten als Glücksbringer bei der Bisonjagd, man führte sie in amuletthafter Funktion im Medizinbeutel mit sich und legte sie bei Bestattungen bei.

Im alten Ägypten dienten Ammoniten als „sprechende Steine“ dem Orakel. Die Seher bedienten sich ihrer in der berühmten Orakelstätte des Altertums in der Oase Siwa, im „Ammoneion“. Dieses Orakel des Amun ist libyscher Herkunft; es wurde durch Vor- oder Zurückweichen des Gottesabbildes verkündet. Berühmte historische Persönlichkeiten, die dieses Orakel besuchten, waren Kroisos, der letzte König von Lydien und einer der reichsten Herrscher des Altertums (er starb um 547 v. Chr.; genaues ist nicht bekannt) sowie Alexander der Große (356–323 v. Chr.).

Als besonders wirkungsvolle Zaubersteine galten pyritisierte kleine Ammoniten aus der libyischen Wüste. Solche Exemplare sind heute als „Goldschnecken“ beliebte Souvenirs oder werden auch zu Schmuckstücken verarbeitet.

Eine europäische Analogie ist der heidnische „Orakelturm“ bei Wetzlar, der noch im Mittelalter existierte. Aus einer Öffnung über einem Ammoniten in einer seiner Mauern wurden die Weissagungen verkündet. Auch in Hausmauern in Deutschland und England kennt man Ammoniten als Zaubersteine.

Bestimmte Ammonitenarten aus mitteltriadischen Muschelkalkschichten, die Ceratiten, sah man in Deutschland im Mittelalter als „steinerne Drachen“ („Tracken-“ oder „Drachensteine“) an. Auch sie verfügten über magische Kräfte.

Die meist zigarrenförmigen versteinerten Belemnitenrostren sind unter verschiedenen Namen bekannt: „Teufelsfinger“, „Donnerkeile“, „Donner“- oder „Blitzsteine“ (auch die Stacheln fossiler Seeigel, Steine oder Kristalle wurden so bezeichnet) sind in diesem Zusammenhang relevant. Fuhr der kraftvolle, unersättliche Gott des Donners, Thor (Donar, Thunar) hammerschwingend durch die Luft, blitzte und donnerte es. Wo der Blitz einschlug, blieben die Donner- oder Blitzsteine zurück. Sie galten als Vorboten eines Gewitters, da sie sich bei dessen Herannahen angeblich bewegen. Die Stelle, wo ein Donnerkeil vom Himmel fiel, wird nie wieder vom Blitz getroffen, auch nicht ein Mensch, der einen bei sich trägt. Ein um einen Donnerkeil geschlungenes Band verbrennt nie…

Blitz und Donner markierten den Weg des Gottes durch den Himmel. Vieles teils Grausames, teils Humorvolles wurde über diesen überaus populären Gott erzählt. Er tötete die Riesen als Feinde der Götter; sein Hammer war die einzig wirksame Waffe gegen sie. Als er ihn einmal verlor, musste er ihn, als Göttin Freyja verkleidet, aus dem unterirdischen Reich der Riesen zurückholen, was ihm mit Hilfe des ebenfalls verkleideten, listigen Loki auch gelang. Die vor seinen Wagen gespannten Ziegen verschlang er zeitweise, konnte ihre Knochen aber kraft seines Hammers wiederbeleben. Sein Kult war besonders im westlichen Norwegen und in Island verbreitet. Amulette in Form eines Hammers waren beliebt, ein Hammer wurde der Braut bei der Hochzeit in den Schoß gelegt, ein Hammer über ein neugeborenes Kind gehalten.

Seine Figur lebte im deutschen Volksglauben weiter und ist in Flur- und Ortsnamen verewigt. Der „Donners-

tag“ (Tag des Donar) galt als guter Tag für verschiedene Zaubereien, aber auch für Hochzeiten. Am Donnerstag geborene Kinder glaubte man mit verschiedenen Fähigkeiten ausgestattet; es gab „Donnerbeschwörungen“ und „Donnerflüche“ („Donnerwetter“, „Donnerlittchen“ oder -„lüttchen“ von „lichtchen“, Blitz; „Donner und Doria“ u.a.).

Zu den sagenumwobenen fossilen Muscheln gehören die „Dachsteinmuscheln“ (Megalodonten) aus den obertriadischen Dachsteinkalken. Sie sind im Bereich der Nördlichen Kalkalpen gebietsweise zahlreich. Wenn vollständig erhalten, können ihre herzförmigen Querschnitte große Flächen von Geröllblöcken ausfüllen. Diese bis etwa 20 cm großen Querschnitte erinnern an die Abdrücke von Hufen, daher bezeichneten die Almhirten sie als „versteinerte Kuhtritte“. Dieser Aspekt entsteht nur, wenn die Muscheln in ihrem ehemaligen Lebensraum, den Lagunen der Tethys, des riesigen Meeres im Erdmittelalter, im Kalkschlamm steckend fossiliert worden sind.

Man betrachtete diese „Trittspuren“ als die Hufabdrücke der Reittiere der „Wilden Jäger“ und der „Wilden Frauen“, die man sich auch mit Tierfüßen vorstellte:

„Wilde Männer“ und „Frauen“ können grundsätzlich freundlich auftreten, verfügen aber über große Kräfte, die sie, wenn man sie beleidigt, zum Schaden für die Menschen einsetzen können. Ihre Heimat sind die Berge und Wälder des Alpenraumes, des Harz und der hessischen Mittelgebirge. Eindrücke ihres Körpers, z.B. der Füße, sind gelegentlich im Gestein zu sehen. Als ausgesprochen feindlich galten Horden „Wilder Weiber“; große, hässliche, Wöchnerinnen und Kinder zerreißende, stehlende Wesen.

Wodan (Woden), der Gott der Unterwelt, der Schlacht, der Magie, aber auch der Dichtung und Inspiration bei den frühen Germanen, entspricht dem römischen Merkur bzw. dem griechischen Hermes. Der „Wednesday“ (Wodanstag; Mittwoch) galt im heidnischen Sagengut als Glückstag. Als reitender Krieger war er der Anführer der Wilden Jagd, der Totenreiter der Finsternis und der stürmischen Nächte, die besonders zwischen Allerheiligen und Allerseelen, zu Weihnachten oder in den Raunächten durch die Luft brausen. Dreibeinige Pferde, Hunde, Füchse und Dachse gehören in ihre Gefolgschaft. Zu diesen „Wilden Jägern“ zählte man auch Verdammte, die zur Strafe für ihre Vergehen als Wiedergänger umherziehen mussten. Heimliches Beobachten der Wilden Jagd hatte böse Folgen, man musste sich verstecken, bekreuzigen, „Gegenmittel“ mit sich führen, Opfer bringen.

„Versteinerte Ziegenklauen“ findet man in den pannonischen (jungmiozänen) Congerienschichten der Halbinsel von Tihány am Balaton (Plattensee, Ungarn). Die stellenweise in Massen erhalten gebliebenen klauenartigen, dicken Wirbelteile der Art *Congeria ungulae-caprae* (MÜNSTER 1835), etwa 35–40mm, die in die Verwandtschaft der rezenten Wandermuschel *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771) gehört, gaben Anlass zu der Sage von einem geizigen, reichen Mann, der Besitzer großer Ziegenherden war: König András I. (1046–1058), der im Jahr 1055 die Abtei Tihány gründete, soll sich an ihn um Hilfe gewandt haben, die dieser ihm aber nicht gewährte. Der Fluch des Königs hatte zur Folge, dass alle seine Ziegen im Balaton ertranken... Historisch ist, dass König András I. gegen Heinrich III. kämpfte und im Jahr 1058 die deutsche Lehensoberhoheit beenden konnte; er starb 1060. Die Gründungsurkunde von Tihány ist das erste schriftliche Dokument der ungarischen Sprache.

Die Ursprünge der Gattung *Congeria* PARTSCH 1836, zu der die genannte Art gehört, reichen bis ins Eozän (etwa bis vor 50 Millionen Jahren) zurück. Während des Miozäns entstanden zahlreiche Arten, die an der Wende zum Pliozän wieder verschwanden. Im Pannon (Mittel- bis unteres Obermiozän, etwa 11–7 Millionen Jahre v.h.) lebten viele Arten in den brackischen Becken der Paratethys. Die Mehrheit der ausgestorbenen Arten lebte in Südosteuropa; einige in Amerika.

Nicht nur im Falle der erwähnten „Teufelsfinger“ hat der „Teufel“ seine Hand im Spiel. Diese Gestalt der Volkssagen hat nur wenig mit dem „Luzifer“* der Bibel, dem „gefallenen Engel“, zu tun. Volkstümliche Darstellungen zeigen sie entweder als vogelartiges Untier mit Schnabel, Flügeln und Krallen, später mit Bocksfüßen und Hörnern. Sie kann in fast jeder Tiergestalt – nicht als Taube oder Lamm – auftreten; anthropomorphisiert mit den „Teufelszeichen“ Hörnern, Schwanz, Bocksfüßen. Stark gefördert wurde der Teufelsglaube durch die Hexenprozesse des Mittelalters; er ist Fürst der Hölle und Widerpart Gottes, der „diabolus“ (lat.) bzw. „diábolos (gr.), der Verleumder, Umwerfer, der die Schöpfung „durcheinanderwirft“. So kann er zufällig in das Bild einer Landschaft eingreifen, wenn er beispielsweise Steine aus seinen Schuhen schüttelt oder seine Spuren hinterlässt. In vielen Namen ungewöhnlicher oder irgendwie bedrohlicher Pflanzen- und Tierarten sind solche „Teufelsspuren“ zum Ausdruck gebracht; es gibt Teufelsaugen-, bärte, -krallen, -finger, -hände, – blumen, -zwirne, -garne, -eier, -abbisse, um nur einige zu nennen. In den Steinkernen fossiler Verwandter der Austern ist er ebenfalls manifestiert: „Teufels Zehennagel“ („devils toe-nail“) ist der etwa 7 cm große, stark gekrümmte, dicke Steinkern aus der Unteren Schalenklappe der Art *Gryphaea arcuata* LAMARCK 1801 (Fam. Gryphaeidae, Unterer Jura: Lias, Württemberg), an dem

die Zuwachslinien der ehemaligen Schale deutlich-wulstig abgezeichnet erscheinen. Als „Teufelsköpfe“ wurden Steinkerne jurazeitlicher Muscheln der Gattung *Myophorella* BAYLE 1878 (Fam. Trigoniidae, „Dreiecksmuscheln“) bezeichnet. Man betonte die sichtbaren Ansatzstellen der Schließmuskeln, um den Eindruck des „Gesichtes“ zu verstärken. Die Familie, zu der diese Gattung gehört, erinnert in mancher Hinsicht an die rezenten Herzmuscheln (Fam. Cardiidae), daher wird sie in der Literatur manchmal als „Herzmuscheln des Mesozoikums“ bezeichnet. Während dieses Erdzeitalters erreichte sie ihren Entfaltungshöhepunkt; zu seinem Ende, in der späten Kreidezeit, starb sie bis auf eine Gattung aus. Auch von den Gryphaeidae gibt es nur wenige rezente Arten.

Weinbergschnecken-Männer, der mit dem Schneckenhelm und „Laetare“

Im Schwarzwald (Deutschland; Baden-Württemberg) treiben sich zur „Fasnet“ (Fastnacht, Fasching)** viele verschiedene Larven herum, deren Tradition weit in die Vergangenheit zurückreicht. Unter ihnen findet man auch solche, deren Kostüme mit zahlreichen Weinbergschnecken-Schalen verziert sind.

Der eine Typ ist der **„Schneckenhüsli-Narro“** (Zell am Harmersbach), der einen schwarzen Anzug, einen schwarzen dreispitzigen Filzhut, schwarze Woll- oder Lederhandschuhe sowie schwarze Halbschuhe trägt. Auf dem Anzug sind dicht nebeneinander Weinbergschnecken-Schalen aufgenäht, es sind mehr als 2000 Stück. Rand und Mitte des Hutes sind ebenfalls mit den Schneckenschalen bestückt. Das Gesicht des Trägers ist durch eine Maske verdeckt, die ein lachendes, bartloses Männergesicht mit großen Augen, großen Zähnen und aus dem linken Mundwinkel hervorschauender Zunge darstellt.

Der andere Typ ist die traditionelle „Fasnets“-Figur von Elzach (südlich von Zell), der **„Schuttig“**. Sein großer Strohhut trägt dichten Weinbergschneckenschalen-Besatz. Die Vielfalt dieser Schuttig-Narrenkostüme ist groß und im schwäbisch-alemannischen Raum einzigartig; die meisten sind einem der sieben Grundtypen zuzuordnen – Gfrisse (Bären-, Fuchsgfriss; menschliche Gfrisse), Langnasen, Lätsch, Fratz, Teufelsschuttig (Teufelslarven), Bart- oder Wildmännerlarven und Mundle. Dazu gibt es noch verschiedene andere Figuren. Der Schuttig gibt sich geheimnisvoll, nie nimmt er in der Öffentlichkeit seine Larve ab. Nur in den „Schuttigzimmern“, wo niemand sonst Zutritt hat, tut er dies.

Der Ablauf der Fasnet ist streng geregelt. Zwei Wochen vor dem Fasnetssonntag beginnt die Kinderfasnet, mit Höhepunkt am „Schmotzigen Donnerstag“*, wenn die Kinder im Schuttig-Kostüm Umzug halten. Am Fasnetssonntag ist um 12 Uhr Fasnetausrufen, dann folgt um 15 Uhr und 20 Uhr ein Narrenlaufen. Am Fasnetsmontag ist um 5 Uhr Taganrufen; an verschiedenen Punkten der Stadt treffen sich die sieben „Taganrufer“, das „Nachtwächterpaar“, der Schuttig und die Stadtmusikanten. Man singt das Nachtwächterlied und bringt Persiflagen der Ereignisse des letzten Jahres. Spätnachmittags und abends tragen die Moritatensänger ihre Geschichten vor. Am Fasnetsdienstag ist „Latschariholen“ und weiteres Narrenlaufen, um Mitternacht endet das Spektakel. Alle sieben Jahre gibt es zusätzlich ein „Bengelreiten“ am Fasnetsmontag, ein Brauch, bei dem der jüngst-verheiratete Mann der Stadt, auf dem Bengel (zwei lose verbundene Stäbe) sitzend, dem schwarzen

*Kirchenlatein: „lucifer“ (Licht bringend); das Substantiv bezeichnete ursprünglich den Morgenstern.

**Die Herkunft des Begriffes ist nicht eindeutig geklärt: „fasanaht“ als Vorabend der Fastenzeit (Fastnacht); ein Anschluss an „Faß“ (althochdeutsch: faz; Fass, Gefäß; als Hinweis auf ausgiebiges Trinken), oder auch an „faseln“ (Unsinn, dummes Zeug reden) wird diskutiert; Fasching („faschang“) ist bayrisch-österreichisch. Das Begehen der Fastnacht könnte – am wahrscheinlichsten – auf eine Art Reinigungsfest, „Reinigungsnacht“ zurückgehen, wobei auch das Fasten eine Rolle gespielt hat. Vergleichbar sind vielleicht die römischen „Lupercalia“, die auch Reinigungscharakter hatten; sie wurden am 15. Februar begangen. Träger der Veranstaltungen waren und sind „Narrenzünfte“ und „Gilden“, auch Burschenschaften.

„Schneckenhüslinarro“ (Foto: M. Marinelli).

„Elzacher Schuttig“ (Foto: M. Marinelli).

„Riedlinger Gole“ (Foto: M. Marinelli).

„Teufelsschuttig“ hinterher getragen wird. Sieben unverheiratete bzw. sieben verheiratete Frauen versuchen, den Reiter abzuwerfen bzw. dies zu verhindern. Bleibt er sitzen, erhält er eine Urkunde, wird er von den ledigen Frauen von seinem Sitz gestoßen, wird er in den Stadtbrunnen geworfen.

Die Elzacher Fasnetsbräuche haben eine lange Geschichte; die älteste urkundliche Erwähnung geht auf das Jahr 1530 zurück. Im Lauf der Zeit kamen Neuerungen wie Veredelung oder Abwandlung der Anzüge und Masken, sowie neue Varianten der Figuren, hinzu.

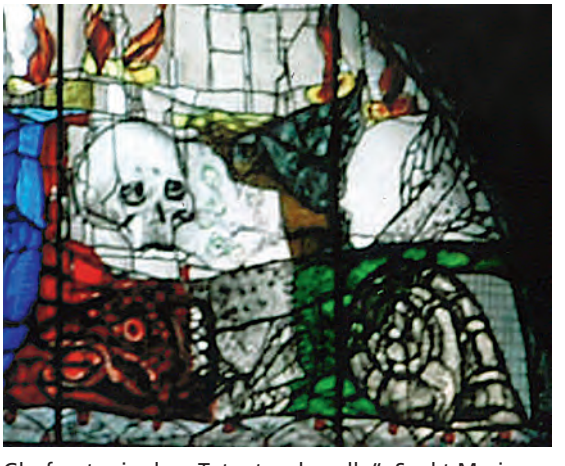
Keine echten Schneckenschalen, aber einen großen Helm in Schneckenform trägt der **„Gole“**, Hauptfigur der schwäbisch-alemannischen Fasnet in Riedlingen an der Donau (Oberschwaben). Die Gründung der Narrenzunft „Gole“ geht auf das Jahr 1865 zurück. Ein Deutungsversuch des Namens ist, ihn vom biblischen „Goliath“ abzuleiten**, eine anderer glaubt an den Bezug zu dem Wort „johlen“. Das „Golelied“ erzählt, dass Goliath in Riedlingen geboren sowie über die Donau bis ins Schwarze Meer geschwommen sei, und den Philistern*** seine Dienste angeboten habe. Drei große, über 70 cm hohe Erwachsenen- und zwei Kindermasken bilden die „Gole-Familie“. Die im Jahr 1818 erstmals zu sehende Riesenfigur, die heutige „Gelbsucht“ trägt eine gelbe, asiatisch geprägte Maske und einen gelb-grün ornamentierten Helm; die Figur „Alter Gole“ oder „Lumpengole“ (seit 1870) hat ein dunkles Gesicht und einen grün-goldenen Helm. Der „Neue Gole“ kam 1890 dazu, er hat einen Schnurrbart, gefletschte Zähne und vorquellende Augen, sein Helm ist silbern. Die „Kleinen Gole“, seit 1928 dabei, sind Kindermasken und Abbilder des „Neuen Gole“. Die seit 1954 die Leibgarde bildenden „Gole-Begleiter“ mit stets grimmigem Gesicht tragen nur eine Haube mit roten Wollbommeln. Heitere Masken sind dagegen die „Boppele“, sie begleiten ebenfalls die „Gole“-Gruppe, ihre Figur entstand 1936 nach einem Entwurf des deutschen Juristen und Politikers Adolf Gröber (geb. 11.02.1854 in Riedlingen, gest. 19.11.1919 in Berlin). Auch sie haben keinen Helm. Die „Gole“-Figuren tragen alle Waffenröcke mit dem Riedlinger Wappen, Speere und Schilde. Zu den „Boppele“ kommen noch verschiedene andere Traditionsmasken.

Am Mittwoch vor dem Rosenmontag versammelt man sich vor dem „Gole-Heim“, um mit „Raus mit em Gole“-Rufen erst die anderen Masken, und als Höhepunkt die „Gole-Familie“ zum Erscheinen aufzufordern. Ein Feuerbogen wird entzündet, unter dem die „Gole-Familie“, begleitet von Fanfarenmarsch und Trommelwirbel hervortritt. Das „Gole-Lied“ wird gesungen, es findet ein Umzug durch die Stadt auf den Marktplatz statt. Am „Glompigen Donnerstag“ helfen die Schüler,

Slawische Strohpuppe, behängt mit Eiern und Schneckenschalen [Weinbergschnecke und Gerippte Bänderschnecke, *Cepaea vindobonensis* (C. Pfeiffer 1828)] (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

den „Narrenbaum“ in die Stadt zu ziehen, wo er auf dem Marktplatz aufgestellt wird. Es folgen „Boppelestanz“, „Stroßafasnet“ und „Narrenball“, am Sonntag der „Zunftball“ und „Narrensamen“. Am Fasnets-Dienstag finden das „Froschkuttelnessen“, Gesänge, Vorträge und Umzüge statt, bis am Abend der böse Fasnet-Geist auf dem Marktplatz verbrannt wird. „Gole-Familie“ und Gefolge ziehen zuletzt, von einem Fackelzug begleitet, wieder ins „Gole-Heim“ und „schlafen“ bis zur nächsten Fasnet.

Verschiedenste Bräuche, vor allem Maskenumzüge, die im gesamten deutschen Sprachraum und darüber hinaus verbreitet sind, können oft bis auf das Mittelalter oder die Zeit der Gegenreformation zurückgeführt werden. Häufig fallen Fastnachsbräuche mit Frühlingsbräuchen wie Großputz oder „Ungeziefer“-Vertilgung, Orakel, vielen Ge- und Verboten zusammen. Feuer und Lärm haben abwehrenden Charakter, ebenso wie das „Begraben“ einer Puppe, die im Rahmen eines imitierten Gerichtsverfahrens ertränkt, erschossen oder ver-



Glasfenster in der „Totentanzkapelle“, Sankt Marien, Lübeck: links der Totenkopf, rechts unten die Schnecke (Foto: C. Frank).

*„Schmotzig“ steht für „schmalzig“, fett, und bezieht sich auf die fetten, ausgiebigen Mahlzeiten, die man sich vor dem Beginn der Fastenzeit gönnte. Mit diesem Tag beginnt sozusagen die „verkehrte Welt“ mit Maskierung, Umzügen, Spielen und besonderen Bräuchen, begleitet von Lärmerzeugung mit allen möglichen Requisiten (Schellen, Peitschen, Schweinsblasen, Pfeifen u.a.)

**Goliath, der bekannteste „Riese“ (1. Buch Samuel/17. Kapitel); seine Größe wurde mit „sechs Ellen“ und einer „Handbreit“ angegeben (1 Elle, altes ungenaues Längenmaß; 55–85 cm). Er wurde von David mit der Steinschleuder besiegt.

***Eine Gruppe der „Seevölker“, die seit dem 14. vorchristlichen Jh. aus dem Ägäisgebiet über das Mittelmeer und Kleinasien in die westlichen Randzonen des Vorderen Orients vordrangen. Sie gefährdeten die israelitischen Stämme, die sich daraufhin militärisch zusammenschlossen und unter Saul den ersten israelitischen Staat bildeten. Unter David verloren sie vorübergehend ihre Selbständigkeit, wurden aber bald wieder frei und kämpften vor allem gegen das Nordreich Israel. Seit dem 8. Jh. gingen sie zunehmend in der Mischbevölkerung des nach ihnen benannten Palästina auf.

Die Arten der rezenten Gattung *Lambis* Röding 1798, Fam. Flügel-, Spinnen-, Finger- oder Fechterschnecken (Strombidae), heißen auch „Teufelskrallen". Die abgebildete Art ist *Lambis chiragra* (Linnaeus 1758); sie lebt im südlichen Westpazifik (Fotos: F. Siegle).

brannt wird und das Besiegen der gefährlichen Mächte des Winters, damit gleichzeitig den Sieg des Frühlings versinnbildlichen soll. Das Fasten zwischen Aschermittwoch und Ostern erlaubt bzw. verbietet bestimmte Speisen, wobei im christlichen Brauchtum auch ein „geistiges Fasten" im Sinne von Läuterung und Gebet mit gemeint ist.

Warum behängt man sich wohl mit Unmengen Schalen von Weinbergschnecken oder trägt einen Helm in Schneckenform?

Die Landschnecke gehört wie Krebs, Eidechse, Skorpion oder Wurm zu den „Amulett-Tieren" der Antike, die z.B. auf Gemmen oder Tonlampen abgebildet sind. Sie galt als Symbol der weiblichen Vulva und sollte wie das tatsächliche Zeigen der Genitalorgane oder des Gesäßes Schadzauber abwehren. Über Schnecken- oder Muschelschalen als Abwehrmittel gegen den „Bösen Blick" wurde bereits berichtet. Als Bestandteile der Fasnetsmasken sind die Schneckenschalen also vordergründig in der Funktion des allgemeinen Abwehrmittels zu sehen. Hinzu kommt die Bedeutung der Landschnecke als Frühlings- und Auferstehungssymbol: Die Tiere überwintern vergraben, im Ruhezustand, wobei die Schale durch einen kalkigen Deckel verschlossen wird. Mit dem Beginn der warmen Tage werden sie scheinbar wieder „lebendig".

Hierher gehört auch ein altes Brauchtum aus dem westslawischen Raum: Der dritte Sonntag vor Ostern, „Laetare" („Freue dich", von lat. „laetor", sich freuen) ist auch der vierte Sonntag der katholischen Fastenzeit bzw. der vierte Sonntag der Passionszeit der evanglischen Kirche. Er wird u.a. auch „Sommertag" in Zusammenhang mit dem „Sommereinbringen" und „Totensonntag" in Bezug auf das „Todaustreiben" genannt, ein Brauch, der im 14. Jh. als Folge der großen Pestepidemie entstanden ist. Im 18. Jh. wurde daraus das „Winteraustreiben".

Die weibliche Jugend trug Strohpuppen in weiblicher Kleidung, mit Eiern und reichlich Schneckenschalen behängt, singend durch die Dörfer; am Ende der Umzüge wurden diese Puppen verbrannt oder „ertränkt". Das Ei ist im Volksglauben teilweise ähnlich ambivalent besetzt wie die Schnecke: Es ist Lebens- und Fruchtbarkeitssymbol, schützt vor allen möglichen bösen Mächten und dient Orakelzwecken; es ist aber auch für Schadzauber anwendbar, da es „Hexen"- und „Teufelsspeise" sein kann. Bei diesem slawischen Brauch scheint die Böses abwehrende, das Leben symbolisierende Kraft beider Objekte gebündelt zu sein. Die weiblichen Puppen sollen wohl ebenso „Fruchtbarkeit" symbolisieren.

Als „kaltblütige Tiere" gehörten Schnecken aber auch zu den erlaubten Fastenspeisen. Nach dem Motto „man braucht sich nicht zu kasteien, um zu fasten" verwandelten sich Fastengerichte allerdings oft ins Gegenteil durch ausgefallene Zutaten und Zubereitungsarten. Schnecken wurden ebenso wie Fische zur geschätzten Delikatesse; darüber wird noch ausführlich berichtet.

In den Klosterküchen wurden sie ebenfalls nicht verschmäht; die Klöster brauten sogar ein eigenes „Fastenbier" oder erzielten hohe Gewinne aus den klostereigenen Fischteichen! Die Mönche betrieben regelrechte Mast in großen „Schneckengärten", sie fütterten die Tiere auch mit speziellen Kräutern, um ihren Geschmack zu verfeinern. In den „Ulmer Schachteln", eigenen Schiffen, wurden Unmengen von Weinbergschnecken an die Klöster geliefert. Das Vorkommen von Speiseschnecken in fischarmen Gegenden soll sogar den Ausschlag für die Errichtung des einen oder anderen Klosters gegeben haben. So wundert es nicht, dass man die Schnecken volkstümlich als „Herrgottsb'scheißerle" (bescheißen = verkoten, besudeln; vulgär für „betrügen") bezeichnete!

So könnte der Schnecken-Dekor der schwäbisch-alemannischen Masken auch als Anspielung auf den Beginn der Fastenzeit gesehen werden.

Und der schneckenförmige „Gole-Helm"? Hier könnte ein Bezug zu einem weiteren alten Symbolgehalt der Schnecke, für die Trägheit des Geistes gesehen werden. In diesem Zusammenhang sei auf das gegenwärtige, vergleichbare homöopathische Arzneimittelbild von *Helix pomatia* hingewiesen: In der Rubrik „Gemüt" findet man die Charakteristik „langsames Auffassungsvermögen und Begreifen, schwerfälliges Denken, schwierige Konzentration, Langsamkeit und Stumpfheit."

Das „Auge der Heiligen Lucia“ („L’occhio di Santa Lucia“)

Die heilige Lucia, die „Lichtvolle“ – schon im Altertum eine der beliebtesten Heiligen – wer war sie?

Über ihr Leben und Martyrium berichten Legenden und Überlieferungen; ihre historische Existenz ist aber nur durch die Wiederentdeckung ihrer Grabhöhle belegt. Schon in byzantinischer Zeit war darüber eine Kirche bzw. Basilika errichtet worden. Wahrscheinlich wurde sie im Zuge der grausamen Christenverfolgung, die Kaiser Diocletianus* per Edikt vom 23. Februar 303 anordnete, hingerichtet.

Der im 5./6. Jh. verfassten Passio zufolge entstammte sie einer Familie gehobenen Standes aus Siracusa (Syrakus), Sizilien. Ihr Gelübde ewiger Jungfräulichkeit sei ihr zum Verhängnis geworden, da der zurückgewiesene Bräutigam sie als Christin angeklagt habe, worauf sie gefoltert und schließlich durch ein durch ihren Hals gestoßenes Schwert hingerichtet worden sei. Die Heilige Agatha** mit der sie durch eine Vision in Verbindung getreten war, habe sie in ihrem Glauben bestärkt. Beide Frauen sind unter die Kanonheiligen*** aufgenommen worden.

Ikonographisch erscheint sie häufig mit einer Schüssel oder Schale, in der sie zwei Augen trägt. Einer Legende nach wurde sie geblendet; eine andere Version, die man in Sizilien erzählt, besagt, dass sie sich die Augen selbst „ausgerissen“ und ihrem Bräutigam übersandt habe. Damit habe sie beweisen wollen, dass ihr Entschluss, sich von ihm loszusagen, ernst gemeint war. Durch Einwirkung der Gottesmutter wären ihr aber erneut Augen geschenkt worden.

Andere Darstellungen zeigen sie mit dem Schwert durch den Hals, in einem Kessel über einem Feuer – es werden verschiedene Martern überliefert –, mit einer Öllampe oder mit einem Palmzweig.

In Bezug auf ihre Reliquien gibt es zwei Überlieferungen. Nach dem Kardinalbischof von Ostia, Leo Marsicanus (gest. 1115/1117) bracht man sie im Jahr 1038 von Siracusa nach Konstantinopel, von dort während des 4. Kreuzzuges (1204) nach San Georgio Maggiore in Venedig und Jahrhunderte später nach San Geremia (1860); ebendort. Sigebert von Gembloux (gest. 1112) zufolge wären sie aber im 8. Jh. nach Corfinium (Pentima, Abruzzen; Italien), dann im Jahr 970 in das St. Vincent-Kloster in Metz (Nordfrankreich) überführt worden.

Besonders in Italien wurde die Hl. Lucia schon frühzeitig verehrt. Diese Verehrung wurde im Mittelalter neu belebt; Volkslied und Dichtung befassten sich mit ihr. Selbst in der Danteschen „Göttlichen Komödie“*

Auge der Hl. Lucia; Amulettringe und unbearbeitetes Operculum (Foto: H. Hillebrand, Museum „Heimathaus“, Braunau am Inn).

„Auge der Hl. Lucia“: *Astraea rugosa* (Linnaeus 1767) mit dem Operculum („Auge“) in situ und zwei einzelne Opercula. Außerdem: links eine Tiger-Kauri (*Cypraea tigris* Linnaeus 1758), halbrechts oben eine Kleine Teufelskralle (*Lambis lambis* Linnaeus 1758; Fam. Strombidae) und eine Herzmuschel; im Hintergrund Riesenmuscheln der Art *Tridacna squamosa* Lamarck 1819 (Fam. Tridacnidae); in der Bildmitte, unterhalb der *Astrea* eine *Cymbium*-Schale (Fam. Volutidae). (Museum in Naxos, Ägäis; Foto: F. Jirsa).

Deckel von *Astraea rugosa* (Linnaeus 1767); man findet sie gelegentlich zahlreich angeschwemmt (Foto: F. Siegle).

*C. Aurelius Valerius Diocletianus, geb. nach 230 (nicht feststehend) in Dalmatien; gest. am 03.12.313 (bestattet im Mausoleum bei Salona, Dalmatien).

**(„die Gute“, von gr. αγαθός (agathos), gut) starb den Märtyrertod in Catania, Sizilien, wahrscheinlich unter Decius (249–251). Ihre Reliquien befinden sich im dortigen Dom St. Agatha; sie ist Schutzpatronin der Stadt.

***Als „Messkanon“ wird das unveränderliche Hochgebet in der Liturgie (Lob- und Dankgebet / Wandlung / Lobpreisung) bezeichnet. Im Messkanon sind die hervorragendsten Heiligen namentlich genannt; allen voran steht Maria. Das griechische κανον (kanon) bedeutet „Richtschnur, Norm, Regel, Gerad-, Exaktheit, Stange“; κανονικός (kanonikos), „der Regel entsprechend“. Die Bedeutung „Stange“ aber steht wohl mit dem hebräischen „kaneh“ (Schilfrohr“) in Verbindung.

Astraea rugosa (Linnaeus 1767), Operculum (gefasst; Anhänger, Sizilien) (Foto: F. Siegle).

Silbermund-Turbanschnecke, *Turbo argyrostomus* Linnaeus 1758; die kalkigen Deckel („cat's eyes", Katzenaugen) können als Schmuck verarbeitet werden. Turbo-Deckel werden auch als „Meer-" oder „Venusnabel" bezeichnet (Foto: F. Siegle).

„Katzenaugen"; Deckel der „Katzenaugenschnecke", *Turbo petholatus* Linnaeus 1758 (Fotos: F. Siegle).

erscheint sie. Das Lied von der „Santa Lucia" ist weithin bekannt. Ihr Name ist u.a. im Bahnhof Santa Lucia, Venedig, oder durch die Benennung der Antillen-Insel St. Lucia, die zu den schönsten der dortigen Inselwelt gehört, verewigt.

Frühe Dokumente ihrer Verehrung sind das schon um 600 bezeugte Lucia-Kloster in Rom bzw. in Siracusa sowie die Kirche Santa Lucia in Rom (erstes Drittel des 7. Jhs.). Weiters zeigt ein Mosaik in der Kirche San Apollinare Nuovo in Ravanna die Heilige im Zyklus der Jungfrauen (6. Jh.).

Ihr Tag, der 13. Dezember, war der Mittwintertag im Mittelalter und bis zu der Gregorianischen Kalenderreform (1582). Er war in verschiedenen Zusammenhängen ein wichtiger Tag; auch durften keine Tätigkeiten mit spitzen Gegenständen verrichtet werden – eine Anspielung auf das Schwert im Hals der Heiligen. Kinder wurden beschenkt, der „Lucienweizen" wurde auf feuchtgehaltenen Tellern in den Wohnungen zum Keimen ausgelegt. Das Sitzen auf dem „Luzienstuhl" diente dem Erkennen von Hexen oder eines zukünftigen Ehemannes. Weiters wurden an diesem Tag die Wohnungen mit Weihrauch gesegnet, Wetterprophezeihungen angestellt, Umzüge veranstaltet, Lichtsymbole umhergetragen u.a. Diese und andere Bräuche im südlichen Mitteleuropa, besonders die Personifizierung als hässliches, hexenartiges, nächtlich umgehendes Wesen („Luz", „Lucija", „Lutschka", „Luca") haben mit der syrakusischen Lucia wohl nichts mehr zu tun, oder nur indirekt durch den Licht-Bezug im Namen.

Die Heilige Lucia ist Schutzpatronin der Blinden, Bauern, Glaser, Kutscher, Näherinnen, Pedelle, Sattler, Schreiber, Notare, Türhüter, Weber; früher auch der „reuigen Dirnen" (wohl in Anspielung auf ihr Jungfräulichkeitsgelübde).

Soweit zur Person der Heiligen; nun aber zu den „Augen":

Die runden bis ovalen Deckel der größeren Arten der Turbanschnecken (Fam. Turbinidae), die am Strand angespült zu finden sind, erregten die Aufmerksamkeit der Küstenbewohner schon frühzeitig. Sie können bei den tropischen Arten sehr schwer und dick sowie schön gefärbt sein. Die äußere Seite ist gewölbt, die dem Schneckenkörper anliegende Seite ist flach und zeigt die spiralige Zuwachslinie. Im Zusammenhang mit den Molluskenwährungen wird auch noch über sie berichtet; volksmedizinische Verwendungen kommen im entsprechenden Kapitel zur Sprache. Die Bezeichnung „Meernabel" oder „Venusnabel" („umbilicus marinus") bezieht sich ursprünglich auf den Deckel der im Mittelmeer ehemals weit verbreiteten, auch im Atlantik von Portugal bis Madeira, um die Azoren und Kanaren vorkommenden Art *Astraea rugosa* (Linnaeus 1767). Der „Rote Runzelstern" erreicht einen Schalendurchmesser von 5–6 cm; die Schale ist turbanartig aufgewunden, mit einer Reihe größerer Höcker, und gelber bis oranger Parietalregion. Im Allgemeinen ist die Schale von einer dünnen Algen- oder Detrituslage bedeckt („Camouflage"). Die Tiere leben bevorzugt auf Felsböden zwischen 8–50 m Tiefe, meist einzeln. Ihr ovaler, an der Außenseite leuchtend orange oder rot getönter, in der Mitte eingesenkter Deckel zeigt eine kleine Erhöhung, die mit einem menschlichen Nabel assoziiert wurde. Tausende dieser Deckel wurden in römischen Amphoren gefunden; man verwendete sie auch als Schmuck oder Amulett gegen Frauenkrankheiten.

Form und Farbe erinnerten wohl an die „herausgerissenen" Augen der Hl. Lucia („Augensteine"). Das „occhio di Santa Lucia" als Anhänger für Halsketten ist noch in Sizilien, beispielsweise in Taormina, auf verschiedenen Mittelmeerinseln und in Süditalien anzu-

****Dante Alighieri, geb. im Mai 1265 in Florenz, gest. am 14.09.1321 in Ravenna. Infolge seiner oppositionellen Haltung gegenüber Papst Bonifatius VIII. wurde er erst aus Florenz verbannt (1302), dann zum Tod verurteilt; seitdem führte er ein Wanderleben. Sein in toskanischer Mundart verfasstes Hauptwerk, die „Divina Commedia" („Göttliche Komödie") entstand etwa ab 1311 bis 1321. Sie besteht aus etwa 100 allegorisch-lehrhaften „Gesängen", gegliedert in die drei großen Abschnitte Inferno – Purgatorio – Paradiso, und zeigt den Weg der sündigen Seele zum Heil.

treffen. Auch im Alten Hafen von Marseille kann man es bei Fischern noch kaufen. Es bewahrt vor Augenkrankheiten, Frauenleiden und Kinderlosigkeit (in diesem Zusammenhang ist eher eine Verbindung zur Venus – „Venusnabel“ zu sehen). Im „Mutterland“ des Brauchtums, Sizilien, wissen vor allem die älteren Menschen darüber Bescheid. In den größeren Andenken- und Schmuckgeschäften ist das „occhio“ aber scheinbar nur noch selten oder nicht mehr zu finden.

Als „Katzenaugen“ sind vor allem die Deckel der schönen indopazifischen Art *Turbo petholatus* (LINNAEUS 1758), des „Gobelinturbans“ in Verwendung. Die Schale ist 4–8 cm groß, glatt und glänzend, sehr variabel in rotbraunen bis braungrünen Tönen gefärbt, mit spiraliger Bänderzeichnung. Der Deckel ist am Rand weiß und in der Mitte tief blaugrün, er wird als Schmuck vielfältig verarbeitet.

St. Jakobus und die Pilgermuschel

„Pilger, wer ruft dich denn?
Welche geheime Kraft treibt dich fort?
Nicht der Weg der Sterne,
Nicht die hohen Kathedralen,
Aber auch nicht das liebliche Navarra,
Nicht der Wein der Rioja,
Nicht die galicischen Meeresfrüchte
Und nicht die kastilianischen Lieder.“
So heißt es in einem Gedicht von E.G. Banos.

Wer war der Mann, dessen Namen die spanische Stadt Santiago de Compostela trägt, und mit dem die Schale der „Pilgermuschel“ untrennbar verbunden ist?

Santiago Matamoros (der „Maurentöter“; der „miles Christi“, „der Streiter und Ritter Gottes“), einer der „Donnersöhne“ und wundertätiger Heiliger: Jakobus der Ältere war und ist einer der populärsten Apostel. Doch wann und wie kam er zu seinem Wahrzeichen? Das Massenphänomen „Jakobuspilgerschaft“ rechtfertigt eine umfassende Darstellung ihrer verschiedenen Facetten, beginnend mit dem bekannten Emblem, der Muschelschale.

Das Wahrzeichen des Hl. Jakobus

Die Familie der Kammmuscheln (Pectinidae) umfasst etwa 360 Arten, mit Verbreitungsschwerpunkt in den warmen Meeren. Die Schalenklappen sind meist gerundet, eher dünnwandig, oft schön gezeichnet und mit strahligen Radialrippen. Die größten Arten erreichen über 20 cm; die linke Klappe ist meist abgeflacht, die rechte gewölbt. Die „Ohren“ zu beiden Seiten des Wirbels sind gleich oder ungleich; am vorderen „Ohr“ der rechten Klappe kann sich ein Byssuseinschnitt befinden. Im Jugendstadium können sie mittels Byssus,

Pecten jacobaeus (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

eines im Wasser erhärtenden Sekretes, von dem später noch die Rede sein wird, an der Unterlage festsitzen; frei leben sie mit der gewölbten Klappe nach unten im Substrat, sodass die flache linke Klappe an der Oberfläche liegt; oft mit Sediment bedeckt. Durch ruckartiges Auf- und Zuklappen der Schale können die meisten Arten schwimmen. Hauptfeinde sind Seesterne. Am Mantelrand sitzen ausstreckbare Tentakel und Augen.

Etliche Arten werden kommerziell gefischt; darüber wird ebenfalls noch berichtet.

Die Jakobsmuschel, Pilgermuschel, frz. Peigne de Jacob, Coquille St. Jaques oder Vanne, span. Rufina, ital. Capa santa oder Pelegrina, *Pecten jacobaeus* (LINNAEUS 1758) wird 8–15 cm groß, manchmal etwas größer, die 14–17 Radiärrippen sind scharf gekantet. Die flache linke Klappe ist meist braun; sie kann auch weiß, gelb, purpurn oder gefleckt sein; die gewölbte rechte Klappe ist weiß bis rosig. Selten kommen albinotische Exemplare vor. Die „Ohren“ sind gleich groß. Die Tiere leben im Sand-, Schlamm- und Kiesgrund; auch zwischen See- und Neptungras, dann meist am Rand der Wiesen, frei oder leicht bedeckt; zwischen 25 und 250 m Tiefe. Die Art ist mediterran; angeblich lebt sie auch im Atlantik von Portugal bis Angola; um Madeira und die Kanaren. Ihr Fluchtverhalten ist außergewöhnlich; sie soll in drei Sekunden drei Meter weit springen können.

Sie wird im ganzen Mittelmeerraum kommerziell gefischt, besonders in Italien. Verwechslungen mit der zweiten großen europäischen Art sind nicht selten.

Die Große Pilgermuschel oder Große Kammmuschel, engl. Great scallop, frz. Grand Peigne oder Grande Coquille St. Jaques, *Pecten maximus* (LINNAEUS 1758), ist Typusart der Gattung *Pecten* O.F. MÜLLER 1776 und kann etwas größer werden als die Jakobsmu-

Loire-Schleife bei St.-Maurice (Foto: A. Pokorny).

Passhöhe St. Roch, Zentralmassiv (Foto: A. Pokorny).

Pilgerwegschild GR (Grande Route) 65 (Foto: A. Pokorny).

Maurice an der Loire: St. Jakobus in einer Fensterlaibung (Foto: A. Pokorny).

Die Apostel Andreas (links) und Jakobus an der Nordwand der romanischen Kirche St.-Haon-le-Chatel (Burgstadt) (Foto: A. Pokorny).

St.-Haon-le-Chatel, Kirche (Foto: A. Pokorny).

Sockel der Pilgersäule vor der Abtei und Pfarrkirche St. Matthias (Benediktiner) in Trier, mit Inschrift „Zum Grab des Apostels Jakobus in Santiago di Compostella 1395 km [Luftlinie]“ (Foto: A. Pokorny).

Trinkbrunnen
(Foto: A. Pokorny).

Ortsschild „Grealou, Vilatge occitan“ (Foto: A. Pokorny).

Trier, Benediktinerabtei St. Mattias (hier befindet sich das Grab dieses Apostels) (Foto: A. Pokorny).

Le-Puy-en-Velay, Dom (Foto: A. Pokorny).

Le-Puy-en-Velay, Statue des Hl. Jakobus (Foto: A. Pokorny).

St. Jakobus mit Hut, Mantel, Stab und Tasche im Bibelgarten des Doms zu Bremen (Foto: C. Frank).

„Jacobus Major“ in einer Wandnische im Schnoorviertel, Bremen (Foto: C. Frank).

St. Jakobus, Burgos, Spanien (Foto: Ch. Römer).

Stilisierte Pilgermuschel, Fassade einer Kirche, Burgos, Spanien (Foto: Ch. Römer).

schel. Die 12–13 (max. 17) Radiärrippen der Klappen sind breit, wellenförmig-gerundet und etwas flacher als bei dieser. Die linke Klappe ist ziemlich schwer, etwas kleiner als die rechte; die rechte ist leichter; die „Ohren" sind gleich. Hinsichtlich der Färbung sind die beiden Arten ähnlich. Bevorzugt lebt die Art in Sand-, Grobsand- und Kiesgrund, nur selten auf Schlamm; vom Niedrigwasser bis etwa 250 m Tiefe. Sie ist atlantisch verbreitet, von Norwegen südwärts bis Spanien; auch um die Azoren, Madeira und die Kanaren. Im Überschneidungsgebiet der beiden Arten sollen Zwischenformen existieren. Auch die Große Pilgermuschel wird kommerziell gefischt.

Sie ist sicher die, die primär in Santiago verkauft worden ist; die von den aus den östlichen Mittelmeerküstengebieten kommenden Pilgern mitgebrachten Stücke waren *Pecten jacobaeus*.

Vermutlich wurden Pilgermuscheln erst zu Nahrungszwecken gefischt, wie viele andere marine Arten auch. Die Schalen konnten verschiedentlich verwendet werden. Die gewölbten Klappen dienten als Trinkschalen oder wurden auch bei Betteleien um Almosen hingehalten. Man verwendete sie als Napf für etwas Nahrung, die darin befindlichen kleinen Bissen führten später zu der Bezeichnung „Ragoutmuschel" (frz. ragoûter, Appetit machen; ragoût, Würzfleisch, Mischgericht). In der Antike waren sie als Schminke- und andere kleine Behälter in Gebrauch; man fand sie in Frauengräbern.

Sicher scheint, dass sich die Muschel als Emblem des Hl. Jakobus nicht aus einem „heidnischen" Vorläuferkult entwickelt hat. Obwohl man unwillkürlich an Aphrodite/Venus als die der Pilgermuschel entsteigende Göttin denkt, kann hier keinerlei Assoziation bestehen. Jakobus-Darstellungen mit Pilgermuschel sind vor dem 12. Jh. nicht bekannt. Aber wie kam der Heilige zu diesem Symbol, das ihn so klar von allen anderen Aposteln und Heiligen unterscheidet?

Die historische Person Jakobus der Ältere

Der Apostel Jacobus, Jacobus der Ältere oder einfach der Hl. Jakobus, war der Sohn des Fischers Zebedäus von Bethsaida am See Genezareth und seiner Frau Salome. Zusammen mit seinem älteren Bruder Johannes war er von Jesus berufen worden. Die beiden Brüder, von Jesus wegen ihres Eifers als „Donnersöhne" bezeichnet, waren mit Petrus die bevorzugten Jünger; sie waren bei Jesus' Verklärung auf dem Tabor und seiner Todesangst im Ölgarten bei ihm. Diese Sonderstellung von Petrus, Johannes und Jakobus unter den Aposteln wird immer wieder betont. Das „Credo Apostolorum" in Form einer Hand beispielsweise zeigt das Bild Gottes auf dem Daumen, die Bilder der drei Genannten auf dem dem Daumen zunächst befindlichen Zeigefinger (Stich von St. Fridolin, Nürnberg 1491).

Zeit und Art seines Todes ist ziemlich das einzig Sichere, was über den Apostel bekannt ist: Um Ostern des Jahres 44 erlitt Jacobus als erster der zwölf Apostel den Märtyrertod unter Herodes Agrippa I.* durch das Schwert. Es wird berichtet, einer der Henker habe sich durch diesen Anlass bekehrt und sei ebenfalls hingerichtet worden. An der mutmaßlichen Stelle des Märtyrertodes wurde später die Jakobuskirche in Jerusalem errichtet.

Im 7. Jh. tauchte die Legende von der Predigertätigkeit des Jakobus in Spanien auf, auch dass der Apostel dort verstorben und begraben sei. Darüber berichtete Isidoros, Bischof von Hispalis (Sevilla, 600/01–636), der christliches und antichristliches Wissensgut sammelte und vermittelte. Sein unvollendet gebliebenes Hauptwerk sind die „Origines" („Etymologiae").

Nach heutigem Kenntnisstand entspricht dies aber nicht den Tatsachen: Weder in altspanischen und altgallischen noch in römischen Quellen finden sich Hinweise auf eine Missionsreise des Jakobus nach Spanien bzw. dass einer der Apostel in Spanien eine Gemeinde gegründet hätte.

Einer anderen Überlieferung zufolge wurden die Gebeine des Jacobus um 70 n. Chr. von Jerusalem zum Sinai gebracht, wo man ihnen das Jakobus-Kloster erbaute. Im 8. Jh. wären sie dann vor den Sarazenen nach Spanien gerettet worden. Das Kloster am Sinai wurde der Hl. Katharina geweiht; es ist das heutige Katharinenkloster**. Unter den Fresken der Hl. Katharina konnten tatsächlich Fresken des Hl. Jakobus freigelegt werden.

In Nordwest-Spanien wurde dem Hl. Jacobus zu Ehren eine Kirche errichtet, in der die Gebeine am 25.07.816 feierlich unter dem Hochaltar beigesetzt wurden. Über die Echtheit dieser Knochenreliquien wird, obwohl 1884 anerkannt, bis heute diskutiert.

Im Tymponon der heutigen Kathedrale ist der Hl. Jakobus auf einem Pferd, mit dem Schwert in der Rechten, in der Schlacht von Clavijo dargestellt. Von der Bekrönung der barocken Westfassade blickt seine Figur auf die Plaza del Obraido. Um die Kirche entstand die berühmte Stadt Compostela, die sich im Zuge der überregionalen Ausbreitung der Jakobus-Verehrung zu einer vielbesuchten Bischofs- und Handelsstadt entwickelte. Auch der Einfall und die Verwüstungen des muslimischen Heeresführers Al-Mansur im Jahre 997 konnten diese Entwicklung nicht entscheidend unterbrechen.

Während Rom und Jersusalem als Pilgerstädte bereits von Bedeutung waren, **bevor** das Massenphäno-

*Herodes Agrippa (Julius Agrippa I.), geboren 10 v. Chr., er verfolgte die christliche Urgemeinde.

**Die Hl. Katharina („die Allzeit Reine") ist als historische Persönlichkeit nicht fassbar. Ihre Verehrung kam aus dem Osten durch Christen, die vor dem „Bilderstreit" (seit dem frühen 8. Jh.) ins Abendland fliehen mussten. Als bis dato frühestes Anzeichen ihres Kultes hier wird das 1948 in Rom im Oratorium nördlich der Basilika S. Lorenzo al Verano entdeckte Fresko „S. Ecaterina" aus der Mitte des 8. Jhs gewertet. Es zeigt sie neben dem Thron Mariens stehend. Ihrer im 6./7.Jh. erst griechisch, dann seit dem 8. Jh. lateinisch und später in verschiedenen anderen Sprachen verfassten Passio zufolge soll sie das Opfer an die Götzen unter Kaiser Maximus verweigert haben. Trotz Marter beharrte sie auf der Wahrheit des Christentums; sie war klug und hochgebildet und konnte angeblich 50 einberufene heidnische Philosophen in Diskussionen besiegen. Als sie schließlich enthauptet wurde, soll aus ihrem Körper Milch anstelle von Blut geflossen sein. Engel, die ihre Wunden schon im Kerker gepflegt und die ihre Räderung verhindert hatten, trugen ihren Leib nach dem Sinai, wo er bestattet wurde. Darüber soll das Kloster errichtet worden sein. Sie ist Fürsprecherin aller bei Gott und gehört zu den 14 Nothelfern.

Litfaßsäule mit stilisierter Pilgermuschel, Burgos, Spanien (Foto: Ch. Römer).

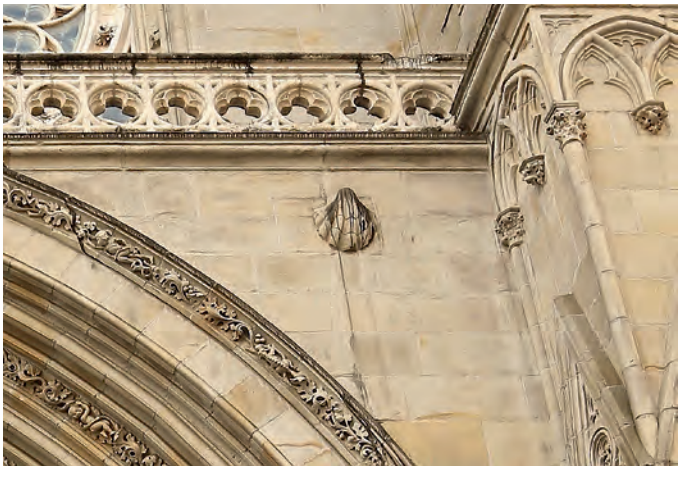
Conchen-Nische in Salamanca, Spanien; rechts und links Voluten (Foto: Ch. Römer).

Ausschnitt vom Tor des „El Cid-Hauses“, Zamora, Spanien (Foto: Ch. Römer).

St. Jakobus am Haupttor der Kathedrale von Bathalia, Portugal (Foto: Ch. Römer).

St. Jakobus und Thomas, Pokrajinski Museum, Murska Sobota (Slowenien), ca. 1390; Pilgerhut und -tasche sind durch Pfeile markiert (aus einem Prospekt, Foto: C. Frank).

Darstellung zweier Jakobus-Pilger (gezeichnet nach Barret & Gurgand 2001; Holzschnitt aus einem alten Pilgerführer).



Cathedral de Santiago, Bilbao, Portal; steinerne Pilgermuscheln (Fotos: M. Grassberger).

men Pilgerfahrt einsetzte, wurde Compostela erst durch den Jakobus-Kult berühmt. Während des 12. Jhs. versuchte man daher durch fingierte päpstliche Schreiben die Glaubwürdigkeit der Jakobus-Tradition zu unterstützen u.a. durch eine angebliche Bulle Alexanders III. vom 25.06.1179. Ins Römische Brevier fand die Jakobus-Tradition durch Urban VIII. Eingang.

Nach den archäologischen Untersuchungen des Grabes von 1878–79 und der Prüfung der Ergebnisse durch die Ritenkongregation wurden die spanische Jakobus-Tradition und die bestehenden Privilegien der Kathedrale am 01.11.1884 von Papst Leo XII. anerkannt.

Im Jahr 1951 fand man unter dem Sarkophag römische Fundamente, Mosaikböden, Heizanlagen u.a.

Besonders in der Zeit zwischen dem 10. und 15. Jh. wurde die Pilgerfahrt zum Jakobusheiligtum nach Santiago de Compostela weltweit berühmt. Der Hl. Jacobus war außerordentlich beliebt und verehrt, er war zeitweilig der volkstümlichste Apostel überhaupt; die Legenden um seine Person sind zahlreich. Überall entlang der Pilgerwege und der wichtigen Heeresstraßen entstanden zu seinen Ehren nicht nur Kirchen, Kapellen und Klöster, sondern auch Hospize für die Pilgernden, Orden und Bruderschaften, die seinen Namen trugen. Er wurde in Spanien neben dem Hl. Michael Schutzheiliger im Kampf gegen den Islam sowie Patron des Landes und „seiner" Orden. Nicht nur die Pilger genießen seinen Schutz, sondern auch die Apotheker, Drogisten, Arbeiter, Hutmacher und Wachszieher, ebenso gehörten die Krieger, Ritter und Lastträger in seinen Zuständigkeitsbereich.

Seine Attribute als Apostel sind Buch oder Schriftenrolle. Besser bekannt ist er allerdings so, wie er seit dem 12. Jh. dargestellt wird: Mit der Pilgermuschel am Pilgerhut oder auf dem Mantel, mit langem Pilgerstab, einer Kalebasse (Kürbisflasche) und einer Umhängtasche. Im Hinblick auf seine Enthauptung wird er auch mit dem Attribut „Schwert" versehen; als Helfer des spanischen Heeres gegen die Sarazenen reitet er auf einem weißen Pferd.

Der „Jakobitag" am 25. Juli gilt bei uns als guter Tag, um die Ernte einzubringen bzw. als Lostag für das Wetter, weiters als Festtag der Hirten und früher in den Alpen als „Ziehtag" für Knechte und Mägde (das „Gesinde").

Nur in den Apostellisten – nirgendwo sonst – wird ein „Jacobus der Jüngere", Sohn des Alphäus erwähnt. Man nimmt an, dass es unter den Jüngern etwas wie eine Rangordnung gegeben hat, und dass er einer der später Berufenen gewesen sein könnte. Angebliche Reliquien von ihm befinden sich nicht nur in Santiago, zusammen mit denen des „Älteren", sondern auch an mehreren Orten in Frankreich, Italien und Belgien.

Der. „Hl. Jacobus, Bruder des Herrn" wurde lange Zeit* mit „Jacobus dem Jüngeren" gleichgesetzt; jetzt neigt man eher dazu, dass es sich um zwei verschiedene Personen handelt. Zusammen mit Joseph, Judas und Simon wird er als „Bruder" (naher Verwandter) von Jesus bezeichnet.

Die „Auffindung" des Apostelgrabes

Mit dem Auftrag Jesu an seine Jünger, die Heilsbotschaft in aller Welt zu verkünden, wurde eine Art zufälliger Gebietsaufteilung auf die Apostel in Verbindung gebracht. Dabei sollen auf Jakobus den Älteren die „Hispania" und die westlichen Gebiete gefallen sein. Die Interpretation, es handle sich um die westlichen Teile Spaniens breitete sich vom 6. Jh. an im Orient, vom 7. Jh. an im Abendland aus. Auf der Iberischen Halbinsel fasste diese Theorie wahrscheinlich erst gegen die Mitte des 7. Jhs. Fuß. Man nahm sie ursprünglich misstrauisch auf. Zudem entstand im 7. Jh. noch eine andere Version hinsichtlich der Missionstätigkeit, nämlich die, dass Petrus und Paulus einige Jünger ausgesandt hätten, um Spanien zu christianisieren.

Im 8. Jh. wurden die Christen auf der Iberischen Halbinsel durch die Machtausbreitung des Islam schwer bedroht. Ein wichtiger wegbereitender Faktor für die „Wiederentdeckung" des Apostelgrabes waren sicher die Abwehrkämpfe des christlichen Königreichs Asturien gegen die vordrängenden Mauren; hinzu kam der apostolische Anspruch der asturischen Kirche. Der Schutz eines Christus besonders nahestehenden Apostels wurde daher als sehr wünschenswert gesehen. Gegen 785 entstand erstmals eine eindeutige, tiefe Bindung der dortigen Gläubigen zu dem Hl. Jakobus, als ein Priester im galicisch-asturischen Königreich ein Loblied zu Ehren des Heiligen verfasste, das bald in die spanische Liturgie aufgenommen wurde. Er wird darin als Schutzpatron und Oberhaupt der spanischen Kirche gepriesen, die er vor allem Unheil und vor Pest schützen sollte. Unter diesen Umständen erschien es nicht abwegig, dass man auch den „Besitz" seiner Grabstätte als gegeben erachtete.

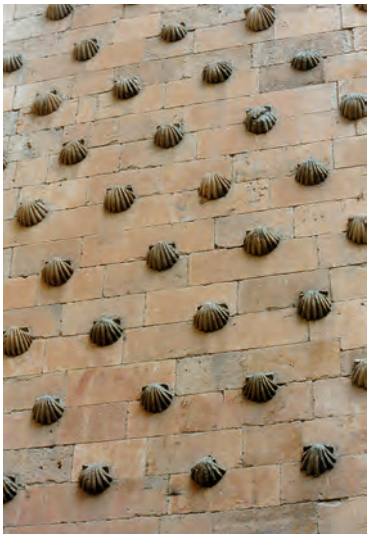
Ein altes Grab, das vor 830 entdeckt worden war, wurde also dem Hl. Jacobus zugeschrieben. Mit dieser „Auffindung" des Grabes existierte gleichsam ein Fixpunkt, zu dem man pilgern und Traditionen verankern konnte. Die Kunde darüber verbreitete sich im 10. Jh. über ganz Europa. Die älteste Beschreibung der Auffindung enthält die „Concordia de Antealtares", 1077: Zur Regierungszeit Alfons' II. sah ein Eremit namens Pelagius in Oviedo glänzende Lichter, dann sahen diese

*Seit Hieronymus, geb. um 345 in Stridon an der Grenze von Dalmatien und Pannonien, gest. 419/?420 in Bethlehem; Kirchenvater. Er nahm am Konzil von Konstantinopel im Jahr 381 teil, wurde 382 Sekretär von Papst Damasus und erhielt von diesem den Auftrag, den lateinischen Bibeltext zu revidieren; dieser Text wurde später „Vulgata" genannt.

Schlosskirche Ranshofen, Oberösterreich: Johannes der Täufer mit stilisierter Pilgermuschel-Schale (Foto: R. Mascha).

Taufe mit einer Pilgermuschel-Schale (aus einer Zeitschrift).

Fassade mit Pilgermuscheln, V. Victor Emanuel, Palermo, Sizilien (Foto: C. Frank).



Die „Casa de las Conchas“, Salamanca, Spanien (Fotos: Ch. Römer).

Stilisierte Pilgermuschel an einer Hausfassade, Salamanca, Spanien (Foto: Ch. Römer).

Conche; Burg der Tempelritter in Tomar, Portugal (Foto: Ch. Römer).

auch die Gläubigen der Kirche San Felix de Lobio. Bischof Teodomiro von Iria Flavia ging in den Wald und fand das Grab. Durch diese „Lichter" offenbarte sich der Heilige der Gemeinschaft. Der Auffindungsort wurde erst „arcis marmoricis" genannt, da das Grab angeblich mit Marmorsteinen besetzt war.

In der Beschreibung wird nichts über das Datum der Entdeckung gesagt. Versucht man eine zeitliche Eingliederung, muss das Sterbedatum von Alfons II. (842) und das von Teodomiro (847) berücksichtigt werden. Sein Grabstein befindet sich in der Kathedrale von Compostela. Eine Miniatur aus dem „Tumbo A", einer Sammlung alter Urkunden im Archiv der Kathedrale zeigt ihn bei der Auffindung des Apostelgrabes. Sollte das Ereignis in die Regierungszeit Karls des Großen gefallen sein, müsste es vor 814 erfolgt sein. Heute wird die Grabfindung auf die Zeitspanne von 813 bis 833 eingegrenzt. Die Definierung des Hl. Jacobus als Patron Spaniens durch Alfons II. erfolgte ziemlich sicher im Jahr 834. In diesem Jahr erhielt die Kirche von Santiago wahrscheinlich auch die erste bekannte Schenkung von ihm.

Wie sollen die sterblichen Überreste des Apostels aber nach Spanien gekommen sein?

Beginnen wir mit der „Goldenen Legende", die Jacobus de Voragine im 13. Jh. schrieb. Sie erzählt, dass Jakobus nach dem Scheitern seiner Mission in Spanien nach Jerusalem zurückgekehrt wäre. Wie schon gesagt, gibt es keinen historischen Anhaltspunkt für einen tatsächlichen Aufenthalt des Apostels in Spanien. „Hinweise" darauf meinte man unter anderem in bildhaften Darstellungen zu finden, wo Christus ihn mit der missio betraut: Ein Altarbild im Museum von Indianapolis (Indiana) zeigt „Leben und Wunder des Hl. Jakobus". Er sitzt als Pilger gekleidet, schlafend auf einer kleinen Insel, mit einem Buch im Schoß; Christus segnet ihn zum Abschied. Eine im Musée Condé (Chantilly) befindliche französische Miniatur zeigt die Übergabe des (Pilger-)Stabes durch Jesus an Jakobus; diese ist auch auf Fenstern der Kathedrale von Chartres dargestellt. Und einer Legende zufolge wäre der Hl. Jakobus auf einem Felsen sitzend, durch den Willen Gottes über das Meer von Jerusalem nach Galicien gelangt.

Auch in Jerusalem war ihm nur wenig Erfolg beschieden. Der Zauberer Hermogenes beeinflusste die Pharisäer, nicht an seine Lehren zu glauben. Als aber sein Schüler Philetus von Jakobus bekehrt wurde, fesselte er ihn durch seinen Zorn und seine Zauberei. Jakobus befreite Philetus durch ein Wunder, Hermogenes sandte ihm aus Rache alle seine Teufel und Dämonen. Jakobus trieb sie zu ihm zurück und gab ihm auch seinen Pilgerstab zum Schutz gegen diese bösen Mächte. Hermogenes wollte nun seine Zauberbücher verbrennen, doch Jakobus ließ sie ins Meer werfen, um die Juden nicht durch den Rauch zu beunruhigen. Daraufhin küsste der Zauberer seine Füße und ließ sich bekehren. Als der Hohepriester Abjathar davon hörte, inszenierte er einen Aufstand gegen Jakobus, er wurde gefangengenommen, gefesselt und vor Herodes Agrippa geführt, der ihn enthaupten ließ. Selbst auf dem Weg zur Richtstätte noch bekehrte Jakobus den Josias, der ihn an einem Strick um den Hals führte, und heilte einen Gelähmten. Herodes Agrippa ließ auch Josias hinrichten. – Die nun folgende „translatio", die Überführung seines Körpers von Palästina nach Galicien, wurde als etwas Besonderes vielfach dargestellt:

In der Nacht holten zwei von Jakobus' Schülern den Leichnam; brachten ihn zur Küste und legten ihn in ein wundersames Boot, das sie dort fanden. Dieses führerlose Boot wurde nur mit der Hilfe von Engeln sieben Tage über das Meer geleitet und strandete beim Hafen von Iria nahe Padrón. Das Land dort gehörte einer reichen, mächtigen Heidin namens Lupa, die die beiden um einen Ort für das Begräbnis des Apostels baten. Lupa ließ sie vom König ins Gefängnis werfen, sie kamen aber auf wunderbare Weise frei; er ließ sie verfolgen, doch das Heer wurde unter einer einstürzenden Brücke verschüttet. Nun kehrten die beiden zu Lupa zurück, doch die arglistige, grausame Frau legte ihnen verschiedene Prüfungen auf, die sie aber erfolgreich bestehen konnten: Ein feuerspeiender Drache wurde von ihnen durch das Zeichen des Kreuzes besiegt, und zwei wilde Stiere ebenso gezähmt. Diese Stiere zogen den Wagen mit dem Leichnam des Apostels ohne Lenkung in den Palast der Lupa, die daraufhin Christin wurde. In einer anderen Version der Geschichte wurde der Wagen bis zum Begräbnisort gezogen, zu dem ihn ein Stern geführt hatte. Später begrub man auch die beiden Schüler dort, Athanasius zur rechten, Theodorus zur linken Seite des Apostels, über dessen Leichnam sie gleichsam wachen sollten. Nach der Überfahrt mit dem Boot, der „Translatio", soll Jakobus' Leichnam mit Muscheln bedeckt gewesen sein. Einige Muscheln sollen sich zwischen den Gebeinen des Heiligen in der Holztruhe befunden haben, in die ihn seine Schüler gelegt hatten.

Nach dem Stern bzw. dem Licht, das Pelagius bzw. die Schäfer gesehen hatten, wurde der Ort zum „Campus stellae", dem Sternenfeld, dem späteren Compostela. Als „Sternenweg" wurde auch die Milchstraße bezeichnet, deren Licht den Weg zum Paradies zeigen sollte. Dieses wurde im Mittelalter am Ende der bekannten Welt, in „Finisterre" an der galicischen Küste vermutet.

Die Wunder des Hl. Jakobus

Das bekannteste, in mehreren Versionen überlieferte Wunder des Hl. Jakobus ist das „Galgen-" oder

„Hühnerwunder“. Es soll sich in Santo Domingo de la Calzada im 14. Jh. zugetragen haben. Eine Pilger-Familie mit ihrem Sohn Hugonell kehrte in ein Gasthaus ein. Die Magd versuchte, den Sohn zu verführen; als dieser sie abwies, versteckte sie aus Rache einen silbernen Becher in seinem Reisegepäck. Er wurde festgenommen, verurteilt und gehängt, doch die Eltern hörten seine Stimme, dass er noch am Leben wäre, weil der Hl. Jakobus seine Beine stützen würde. Die Eltern suchten daraufhin den Richter auf, der gerade einen Hahn und ein Huhn, beides gebraten, verspeiste. Er verlachte die Eltern und meinte, ihr Sohn wäre so lebendig wie die Hühner auf seinem Tisch – da wuchsen diesen Federn und sie flogen davon! Der „Tote“ war am Leben, und die Magd wurde zur Strafe gehängt.

Eine Variante dieser Geschichte besagt, dass die Eltern die Pilgerfahrt fortgesetzt und bei ihrer Rückkehr nach 14 Tagen ihren Sohn lebend vorgefunden hätten. Er sagte, ein Mann habe seine Füße gestützt; die Eltern liefen zum Richter, der dabei war, einen Hahn und ein Huhn zu braten. Dieser verspottete sie, wenn die Bathühner zu gackern beginnen würden, wäre er bereit, ihnen zu glauben. Tatsächlich sei der Hahn auf den Tisch gesprungen und habe dreimal gekräht. Man befreite den jungen Mann, und die verleumderische Kammerzofe wurde gehängt. Auch der Richter und seine Nachfolger sollen bestraft worden sein – sie sollten zur Erinnerung an das Fehlurteil einen Strick um den Hals tragen. Später wurde dieser durch ein rotes Band ersetzt. Auch wurden Hühner der betreffenden Rasse gehalten, und die Pilger bekamen zwei bis drei Federn für ihren Hut mit auf den Weg.

Der erste Bericht über dieses „Wunder“ ist im „Liber de miraculis“ (bzw. „Sancti Jacobi“) zu finden. Hier ist der Wirt selbst der Übeltäter, und der Sohn nimmt die Strafe stellvertretend für den Vater auf sich. 36 Tage später findet der Vater seinen Sohn lebend vor, und der Wirt wird gehängt. Fresken, Balladen, Erzählungen und Mysterienspiele in den verschiedensten Gebieten haben dieses Wunder zum Thema.

Jakobus befreite auch Kranke von ihren Leiden. Das „apulische Wunder“ ist besonders bekannt: Im Jahr 1106 blähte sich der Hals eines apulischen Soldaten „wie ein Schlauch“ auf, und kein Arzt konnte ihn heilen. Als er mit einem kleinen Kreuz, das ein Pilger aus Santiago mitgebracht hatte, seinen Hals berührte, war er auf der Stelle gesund. Zum Dank machte er sich sofort auf, um dem Heiligen die Ehre zu erweisen.

Ein Mann nahmens Guibert litt seit vierzehn Jahren an starker „Gliederschrumpfung“, sodass er schließlich nicht mehr gehen konnte. In Begleitung seiner Frau und Diener trat er mit zwei Pferden die Reise nach Compostela an. In einem Traum war ihm verkündet worden, dass er in der Kirche beten solle, bis ihm Jakobus erscheine und ihn von seinem Leiden befreie. Dies befolgte er auch, und in der dritten Nacht erfüllte sich sein Traum.

Eine andere wunderbare Heilungsgeschichte erzählt über einen englischen Pilger, der zwar die Absicht hatte, nach Compostela zu pilgern, in Plymouth aber Angst vor der Reise bekam, umkehrte und sich nach Hause begab. Trotzdem wurde er geheilt; er pilgerte dann doch noch, um sich beim Heiligen zu bedanken. Dies soll sich um die Mitte des 15. Jhs. zugetragen haben.

Eine ganz „zusammengekrümmte“ Frau soll sich durch ein Wunder wieder aufgerichtet haben, eine seit zwanzig Jahren Gelähmte konnte wieder gehen, ein Tauber und ein Stummer wurden geheilt…

Legenden ranken sich auch um hilfesuchende Pilger, denen Nahrung und Unterkunft verweigert wurde: Ein Brot wird noch in der heißen Asche zu Stein; ein ganzer Straßenzug, in welchem armen Pilgern keine Unterkunft geboten wurde, fällt dem Feuer zum Opfer – nur das Haus eines armen, doch gastfreundlichen Mannes bleibt verschont.

Jakobus nährt auch einen Pilger aus Verona durch ein täglich in seiner Tasche liegendes wunderbares Brot; er rettet einen jungen Brandstifter aus Pistoia vor dem Scheiterhaufen; er erweckt einen Pilger wieder zum Leben, da sein des Mordes unschuldig angeklagter Gastgeber hingerichtet werden soll; er befreit Gefangene, die ihn um Hilfe anrufen.

Hinsichtlich der Solidarität unter Pilgern vollbrachte der Heilige ebenfalls ein Wunder. Dieses „Solidaritäts-Wunder“ ist in einer Miniatur eines Buches der „Jakobusbruderschaft von der Brücke“ (Bibliotheca Palatina, Parma; von B. Luini, Anf. 16. Jh.) dargestellt; es zeigt zwei Pilger, die sich die Hand reichen.

Hilfsbereitschaft unter Pilgern wird auch in der Legende von einem Pilger angesprochen, der bei starker Hitze einen steilen Weg aufwärts ging und dabei großen Durst litt. Da erschien ihm der Teufel als Jakobus-Pilger verkleidet und versprach ihm Wasser, wenn er Maria oder zumindest Jakobus verleugnen würde. Er blieb standhaft; da ließ der Heilige auf dem Gipfel des Mte. Perdon eine Quelle entspringen, die noch heute fließen soll. In einer Version dieses Wunders schleppte ein zweiter Pilger den Erschöpften zu einer verborgenen Quelle und schöpfte ihm mit einer Muschelschale Wasser; dann verschwand er. Dieser Pilger war der Hl. Jakobus.

Eine Legende aus der Zeit um 1100 erzählt über die Santiago-Wallfahrt einer Familie mit ihren Kindern.

Haro, Südportal der Hauptkirche. (Foto: A. Pokorny).

Astorga Museo de los Caminos, im Bischofspalast (v. Antonio Gaudi) (Foto: A. Pokorny).

Die Mutter verstarb in Pamplona; ein habgieriger Wirt nahm dem Vater Geld und Pferd, sodass dieser seine Kinder tragen musste. Unterwegs begegnete ihnen ein Mann, der ihnen einen Esel lieh; sie erreichten Santiago und beteten vor dem Apostelgrab. Der barmherzige Mann, der ihnen den Esel auch für die Heimreise borgte, war Jakobus. In Pamplona angekommen, erhielt der Vater alles zurück, was ihm der böse Wirt genommen hatte; dieser starb. Als die Kinder vom Esel abgestiegen waren, verschwand er.

Da der Herzog der Gascogne keine Erben hatte, pilgerte er nach Santiago; ein Jahr darauf kam sein Wunschkind zur Welt. Als der Bub 15 Jahre alt war, pilgerte die ganze Familie nach Santiago, um das getane Gelübde zu erfüllen. Das Kind starb unterwegs auf den Montes da Oca, die Mutter betete zum Hl. Jakobus, er möge es ihr wiedergeben, sonst würde sie sich töten. Tatsächlich erhob sich das Kind aus dem Sarg und sagte, es wäre jetzt zwei Tage bei dem Apostel gewesen, wo es ihm viel besser als auf der Erde ergangen wäre.

Das Pferd eines adeligen Ritters, der an der galicischen Küste ritt, soll gescheut und sich mit ihm ins Meer gestürzt haben. Er rief den Hl. Jakobus an, das Pferd beruhigte sich und schwamm wieder ans Ufer – es war über und über mit Muscheln bedeckt. In einer Version der Geschichte ritt der Adelige dem Schiff entgegen, das den Leichnam des Heiligen nach Galicien brachte. Er versank mitsamt seinem Pferd im Meer, doch Jakobus half ihm ans Ufer – Pferd und Reiter waren vollständig mit Muscheln bedeckt. Diese in vielen Varianten bekannte Geschichte lässt sich nicht weiter als ins 16., vielleicht 15. Jh. verfolgen. Im Jahr 1615 soll ein Ahne der einflussreichen galicischen Familie Pimentel während seiner Pilgerschaft zu Pferd einen Meeresarm überquert haben. Er war zwar nicht in Gefahr zu ertrinken, doch war er, als er wieder festen Boden erreichte, von Muscheln bedeckt. Aus diesem Anlass wurden fünf Pilgermuscheln ins Wappenschild aufgenommen.

Beliebt waren vor allem die Wunder, die der Hl. Jakobus als „miles Christi“, Streiter und Ritter Gottes, und als „matamoros“, Maurentöter, vollbrachte.

Die an den Schutzpatron eines Landes gerichtete Bitte um Hilfe gegen Feinde und in Schlachten ist an sich nicht außergewöhnlich. Das erste Mal soll der Hl. Jakobus bei der Einnahme von Coimbra durch Ferdinand I., 1064 aktiv ins kriegerische Geschehen eingegriffen haben; darüber wird im „Liber“ und in der „Historia Silense“ berichtet. Zudem soll dieses Ereignis mit dem Festtag des Heiligen am 25. Juli zusammengefallen sein. Das kommende Wunder sei einem anonymen Pilger vom Hl. Jakobus selbst anvertraut worden, der ihm in der Nacht erschien. Dieser Pilger wurde teils als Jerusalem-Pilger, teils als Griechischer Bischof definiert. Über kriegerische, bewaffnete Heilige verfügte Anfang des 12. Jhs. fast nur die Kirche des Orients. Die Kreuzritter aus dem Westen kamen während des ersten Kreuzzugs erstmalig mit ihnen in Kontakt. Wie diese Heiligen, Georg, Mercurius und Demetrius, wird der Hl. Jakobus im „Liber“ mit leuchtenden Waffen, auf einem weißen Pferd dargestellt. Möglicherweise stammt die Idee vom „Ritter und Streiter Christi“ aus Griechenland

oder aus dem Heiligen Land. In einem Dokument aus der Mitte des 12. Jhs. erschien der Apostel auch bei der Schlacht von Clavijo (wahrscheinlich 844) und verhalf zum Sieg. Da die Mauren sonst 100 Jungfrauen als Tribut gefordert hätten, finden am 15. Mai immer noch im nahegelegenen Sorzano Gedenk-Prozessionen junger Mädchen statt.

Bekannt ist auch das „Lanzenwunder" Karls des Großen, der der Sage nach der erste Pilger am Grab des Jakobus war. Am Tag nach der Schlacht von Sahagun sollen sich die Lanzen einiger Ritter belaubt haben, daher habe er dort eine Basilika errichten lassen.

An den Fall Jerichos erinnert die Geschichte, Kaiser Karl der Große habe die Festung Pamplona nicht einnehmen können; daher habe der Hl. Jakobus die Mauern einstürzen lassen.

Der Hl. Jakobus zu Pferd wurde auch mit dem Hl. Christophorus assoziiert, dessen Fest nach Einführung des römischen Ritus (1080) mit dem des Hl. Jakobus am 25. Juli kollidierte. „Erzählerische" Szenen der militärischen Tätigkeit des Jakobus finden sich in einem Relief von Santiago do Cacém (Portugal) und auf einem Fresko im Refektorium von San Giacomo in Bologna (Italien) aus dem 14. Jh. Im Zuge der kastilischen Reconquista-Bestrebungen und der vordringenden Türken in Osteuropa im 15. Jh. war der Hl. Jakobus als „miles Christi" besonders populär.

Wundersame Ereignisse sollen sich auch in verschiedenen Stationen entlang der Pilgerwege zugetragen haben, beispielsweise zur Auffindung der silbernen Madonna von Roncesvalles. Sie soll im 9. Jh. einem Schäfer von einem Hirsch, an dessen Geweih zwei Sterne glänzten, gezeigt worden sein.

Der „Codex Calixtinus"

Im Laufe der Jahre wurde die unter Alfons II. über dem Heiligtum gebaute kleine Kirche durch eine große ersetzt, die am 06.05.899 im Beisein von Alfons III. und mehreren Bischöfen feierlich eingeweiht wurde. Es entstand eine Pilgerbewegung aus verschiedenen Teilen der Iberischen Halbinsel; sporadisch auch schon aus Frankreich und Alemannien – davon später.

Auf einen dieser Pilger geht wohl die älteste Version eines angeblichen Papstbriefes zurück, der die Entdeckung des Jakobus-Grabes mitteilt. Ende 10. bis Mitte 11. Jh. wurden vom Klerus von Compostela verschiedene Schriften zur Rechtfertigung der Jakobus-Verehrung verfasst; begründet durch das Vorhandensein der Reliquien. In der Apostelgeschichte wird aber wie schon erwähnt berichtet, dass der Heilige unter Herodes Agrippa I. gestorben sei, daher wäre sein Grab eher in Jerusalem zu vermuten gewesen.

Das Herbeiströmen von immer mehr Pilgern hatte die Planung einer großen Kirche zur Folge, in der die Menschenmengen Platz finden sollten. Die Meinung, Compostela sei ein apostolischer Sitz, breitete sich aus und führte zu größeren Spannungen mit Rom. Man sammelte Berichte über jüngst geschehene, dem Hl. Jakobus zugeschriebene Wunder, erhöhte die Zahl der Geistlichen und errichtete Bauten zur Versorgung der Pilger.

Im Jahr 1100 wurde der einflussreiche Diego Gelmírez Bischof von Compostela, wo sich noch sein Palast befindet. Da er nicht nur Beziehungen zu der mächtigen Abtei Cluny, sondern auch zu verschiedenen wichtigen Persönlichkeiten hatte, gewann das Bistum von Compostela an Ansehen; 1120/24 wurde es zum Erzbistum. Er förderte das Pilgerwesen sehr, organisierte und kontrollierte den entsprechenden Handel, ließ das kirchliche Archiv ordnen und sorgte insbesondere dafür, dass seine Erfolge für die Nachwelt in der „Historia Compostelana" historisch festgehalten wurden. Um 1130 kam er auf die Idee, ein umfassendes Werk über den Hl. Jakobus, seine Verehrung und über die zu seinem Heiligtum führenden Pilgerfahrten zusammenstellen zu lassen. Ein mit der Koordination Betrauter sollte möglichst vieles an Texten sammeln, sie vereinheitlichen und vervollständigen: Als erstes erstellte man um 1130 ein heute 22 Erzählungen umfassendes Buch über Wunder, die durch das Eingreifen des Heiligen – mehrheitlich zwischen 1100 und 1110 – geschehen sein sollten: das „Liber de miraculis". Dadurch sollten Verehrung und Vertrauen zu ihm gefördert und vermehrt werden. Zudem wurden Texte für seine beiden großen Festtage gesammelt. Der erste war der 25. Juli, der Tag seines Martyriums und Todes in Jerusalem, der auch von der römischen Kirche gehalten wurde; der zweite der 30. Dezember, an welchem die Überführung des Leichnams zur Iberischen Halbinsel gefeiert wurde. Nach und nach entstanden zusätzliche, insgesamt achtzehn Festtage mit entsprechenden Messen, Lesungen und Predigten. Dieser liturgische Teil des Korpus (Missale) wurde sehr umfangreich und kompliziert. Den zentralen Abschnitt stellt eine lange Predigt für den Dezember-Festtag dar, die „Veneranda dies", die von einem belesenen Kleriker aus Compostela verfasst worden ist. Dazu kamen noch viele Hymnen; nicht nur Traditionelles, sondern auch Zeitgenössisch-Modernes wurde einbezogen.

Schließlich war es noch wichtig und notwendig, zu erklären, warum die Reliquien des in Jerusalem zu Tode gekommenen Apostels in Compostela sein sollten. Wie schon gesagt, wurde den Pilgern hinsichtlich der Überführung des Leichnams des Heiligen seit dem Ende des 10. Jhs. von der wunderbaren „Translation", literarisch ausgeschmückt, erzählt.

Daraus entstand ein drittes Werk, das die Authentizität des Jakobuskultes in Compostela belegen sollte. Das somit drei nach ihrer Bedeutung geordnete Bände umfassende Sammelwerk wurde unter dem Namen „Jacobus“ bekannt. Buch I enthält alles, was die offizielle Verehrung des Heiligen durch die Kirche betrifft; Buch II („Buch der Wunder“) sollte die weitere Verbreitung der Verehrung sowie den privaten Kult fördern, und Buch III stellt Erklärung und Rechfertigung der beiden ersten Bücher dar. Die Endredaktion dieses Sammelwerkes fällt in die Zeit nach 1140.

In einem Widmungsbrief stellte sich der Autor unter dem Pseudonym und der Autorität von Papst Calixtus II. vor. Dieser war eine herausragende Persönlichkeit und Mitglied des burgundischen Herrscherhauses; er unterhielt enge Beziehungen zu Compostela. Dieser Brief des angeblichen Calixtus ist einerseits an den schon genannten, 1140 verstorbenen Erzbischof von Santiago, Gelmírez, gerichtet, andererseits an Wilhelm, den Patriarchen von Jerusalem. Zusätzlich enthält er eine Anspielung auf die Abtei von Cluny, sowie eine Reihe von Begründungen, warum die größtmögliche Verbreitung dieses Codex gewünscht wäre.

Mit diesem Brief sollte eine enge Verbindung zwischen den damaligen höchsten kirchlichen Instanzen, Rom, Jerusalem und Cluny zu Compostela hergestellt und dokumentiert werden.

Die Materialsammlung enthält noch andere Erzählungen, die die Person des Heiligen noch mehr hervorheben sollen. Mit einem Text wollte man anscheinend eine Verbindung von der Entdeckung des Apostelgrabes zu dem Frankenherrscher Karl dem Großen herstellen, da sich in Mitteleuropa eine Bewegung zugunsten seiner Heiligsprechung auszubreiten begann. Dieser Text, die Geschichte des „Pseudo-Turpin“, wurde früher einem gewissen Turpin zugeschrieben, der aber eine legendäre Figur ist. Vorbild dafür war der authentische Erzbischof Tilpinus von Reims, der Zeitgenosse und Mitstreiter Karls des Großen war. Wann und von wem dieser Text tatsächlich verfasst wurde, welchen Bezug der Autor zum Hl. Jakobus hatte, und wie der Text schlussendlich in den „Jacobus“ gelangt ist, bleibt umstritten. Jedenfalls werden darin genaue Anweisungen beschrieben, die Karl der Große vom Heiligen selbst erhalten haben soll, damit sein Grab in Galicien aufgefunden werde. Der „Traum“ Karls des Großen zur Findung des Apostelgrabes ist in einer Miniatur im „Codex“ illustriert. Weiters solle der Herrscher den Weg dorthin befreien und schützen, sodass die Pilger aller Welt zu ihm gelangen könnten. Nachdem dies alles geschehen sei, soll er die Kathedrale des Heiligen in Compostela gegründet und sie mit besonderen Vorrechten ausgestattet haben. In einem weiteren Text wird über Feldzüge Karls des Großen gegen die Araber erzählt. Mit der Vorstellung eines Kreuzzuges gegen den Islam in Verbindung mit dem Jakobuskult wird der Apostel gleichsam zu einem Vorkämpfer gegen die „Ungläubigen“.

Die Aufnahme dieser Geschichte von der persönlichen Befassung des Heiligen mit der Auffindung seines Grabes und dem Weg dorthin als viertes Buch in den „Liber“ war der Ausgangspunkt für ein weiteres, fünftes Buch. Dieses ist das heute am meisten geschätzte, es wird allgemein als „Pilgerführer“ bezeichnet. Es enthält ein kommentiertes, dokumentarisch belegtes Wegehandbuch und eine Stadtbeschreibung von Compostela, mit der Kathedrale und deren Umgebung als zentralen Teil. Diese Angaben müssen auf einer tatsächlich um 1130 unternommenen Pilgerreise basieren, da etliche Angaben bezüglich der Kathedrale, verschiedener Denkmäler bzw. Bräuche mit dem aus dieser Zeit Bekannten übereinstimmen. Das zuletzt fünf Bände umfassende Werk wurde wahrscheinlich um 1150 oder wenig später fertig gestellt. Ein Exemplar wird heute noch in der Kathedrale in Compostela aufbewahrt und ist als „Codex Calixtinus“ allgemein bekannt; seit 1920 wird es auch als „Liber Sancti Jacobi“ bezeichnet. Dieses Compostela-Manuskript ist wahrscheinlich das früheste Exemplar dieses Werkes.

Eine angebliche Bulle von Papst Innozenz II., um 1141 erlassen, die die Vollständigkeit und Genauigkeit des Codex garantiert, wurde als eindeutige Fälschung erkannt. Auch wurde ein „Überbringer“ des Werkes von Galicien nach Santiago erfunden. Die Frage nach dem wirklichen Autor des „Liber Sancti Jacobi“ bleibt durch die falschen Zuschreibungen und Fiktionen bis heute unbeantwortet; ebenso die Frage nach seinem tatsächlichen Erscheinungsort. Ein gallischer bzw. französischer Ursprung sowie die Beteiligung von Cluny wurden lange diskutiert. Vielfach tendiert man heute aber dazu, dass das in der Jakobus-Kathedrale in Compostela aufbewahrte Exemplar des Codex im dortigen Skriptorium hergestellt und der Auftrag dazu, wie schon angesprochen, von Erzbischof Gelmírez erteilt worden sei. Der Autor könnte ein französischer Kleriker gewesen sein. Ein gewisser Aymeric Picaud von Parthenay, nicht weit von Vézélay, soll der „Redakteur“ des „Liber“ gewesen sein. Er wird manchmal auch als Autor diskutiert, doch dafür gibt es keinen Beweis. Immerhin ist er ein wichtiger Zeitzeuge.

Wie auch immer – der Codex trug dazu bei, den Hl. Jakobus und seine Kathedrale zu verherrlichen. Eine genaue Kopie aus dem 14. Jh. wird in der Universitätsbibliothek von Salamanca aufbewahrt. Zwei weitere exzellente Abschriften stammen aus der Mitte des 15. Jhs., die eine wird im Vatikan, die andere in London aufbewahrt. Zahlreiche, aus Klöstern Mittel- und Süd-

frankreichs, Norditaliens, des Ober- und Unterrheingebietes kommende Manuskripte berichten über Wunder des Heiligen.

Man wollte den Gläubigen nicht nur „Wunder", sondern auch etwas real Erfassbares bieten. So wurden gleichsam als Ergänzung zu „Codex" und Manuskripten nach und nach viele verfügbare „Reliquien" heimlich nach Compostela geschafft. Ende 15./Anfang 16. Jh. zeigte man angeblich sogar das mit einer Eisenkette gegen Diebstahl gesicherte Beil, mit welchem Jakobus enthauptet worden sei; auch seinen durch eine Bleihülle gesicherten Pilgerstab! Eine Kugel vom Rosenkranz des Heiligen und fünf Fingerspuren Christi am Hauptportal der Kathedrale durften später nicht fehlen!

Christus und St. Jakobus: Fremde oder Pilger?

Als Christus auf dem Weg nach Emmaus war, wurde er von Kleophas als „peregrinus", Fremder, angesprochen. Und fremd waren auch die Menschen, die sich weit entfernt von ihrer Heimat auf Pilgerfahrt befanden. Mit ihnen erhielt das Wort die heutige Bedeutung von „Pilger". Im „Liber Sancti Jacobi" wird Christus zum „ersten Pilger" gemacht; vermutlich trug dazu ein Hinweis des Evangelisten Markus bei, dass er den Jüngern „in alia effigie" (in anderer Gestalt) erschienen sei. In einem Relief im Kreuzgang von Silos ist Christus als Jakobspilger, mit Pilgertasche und Jakobsmuschel, dargestellt. Ein Fresko in der Antoniuskapelle von Bessans (Savoie) zeigt die Emmaus-Begebenheit, mit Christus ebenfalls als Pilger. Die tatsächliche Pilgerfahrt war damals (Ende 12./Anfang 13. Jh.) den Mönchen verboten, doch sollten Menschen in Klöstern aufgenommen werden wie Christus selbst; insbesondere die Jakobspilger. Interessanterweise wird auf Gemälden die Taufe Christi im Jordan auch so dargestellt, dass Johannes der Täufer Wasser mit einer gewölbten Pilgermuschel-Klappe über ihn gießt.

Wie schon gesagt, ist die Person des Hl. Jakobus durch die Vielfalt seiner Darstellungen schon als außergewöhnlich zu bezeichnen. Wie andere Apostel und Märtyrer auch wurde er mit einem auf die Todesart verweisenden Objekt – in seinem Fall ein Schwert – abgebildet. Viele andere Aspekte begegnen uns aber schon davor, vor allem der des armen Pilgers, des Beschützers seiner Pilger auf ihrem Weg und des „miles", des Kämpfers mit den Rittern auf dem Schlachtfeld. Dass er auf den Pilgerwegen „in anderer Gestalt" auftreten konnte, wird durch einige seiner Wunder dokumentiert. Der Heilige nahm sozusagen unsichtbar an der Pilgerfahrt teil, um wenn nötig, zu helfen; er übernahm Kleidung und Gebräuche seiner Verehrer: Pilgerstab und -hut, eine Pilgertasche mit der daran befestigten Muschel.

Die älteste bekannte Darstellung des Hl. Jakobus als Pilger stammt aus dem 12. Jh. Sie befindet sich an der linken Seite des Südportals des Klosters Santa Maria de Tera, das nahe des Jakobsweges gelegen ist. Ebenfalls aus dem 12. Jh. ist eine Statue in der Camara Santa in Oviedo, mit muschelgeschmückter Tasche und langem Stab. Viele andere Statuen in den Kathedralen längs des Jakobsweges zeigen den Apostel im Gewand eines Pilgers (Astorga, Puente la Reina, Jaca, Reims, Amiens, Chartres usw.), ebenso Altarfiguren, Gemälde, Stickereien auf dem Ornat von Priestern. Bei den Statuen von Reims und Amiens ist der Riemen seiner Tasche mit zusätzlichen Muscheln besetzt. Die Tasche mit der Muschel kann auf dem Stab hängend oder in derselben Hand wie der Stab getragen werden (Italien, Frankreich, England). Auch kann der Heilige eine Muschel in der Hand halten (Kathedrale von Paderborn, Deutschland; etwa 1250). Der Hut mit einer oder mehreren Muscheln taucht erst im späten 13. Jh. auf. Besonders schön und würdevoll ist eine Holzstatue des sitzenden Heiligen, mit muschelbesetztem Hut im Dom von Kalkar (Deutschland, etwa 1500). Die Statue in Santa Maria del Manzano, Castrojeriz zeigt den Heiligen als Pilger, mit drei Muschelschalen auf der breiten Krempe des Hutes und weiteren Schalen auf dem Mantel. Bei seiner schönen Statue im Hôpital de Notre Dame, Fribourg (H. Gieng; 1520) ist die Muschel auf dem oberen Teil des Hutes befestigt. Eine derzeit im Prado befindliche Täfelung aus Lerida zeigt den toten Jakobus, Theodorus und Athanasius mit dem Ochsenkarren, alle drei im Pilgergewand und mit muschelbesetztem Hut; im Hintergrund Meer und Boot; Lupa blickt aus einem Fenster auf die Szene. Nicht zu vergessen ist die Pilgermadonna, „La Peregrina" der Kirche von Pontevedra, in Reisekleidung, mit der goldenen Pilgermuschel auf der Krempe des Hutes und mit Pilgerstab. In der Mitte der Barockfassade steht sie zwischen St. Jakobus und St. Rochus, ebenfalls als Pilger und reich mit Muscheln versehen.

Einen über und über mit Muscheln geschmückten Mantel trägt der auf den Stab gestützte Hl. Jakobus in der Darstellung in der reformierten Kirche zu Waltensburg, Graubünden (um 1340 entstanden; Waltensburger Meister).

Die Jakobus-Figur beim heiligen Grab in der Mauritiusrotunde im Münster zu Konstanz (Ende 13. Jh.) trägt mehrere Pilgerstäbe und -taschen in den Händen. Sie verweist damit auf die „benedictio perarum", die Segnung von Tasche und Stab vor dem Abschied der Pilger; der Hut wurde nicht gesegnet. Im „Liber" wird Jakobus sogar als „bekanntester" Pilger bezeichnet. Die auf dem Altarbild von San Esteban de Ribas de Sil dargestellte Szene zeigt den auferstandenen Christus mit dem Kreuz und seinen für die missio bereiten Jüngern. Der Hl.

Jakobus und sechs andere tragen Stäbe; nur er ist mit seinem Symbol, der Muschel, versehen.

Warum und wie pilgerte man nach Compostela?

„Um meinen Gott gnädig zu stimmen,
Tat ich das Gelübde, nach Galicien zu ziehen,
Um den großen heiligen Jakobus zu sehen…"

Dante schreibt in seiner „Vita nova", dass nur der ein Pilger im engeren Sinn wäre, der nach Compostela gepilgert und von dort wieder zurückgekommen wäre. Diese „peregrini" suchen die Reliquien des Heiligen auf, der weiter von seiner Heimat entfernt bestattet ist als jeder andere Apostel. Zum Unterschied von ihnen hießen die ins Heilige Land Pilgernden „palmieri", da sie oft eine „Palme" (gemeint sind wahrscheinlich Palmblätter) mit nach Hause brachten; die nach Rom Pilgernden waren die „romei".

Was bewegte die Menschen, sich auf den langen, mühe- und gefahrvollen Weg nach Compostela zu machen, von dem viele nicht mehr zurückkehrten?

Lateinische Texte nennen den Jakobus-Pilger „jacobita" oder „jacobipeta", französische „jacquet", deutsche „Jakobsbruder". Unter dem Zeichen der Jakobsmuschel waren aber nicht nur diese eigentlichen Pilger unterwegs, sondern auch solche, die das aus strafrechtlich relevanten Gründen taten, Vagabunden, Bettler, Gaukler, Verkäufer, Abenteurer, Flüchtende und andere, die von den entlang der Pilgerwege gebotenen sozial-karitativen Leistungen zu profitieren suchten.

Kleidung, Verhalten und eine besondere innere Berufung zeichneten den echten Jakobuspilger aus. Sein Motiv war oft eine „peregrinatio pro voto", aufgrund eines Gelübdes, das er bei irgendwelchen Bedrohungen oder Krankheit abgelegt hatte, und womit dem Heiligen gedankt werden sollte. Allerdings musste man wohl schon ganz gesund sein, um einen so strapaziösen Weg auf sich nehmen zu können. Von den über zwanzig im „Codex" beschriebenen Jakobus-Wundern betreffen nur drei die Genesung von Kranken; die meisten berichten vom Eingreifen des Apostels bei verschiedenen Gefahren, in die die Pilger geraten waren. Die Genesung betreffende Wunder werden aber in vielen anderen Texten beschrieben.

Ein weiteres nicht seltenes Motiv war die „peregrinatio e poenitentia", die Buße für ein Vergehen; aus eigenem Antrieb oder aufgrund eines gerichtlichen bzw. kirchlichen Beschlusses. Auf in Sünde gefallene Geistliche, zur Tilgung einer Exkommunikation oder zur Schlichtung größerer Streitigkeiten zwischen Familien konnte eine solche Sühnereise verhängt werden. Im letzteren Fall schickte man eine der streitenden Parteien nach Santiago, die andere nach Jerusalem. Vom 14. Jh. an ist bekannt, dass der Verurteilte als Zeichen seiner Schuld einen besonders schweren Pilgerstab, aus den Waffen geschmiedete Ketten oder die mit der Kette zusammengeschmiedete (Mord)waffe tragen musste, mit welcher er seine Untat begangen hatte. Diese Form der Strafe wurde dahingehend weiter ausgebaut, dass man eine Regelung entwickelte, für welches Verbrechen welches Pilgerziel gewählt werden musste. Die Übeltäter mussten „in poenitentia peccatorum et ad salutem animae" (zur Sühne der Sünden und zur Rettung der Seele) entweder nach Santiago, Rom, Tours u.a. gehen.

Bei der „Delegationspilgerfahrt" erfüllte man ein Gelübde, das ein Verstorbener testamentarisch verfügt hatte. Zu Anfang des 15. Jhs. kostete dies fünf Goldstücke – soviel wie zwei Ochsen, ein Pferd oder zwanzig Schafe. Auch andere, höhere Honorare sind aus Testamenten bekannt. Ein Teil wurde im Voraus bezahlt, der Rest nach der Rückkehr des Pilgers.

Nicht zu vergessen sind der Wunsch nach einem Ablass oder ein Wunder mitzuerleben; das Bestreben, auf dem Pilgerweg möglichst viele Heiligtümer, Reliquien und fremde Länder zu sehen; Abendteuer zu erleben und Ruhm zu erlangen. Solche „Kavalierstouren" und „Ritterfahrten" waren ebenfalls häufig, verdrängten aber den religiösen Hintergrund.

Die Pilgerschaft aus rein religiösen Motiven, „devotionis causa" hatte den Sinn, dem verehrten Heiligen besonders nahe zu kommen, also dort hinzugehen, wo sich seine Reliquien befanden. Viele Pilger taten dies mehrmals in ihrem Leben. Die enorme Beliebtheit, die der Hl. Jakobus genoss, geht aus vielen Bezeichnungen hervor: Er war „pater splendidissimae" (glänzendster Vater), Hirte, Anführer, frommer Fürsprecher und gütiger Schutzheiliger, Anwalt und Schutzheiliger der Bürger u.a. Seine Attribute sind auch die, die seine Pilger trugen: Pilgerstab und Pilgermuschel, breitkrempiger Pilgerhut zum Schutz gegen die Sonne, Wasserflasche. Gelegentlich trägt er Buch und/oder Heiligenschein als Zeichen des Apostels.

Wie schon angesprochen, gab es aber auch „falsche" Pilger: Äußerst übel beleumdet waren die „Coquillarden" („Muschelbrüder"), die sich unter dem Zeichen der Pilgermuschel das Vertrauen der Pilger erschlichen, auch mit ihnen eine Strecke gingen, um sie dann zu berauben. Die organisierten „Coquillardenbanden" der Bourgogne machten im 14. Jh. die Gegend unsicher. Die Banden hatten eine eigene Hierarchie, vom „Lehrling" bis zum „Muschelkönig", eine eigene Sprache und eigene Gesetze. Wurden Bandenmitglieder gefangengenommen, erwarteten sie schwere Strafen – in Berichten aus der Mitte des 15. Jhs. ist von Erhängen, vom Sieden

in einem Kessel mit Öl oder kochendem Wasser die Rede. In dieser Zeit war es für die „echten" Santiago-Pilger wichtig, sich entsprechend zu kleiden und sich als solche ausweisen zu können. Nur dann hatten sie Anspruch auf den Schutz von König, Kirche, Klöstern, Ritterorden und Bruderschaften; doch davon später.

Die „coquillards" trieben im 16. und 17. Jh. wieder ihr Unwesen, wie aus den Erklärungen, Edikten und Verordnungen der französischen Könige ersichtlich ist. Im 18. Jh. wurden sie zeitweise so zahlreich, dass mit diesem Namen auch echte Pilger bezeichnet wurden. „Lou couscoulha" wurden echte wie falsche Pilger genannt; „mit Schulden beladen wie ein Pilger mit Muscheln" sagte man sogar. Der „falsche" Pilger wäre der, der die meisten Muscheln mit sich trage. Gesetzesübertretungen wurden mit Pranger, Auspeitschen oder Galeere bestraft.

Die Bindung zwischen Jakobus und Pilger wurde auch mit der zwischen einem Ritter und seinem Herrn verglichen. Weihegaben an ihn erfolgten oft in Form von Tributzahlungen. In Spanien ist bis ins 19. Jh. ein nationaler Tribut an den Hl. Jakobus bekannt, der dem „Matamoros" und „miles Christi" in Erinnerung an seine Hilfe gegen die Mauren bzw. bei der Reconquista geleistet wurde.

Das Übergabe-Ritual von Opfern in der Kathedrale verlief ab dem 13. Jh. so, dass ein hinter dem Apostelbild stehender Chorherr die Gaben in dessen Namen übernahm und dann den Pilger mit einem Stab auf Rücken, Armen und Schenkeln berührte. Die Tradition der „apreta" oder „acolada" (der Umarmung) ist bis in die heutige Zeit gültig und der spirituelle Höhepunkt einer Pilgerreise: Zum Dank für die glücklich überstandene Pilgerfahrt gehen die Pilger über ein kleine Treppe zu der vergoldeten Holzplastik des Heiligen hinauf, treten hinter den Rücken der über dem Altar sitzenden Figur, umarmen und küssen sie. Auch die Krone der Statue durfte dabei früher aufgesetzt werden. Man besucht dann die Grabstätte und eine Pilgermesse, nach der anlässlich von Festtagen oder auf Bestellung das 1,60 m hohe Weihrauchfass („Botafumeiro") durch das Querschiff bis hoch an die Decke geschwungen wird. Es hängt an einem 30 m langen Seil von dieser herab und wird von sechs Männern in Bewegung gesetzt. Ursprünglich sollten durch das Räuchern die Ausdünstungen der Pilgermassen überdeckt werden, die die Nacht über in der Kathedrale waren.

Der ständige Kontakt mit Ritter- und Hospitaliter-Orden und die im „Liber" ausgedrückten Bezüge zur Karolingerzeit beeinflussten die Jakobus-Pilgerschaft sehr. Ähnlich einem Ritter wurde der Pilger durch den Priester zeremoniell eingekleidet und mit den Pilger-Attributen ausgestattet. Gebete für den Aufbruch zur Pilgerschaft sind schon aus dem 8. Jh. bekannt; sie wurden Anfang des 11. Jhs. in Missalen weiter ausgearbeitet. Eine solche Liturgie ist u.a. im „Liber" enthalten und beruht auf der Segnung der Pilgertaschen und -stäbe. Zusammen mit der Pilgermuschel waren sie die „signa peregrinationis", die den Jakobspilger unverwechselbar machten. Am Beginn der Zeremonie überreichte der Priester dem Pilger eine Ledertasche* mit der Formel „Nimm diese Tasche (auch „Scarcella", „sporta" oder „isquirpa") als Zeichen deiner Pilgerschaft, damit du geläutert und befreit zum Grab des Hl. Jakobus gelangen mögest." Die Tasche symbolisiert Freigebigkeit bei Almosen; da aus der Haut eines toten Tieres angefertigt, auch das Abtöten des Fleisches; durch die Enge, dass der Pilger im Vertrauen auf Gott nur Weniges mit sich führen soll. Sie ist oben offen als Zeichen dafür, dass der Pilger nehmen und geben (seinen Besitz an die Armen) soll; er muss arm sein, Hunger und Durst, Kälte und Mühsal ertragen, vor allem muss er barmherzig sein. Umgekehrt erfährt der Pilger selbst durch die Hospize und Hospitäler längs des Pilgerweges Barmherzigkeit, wenn er sie benötigt. Diese soziale Einstellung sollte der Pilger für sein ganzes weiteres Leben bewahren.

Dann erhält der Pilger den Stab: „Nimm diesen Stab zur Unterstützung deiner Reise und deiner Mühen für deinen Pilgerweg, damit du alle Feindesscharen besiegen kannst, sicher zum Grab des Hl. Jakobus gelangest." Der Stab steht für den „dritten Fuß" und für den Glauben an die Dreifaltigkeit. Er hilft, sich gegen Wölfe und Hunde – symbolisch für den Teufel – zur Wehr zu setzen, wobei das Bellen die verführerischen Einflüsterungen des Bösen, das Beißen/Verschlingen das „Auffressen" der Seele infolge sündigen Lebens veranschaulichen soll.

Zu Ehre und Gedächtnis des Apostels soll der Pilger die Jakobsmuschel auf sein Gewand nähen und als Zeichen der erfolgten Reise mitbringen. Die Muschel ist **das** Testimonium, **das** Kennzeichen des Pilgers wie der Bruderschaften und Hospize, die in Zusammenhang mit der Jakobuspilgerfahrt stehen.

Durch Rituale, die vor allem in den Bruderschaften gepflegt wurden, kamen noch andere Objekte hinzu: ein weiter Mantel (Pelerine; pèlerine)**, ein breitkrempiger Hut und von Ritter- und Mönchstracht inspirierte Kleidungsbestandteile. Pilgerfiguren mit muschelbesetztem Hut und Stab sind beispielsweise am Tor des Hospital del Rey (Burgos), auf dem Kapitell des Nordportals von Saint Just de Valcabrère (Haute-Garonne) sowie auf zahlreichen volkstümlichen Drucken zu sehen.

Mit der Entwicklung des Pilgerwesens zum Massenphänomen „erfand" man weiteres Symbolhaftes, beispielsweise ein an den Stab gebundenes Taschentuch zum Trocknen des Schweißes, auch im weiteren Leben;

*Die Tasche („pera") war bereits zu Beginn des 12. Jhs. Bestandteil der Pilger-Ausrüstung.

**Im 15. Jh. wurde der Pilgermantel kürzer, der Kragen breiter und die Schultern bedeckend; letztlich wurde daraus ein Umhang zum Schutz gegen Regen und Wind. Daraus entstand die Pelerine, die heute demselben Zweck dient.

Castojeriz (Foto: C. Frank).

León; Jakobus (mittlere Figur) mit Pilgerhut und -mantel (Foto: C. Frank).

Rabanal del Camino (Foto: C. Frank).

Hormillos del Camino, Nordspanien.

Astorga (Foto: C. Frank).

bestimmte Embleme auf der Krempe des Hutes als Zeichen, dass man das Leben des/der Heiligen nachahmen wolle.

Die Abschieds- und Einweihungszeremonie für den Pilger behielt man bis ins 18. Jh. im Wesentlichen bei. Davor musste er beichten und kommunizieren, seine Schulden begleichen, alle um Verzeihung sowie Frau und Priester um Erlaubnis bitten und oft auch ein Testament verfassen. Erhaltene Testamente sind historisch und liturgisch aufschlussreich; mit ihnen zeigten die Pilger ihren Verzicht auf das Materielle, sie waren sozusagen für eine Zeit „gestorben". Sie erlangten den „status viatoris" und waren somit unterwegs in eine andere, „höhere" Welt, da das irdische Dasein von der Kirche nur als „transitus", als Übergang angesehen wurde und wird.

Diese Interpretation der Pilgerfahrt findet man häufig in mittelalterlichen Texten und Darstellungen. Berühmt ist das De Mezzastris-Fresko, das sich in Assisi im Oratorio dei pellegrini befindet. Es stellt den Jakobsweg dar, der zum „himmlischen Jerusalem", dem Ziel des menschlichen Lebens, führt. Am Rand des Weges ist das „Galgen-" oder „Hühnerwunder" dargestellt, wie schon gesagt, eines der bekanntesten Wunder des Hl. Jakobus.

Nicht nur die Weiterreise in die himmlische Heimat, sondern auch die in einen anderen Lebensabschnitt kann durch die Pilgerfahrt symbolisiert sein, beispielsweise der Eintritt in ein Kloster.

Die neue Phase, die neue Welt, die der Pilger durchquert, ist in keiner Weise mit seinem vorigen Leben vergleichbar. Ein „peregrinus" gehört den Orten nicht an, die er durchquert; eine Tatsache, die allen Pilgernden gemeinsam ist. Dadurch sind sie auf besondere Weise verbunden, woher sie auch immer kommen. Der Tagesablauf ist durch religiöse Handlungen bestimmt: die Frühmesse im Hospiz oder Kloster, das Aufstellen von Kreuzen aus Ästen auf Passhöhen, das Mittragen von Steinen von einem Ort zum anderen, die Pilgergebete und -lieder; der verpflichtende Besuch der Reliquien von Heiligen, unterwegs und am Ziel der Reise. Familie, Hab und Gut verblieben unter dem Schutz der Kirche.

Der Pilger brachte eine Fülle neuer Eindrücke und Kenntnisse mit nach Hause; hatte er Glück, erlebte er den Bau einer Kathedrale oder arbeitete sogar selbst gegen Verpflegung dabei mit. Er hörte von Wundern und Heiligen, von Rittern und Heldentaten. Nach dem Besuch des Jakobusheiligtums wanderten viele noch weiter, bis zum „Ende der Welt", zum Cabo Fisterra, an der Atlantikküste des heutigen Portugal. Das „Cabo Finisterre", 80 km von Santiago, wird als eigentliches Endziel der Pilgerreise angesehen, vor allem die „Ermita de Nuestra Señora de la Barca" an der „Punta da Barca". Muscheln dort zu sammeln, wo angeblich das wunderbare Schiff mit dem Leichnam des Apostels gelandet war, ließen sich viele Pilger nicht entgehen. Das „steinerne Schiff" wollen viele noch am Strand gesehen haben. Beim heute am „Cabo" stehenden Leuchtturm ist es Tradition, einige seiner Sachen als Zeichen für den Beginn eines neuen Lebensabschnittes zu verbrennen.

Erste Herbergen für die Pilger, die nach Santiago unterwegs waren, erschienen in der 2. Hälfte des 10. Jhs. Im Lauf der Zeit wurden sie durch die Embleme Muschel und Pilgerstab an oder über dem Eingang gekennzeichnet. Die ganze Fassade des San Marcos-Hospizes in León soll mit Pilgermuscheln bedeckt gewesen sein. Viele Gasthäuser entlang des „camino francés" waren als solche „casas de las conchas" (Muschelhäuser) bekannt. Die reich mit steinernen Pilgermuscheln verzierte Fassade des berühmten „Muschelhauses" einer Magnatenfamilie in Salamanca (frühes 16. Jh.) könnte der Ausdruck des Dankes an den Hl. Jakobus sein; vielleicht sind sie auch ein dekoratives Element.

Schutz gegen Banditen und Feinde erhielten die Pilger erst durch die Bildung größerer Gruppen, dann durch die Ritter- und Hospitaliterorden; im 13. Jh. besonders durch die Tempelritter und Johanniter, weniger auch durch die Antoniter. Nach dem Untergang der ersteren waren vor allem die Johanniter (die späteren Malteser) mit ihren Hospizen und Hospitalen hilfreich. Hospitäler wurden auch von Bruderschaften und Zünften unterhalten, Verköstigung boten die Klöster, da in jedem Pilger Jesus selbst gesehen wurde. Diese Bruderschaften gab es wahrscheinlich schon in der Mitte des 12. Jhs., ihre Blütezeit begann im 14. Jh. Die „Sankt-Jakobs-Gilden", „Confréries de Saint-Jacques", „Confraternite di San Jacopo", „Giacomo", „Cofradías de Santiago" waren in allen Städten entlang des Jakobsweges vertreten und teils von Menschen begründet, die selbst gepilgert waren.Viele Spitäler in Italien tragen noch heute den Namen „San Giacomo" in Erinnerung an das Pilgerwesen.

Während des Mittelalters waren die Pilger durch bestimmte Gesetze geschützt, sie waren frei von Zöllen und Gebühren; der Vollzug des Testamentes war im Todesfall garantiert. Am Beginn der Neuzeit änderte sich dieses, bedingt durch die vielen „falschen" Pilger. In der im ersten Drittel des 16. Jhs. verfassten „Novisima recopilación" wurde der Aktionsraum des Pilgers auf vier Meilen jederseits des Jakobsweges eingegrenzt, außerhalb davon konnte er als Vagabund behandelt werden. Geistlichkeit und Behörden wurden zu strengeren Kontrollen angehalten.

Die Pilger aller Stände wollten natürlich ein Zeichen der erfolgreichen Absolvierung ihrer mühseligen

Samos (Foto: C. Frank).

Jakobusfigur in Boente mit zwei Pilgermuscheln auf dem Hut und einer auf dem Mantel (Foto: C. Frank).

Vom „Monte del Gozo“ („Berg der Freude“) ist erstmals das Ziel der Pilgerreise, Santiago, zu sehen (Foto: C. Frank).

Das „Cruz del Ferro“, wo die Pilger symbolisch einen mitgebrachten Stein deponieren (Foto: C. Frank).

Jakobusfigur in Samos, mit Pilgerhut, -mantel und -stab (Foto: C. Frank).

Reise mit in die Heimat bringen. So entstanden die Devotionalien und Pilgerzeichen („signa"). Diese für den Religionswissenschaftler sehr aufschlussreichen Zeichen sind erstmalig knapp vor der Mitte des 12. Jhs. erfassbar; eben besonders längs der Santiago-Wege in Europa. Da Santiago nicht am Meer liegt, mussten die Muscheln mit Karren von der Küste herbeitransportiert werden. Wie einst der Hl. Jakobus kamen sie aus dem Meer, sodass sie sich vielleicht als dessen Emblem anboten. Möglicherweise geschah dies in der Zeit von Bischof Gelmírez, da man Anlehnung an die Pilgerziele Jerusalem und Rom suchte. Während die Rom-Pilger damals kein eigenes Zeichen hatten, kamen die Jerusalem-Pilger im Allgemeinen mit Palmen„zweig" und gesegnetem Kreuz zurück. Eine mystische Erklärung des Jakobus-Pilgerzeichens findet sich im „Liber Sancti Jacobi": die beiden Klappen symbolisieren die beiden großen Gebote, die radiären Rippen die Finger unserer Hand, mit denen wir gute Werke tun (sollen). Die im Relief „Jüngstes Gericht" auf dem Westportal der Kathedrale von Autun (Burgund; ca. 1130–1140) dargestellten zwei Pilger tragen bereits eine muschelgeschmückte Tasche. Der Verkauf von „intersigna Beati Jacobi" vor dem Nordportal der Compostela-Kathedrale wird im Pilgerführer des „Liber" im 12. Jh. bezeugt. Nicht nur habgierige Wirte und Zöllner profitierten vom Pilgerstrom, sondern auch die „concheros", die Verkäufer der Muscheln machten ertragreiche Geschäfte. Gegen Ende des 12. Jhs. versuchte der Erzbischof von Compostela, das Verkaufsmonopol für seine Kirche zu erhalten. Da die „concheros" dies nicht hinnehmen wollten, musste er verhandeln; 28 von 100 Läden erhielt die Kirche, die restlichen verblieben den „concheros" für 30 Jahre, wofür diese aber eine jährliche Abgabe entrichten mussten. Zusätzlich erhielt er nacheinander von den Päpsten Alexander III., Gregor IX. und Klemens X. das Recht, die zu exkommunizieren, die an anderen Orten Pilgermuscheln zum Kauf anboten. Muschelverkäufer waren auch beim Heiligtum auf dem Mt. Saint Michel vor der Küste der Normandie tätig, bezeugt wird dies durch eine Order von Karl VI. von Frankreich aus dem Jahr 1393. Ein im 15. Jh. vielfach verkauftes Pilgerzeichen zeigt den Erzengel Michael mit einer oder mehreren Muscheln.

Trug man die Muschel erst als sichtbares Zeichen der **erfüllten** Pilgerschaft, tat man dies später schon beim Aufbruch.

Im Lauf der Zeit entstand eine umfangreiche Literatur in weiten Teilen Europas, deren ältestes und wichtigstes Dokument das schon erwähnte fünfte Buch des „Codex", der „Pilgerführer" ist. Darin werden die Wege, Aufenthaltsorte, Entfernungen sowie religiöse Übungen und Riten beschrieben. Ab dem 15. Jh. ist die Nachfolgeliteratur reichlich, besonders im italienischen und deutschen Sprachraum; mit vielen wichtigen Informationen zur Gesamtheit einer Pilgerreise. Eines der bekanntesten Druckwerke am Ende des 15./Anfang des 16. Jhs. ist „Die Walfart und Strass zu Sant Jacob des Servitenmönchs Hermann Künig von Vach", erschienen in fünf Auflagen zwischen 1495 und 1521. Die italienische „Viaggio in Ponente" von Domenico Laffi, die bis zum Ende des 17. Jhs. dreimal nachgedruckt wurde, und die „Viaggio da Napoli a San Giacomo di Galicia" von Nicola Albani (1745) sind ebenso hervorhebenswert wie die vielen kleinen französischen Pilgerführer mit einer Unmenge von Nachdrucken, die zwischen den ersten Jahrzehnten des 16. Jhs. bis zum Ende des 18. Jhs. erschienen sind. Viele Pilger beschrieben zudem nach ihrer Rückkehr ihre Wege sorgfältig, als Werk der Nächstenliebe, um damit künftigen Pilgern behilflich sein zu können.

Jakobus-Pilgertum einst und jetzt

Das Reisen zu „heiligen" Orten oder Lebensbereichen von Personen ist in der christlichen Welt seit der Antike bekannt. „Vita est peregrinatio" – das irdische Leben ist eine Pilgerfahrt zum eigentlichen Ziel, zu Gott.

Die Urform des christlichen Pilgerns ist die „peregrinatio pro Christo", das Loslassen heimatlicher und familärer Bindungen um Christi willen. Die mittelalterlichen Bußpilgerfahrten waren Nachfolge und Konkurrenz zu dieser Art des Pilgerns. Das Pilgerwesen im heutigen Sinn entfaltete sich wie schon gesagt, im 12./13. Jh. voll: Jerusalem, Rom und Santiago de Compostela wurden Haupt-Pilgerstätten („peregrinationes maiores").

Die Reise zum Jakobusgrab war aber damals für die Pilger aus allen gesellschaftlichen Schichten anscheinend das wichtigste Ziel. Das Eintreffen von Pilgern aus Gebieten jenseits der Pyrenäen begann bereits gegen Ende des 9. Jhs. Der „klassische" Weg, der im „Codex" beschrieben ist, erschien um 924 als innerspanische Straße, der „Camino de Santiago".

Die Blütezeit und Universalität des dortigen Pilgerwesens entwickelte sich ab der Jahrtausendwende. Vorstädte umgaben allmählich die Stadt mit dem „locus sanctus", eine zweite Stadtmauer wurde errichtet; unter Bischof Diego Peláez wurden Umbauarbeiten an der Kathedrale durchgeführt. Im Jahr 1075 begann er mit den Arbeiten an der romanischen Basilika.

Der Hl. Jakobus, Pilger und Wegpatron in einer Person, war Zentralfigur seines Kultes, nicht Jesus, das

Kreuz oder die Kirche. Er übertraf offenbar auch Rom und Jerusalem an Attraktivität. Sogar ein eigener Orden, der Santiago-Orden wurde gegründet; Papst Alexander III. weihte 1175 in Rom sein erstes Banner. Es zeigt den Apostel in Weiß, zu Pferd, mit Kreuz und Schwert; auf rotem Grund.

Der Jakobuskult umfasste zwei Komponenten – eine französisch-europäische und eine spanische, die mit der „reconquista", der Wiedereroberung der verlorenen iberischen Gebiete verbunden war. Unterstützend waren verschiedene kirchliche und soziale Initiativen, eine erhöhte Mobilität der Gesellschaft, die bessere Betreuung der Pilger durch das Hospitalwesen und die Sicherung der Wege. Im 13. Jh. gehörten die Compostela-Pilger zum alltäglichen Straßenbild.

Die Wege nach Santiago überziehen Europa wie ein Netz. Man pilgerte von Spanien, Portugal, Italien, Frankreich, Deutschland, Österreich, der Schweiz, Belgien, den Niederlanden, Schweden, Dänemark, Finnland, Irland, Slowenien… Über die Pyrenäen gelangte man von Frankreich aus auf vier großen Wegen; von Orléans, Vézélay, Lyon und Arles. Diese entsprechen mit geringen Abweichungen Straßen, die in den römischen Itinerarien (Wegebüchern) beschrieben sind, und die die wichtigen Städte verbinden. Von Frankreich marschierten die Pilger beispielsweise auf den ehemaligen Römerstraßen von Tours nach Poitiers, von Limoges nach Périgueux, entlang des linken Rhône-Ufers, von Arles nach Béziers. Die Italiener folgten der Via Aurelia, weiter im Norden der Via Domitiana über Nîmes, oder der Via Traiana von Bordeaux nach Astorga.

Die meistfrequentierten Wege, die großen Verbindungsstrecken, wurden aber kaum instand gehalten, sodass sie vor allem bei Schlechtwetter schwer oder gar nicht begehbar waren. Es galt als frommes Werk, bei der Instandhaltung zu helfen. Der Hirte Dominikus, nahe von Nájera, stellte sein Leben in den Dienst der Ausbesserungsarbeiten an der „calzada de Santiago" und wurde dafür nach seinem Tod heiliggesprochen. Über seinem Grab wurde ein Heiligtum errichtet; die spätere Stadt, Santo Domingo de la Calzada wurde vom Hl. Jakobus durch eines seiner berühmten Wunder ausgezeichnet.

Der Kennzeichnung der Wege dienten die „montjoies", kleine Steinpyramiden; die Bezeichnung wurde scheinbar vom altfränkischen „mundgawi" (Hügel, Beobachtungs-Vorgebirge) über das lateinische „mons gaudii" (Freudenberg) hergeleitet. Sie waren zur Orientierung in den einsamen oder gefährlichen Gebieten sehr wichtig. Ein besonderer solcher Punkt war und ist für die Pilger aller Zeiten der „Monte del Gozo", der Berg der Freude, von dem man den ersten Blick auf Compostela hat. Dieser war auch Bezugspunkt für die Absteckung der Drei-Meilenzone gewesen, das Gebiet, das Alfons II. seinerzeit der Kirche von Compostela überlassen hatte. Ein weiterer spiritueller Punkt des „Camino" ist der im Lauf der Zeit entstandene große Steinhügel beim „Cruz del Ferro". Man legte einen mitgebrachten Stein ab, um „Lasten" (Anliegen, Verfehlungen) dadurch symbolisch zurückzulassen.

Ein unerlässlicher Bestandteil der Pilgerwege waren auch die Brücken, deren Bau als besonders frommes Werk galt. Die berühmte Pilgerstation Puente la Reina wurde sogar nach der im 11. Jh. über den Río Arga errichteten Brücke benannt. Ebenso gefährlich wie die Überquerung eines reißenden Flusses waren die hohen Gebirgspässe: Über die Pyrenäen gelangten die Pilger beispielsweise über den Somport-, den Ibaneta- oder den Cize-Pass. Im Schweizer Samnauntal erinnern die Pfarrkirche St. Jakob (15. Jh.) in Compatsch, in über 1800 m Höhe gelegen, und die Pilgermuscheln im Wappen der Gemeinde an eine Pilgerschaft. Auch die Seewege waren voller Gefahren. Dürftige, enge, mangelhafte Schiffe, Piraten, schlechte Ernährung, Seekrankheit und andere Krankheiten stellten enorme Belastungen dar.

Über die „peregrinatio ad Sanctum Jacobum" im ausgehenden Mittelalter ist nur wenig bekannt; aus dem 15. Jh. sind die Berichte über Compostela-Pilger wieder zahlreich, vor allem von Frankreich aus. Für deutsche Gebiete waren die Konzile von Konstanz (1414–1418) sowie Basel (ab 1431) für die Zunahme der Pilgerbewegung bedeutend. Auch zu Beginn des 16. Jhs. kamen viele Pilger aus den verschiedensten Gebieten Europas, zum Teil per Schiff von Hamburg und Stralsund aus. Neue „Pilgertypen" wie der abenteuersuchende adelige „peregrino caballeresco" sowie der des wohlhabenden Informations- und Bildungsreisenden entstanden. Tausende von „Strafpilgern" wurden zur Sühne für kleinere und größere Verbrechen, bis zu Mord und Totschlag von der Obrigkeit auf den Pilgerweg geschickt. Diese „peregrinatio poenaliter causa" konnte schon für Beleidigungen oder nächtliche Ruhestörungen verhängt werden.

Zu einer Krise im Jakobuspilgertum während des 16. Jhs. führten die furchtbare spanische Inquisition, die bewaffneten Auseinandersetzungen zwischen Frankreich und dem habsburgischen Haus, die auch Gebiete betrafen, durch welche wichtige Pilgerstraßen führten, der 40jährige Bürgerkrieg in Frankreich während der zweiten Hälfte des 16. Jhs.; die Tatsache, dass der Zugang zu den beiden wichtigsten Pyrenäen-Übergängen durch hugenottisches Gebiet führte, die jahrzehntelangen Kriege in den Niederlanden und die gespannte spanisch-französische Situation. Die enorme Verarmung der Bevölkerung steigerte das Landstreicher-, Bettler-

und Bandenwesen; die Pilgerfahrt wurde zu einer Praxis der Armen, da die karitativ-sozialen Einrichtungen entlang des „camino“ zumindest zeitweise eine gewisse Überlebenschance darstellten. Auch waren die innerspanischen Streitigkeiten in der ersten Hälfte des 17. Jhs. abträglich für die Pilgerfahrten.

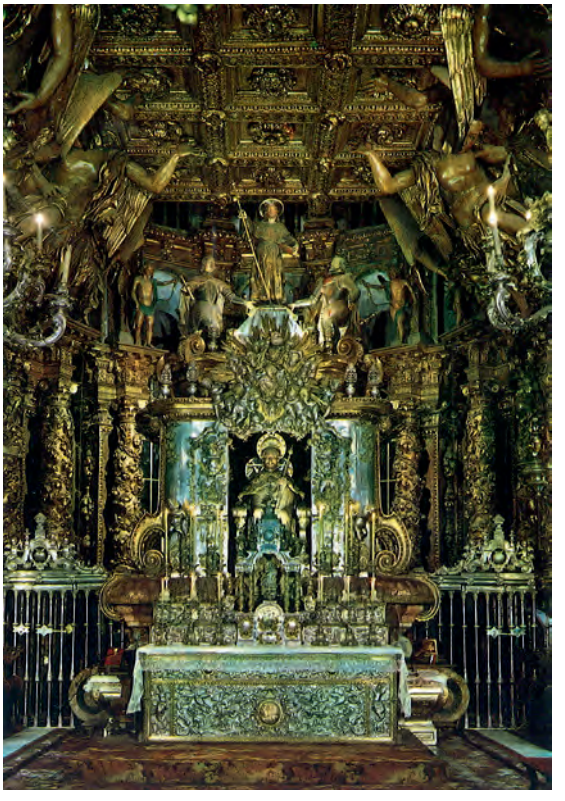
Jakobus-Bruderschaften, die sich schon vom 14. Jh. an mit den Problemen der Pilger befasst hatten, förderten in Flandern, Frankreich, den katholischen Gebieten Deutschlands und in der Schweiz wieder die Compostela-Pilgerbewegungen. Nach dem Abklingen der Kriege in Mittel- und Westeuropa wurden die Straßen wieder sicherer, sodass um die Mitte des 17. Jhs. die europäische Pilgerfahrt wieder zunahm und etwa bis zur Mitte des 18. Jhs. einen neuen Höhepunkt erreichte. Die politischen Verhältnisse in Europa führten aber zu einem erneuten und auffallenden Rückgang: Der Thronfolgekrieg in Polen (1733–1735), der österreichische Erbfolgekrieg (1740–1748), auch der Siebenjährige Krieg (1756–1763) machten von den betroffenen Gebieten ausgehende Pilgerfahrten nicht gerade attraktiv. Die Wertschätzung des Hl. Jakobus ist für die Jahre von 1761 bis 1777 beispielsweise im Kathedralarchiv von Compostela dokumentiert, in welchem Pilger aus Italien, Portugal, England, Polen-Litauen, Ungarn und aus dem Libanon verzeichnet sind. Und wieder waren „falsche Pilger“, die die caritativen Einrichtungen entlang der Pilgerwege nutzen wollten, ein Problem, dem man durch staatliche Erlässe und Edikte (1778, 1783) vergeblich zu begegnen suchte.

Noch kurz vor Ausbruch der Französischen Revolution, gegen Ende des 18. Jhs. war die Jakobus-Pilgerfahrt sehr populär. Die immer noch stattlichen Einnahmen ermöglichten intensive Bautätigkeit, die in der Neugestaltung der Kathedrale gipfelte. Die barocke Westfassade dieser größten romanischen Kirche mit den zwei 70 m hohen Türmen war schon zwischen 1738 und 1750 fertig gestellt worden.

Durch die Französische Revolution und die Koalitionskriege wurde das Santiago-Pilgertum sehr stark betroffen. Die Jakobus-Bruderschaften waren verschwunden; die Säkularisierung bzw. die Aufhebung und Umwandlung der Herbergen und Hospize und die folglich gesunkenen Pilgerzahlen führten im 19. Jh. außerhalb Spaniens zu Bedeutungsminderung und -verlust von Compostela. Nur in Frankreich lebte die Tradition in geringem Ausmaß weiter. Die iberischen Pilgerzahlen blieben bis zum Napoleonischen Krieg etwa konstant und waren dann rückläufig, doch fanden die Pilgerfahrten weiterhin statt.

Das Bild des Hl. Jakobus als „miles Christi“, begann zunehmend zu verblassen. Mit der wachsenden Muttergottes-Verehrung wurde der Heilige in deren Kult integriert („Virgen-Pilar-Kult“; Zaragoza); seine kriegerische Rolle wurde von der Muttergottes übernommen,

Die Kathedrale von Santiago de Compostela (Foto: C. Frank).



Der Hauptaltar der Kathedrale, in der Bildmitte der sitzende Heilige (Foto: C. Frank).

In Spanien konnten die Pilger bis in den Beginn des 19. Jhs. noch caritativ unterstützt werden. Per Gesetz vom 1. Oktober 1820 wurden aber fast alle Klöster, Ordenshäuser u.a. aufgehoben, sodass die Versorgungsstellen längs des spanischen „camino“ wegfielen.

Die Reliquien des Apostels waren im Jahr 1589 vor dem Piraten Francis Drake versteckt worden und galten als verschollen. Im Zuge von Ausgrabungen (1879) wurden sie wiederentdeckt und ihre Echtheit von Papst Leo

*Ein „Heiliges Jahr“ wurde und wird dann gefeiert, wenn der 25. Juli ein Sonntag ist.

Zeichen erfolgreicher Pilgerschaft nach Santiago: Pilgermuscheln, *Pecten maximus* (LINNAEUS 1758) (Fotos: C. Frank).

Anstecknadel mit stilisierter Pilgermuschel; Santiago (Foto: C. Frank).

XII. am 1. November 1884 in einer Bulle anerkannt. Zwei Monate danach begann das „Heilige Jahr" 1885* und Pilger kamen wieder nach Compostela; König Alfons XIII. sogar zweimal (1904, 1909). „Santiago", der Hl. Jakobus, wurde per Dekret Nr. 325 vom 21. Juli 1937 als Patron Spaniens wieder eingesetzt, doch blieb trotz verschiedener Bestrebungen die Jakobus-Pilgerschaft eine spanische Angelegenheit. Erst ab den 1960er Jahren erhielt die Fahrt zum Apostelgrab wieder europäische Dimensionen. Hospitäler und „refugios" wurden neu geschaffen oder reaktiviert. Motive und Herkunft der zeitgenössischen Pilger sind überaus vielfältig. Man kann sich allerdings des Eindrucks einer – zumindest teilweisen – Mode- und Tourismus-Erscheinung nicht erwehren: Im Jubiläumsjahr 1965 konnte Compostela 2,5 Millionen Besucher verzeichnen, im „Heiligen Jahr" 1999 waren fast 100.000 Menschen aus verschiedensten Teilen Europas nach Compostela unterwegs.

Heute befinden sich entlang der Jakobswege Markierungen auf Meilensteinen und Laternenpfählen, an Bäumen oder auf dem Straßenasphalt in Form einer stilisierten Muschel mit gelbem Pfeil. Anfang der 1980er Jahre hatte man begonnen, das Kernstück des „Camino" zwischen Pamplona-Estella-Burgos-León („Camino Francés") zu markieren, später mit Beteiligung der Pilger. Der letzte Wegweiser beim „Cabo" ist durch eine Null gekennzeichnet. Besagte Wegstrecke wurde 1993 zum UNESCO-Welterbe erklärt, 1998 geschah dies auch mit den vier französischen Wegen.

„La Compostela" ist die Urkunde, die von der Kathedrale als Bestätigung der erfolgreichen Pilgerfahrt ausgestellt wurde. Man erhält sie auch heute, wenn man nachweisen kann, zu Fuß, Fahrrad oder zu Pferd aus religiösen Motiven gepilgert zu sein: Zu Fuß oder zu Pferd mindestens 100 km, mit dem Rad mindestens 200 km; auf dem Wasser mindestens 40 Seemeilen und von Padrón bis Santiago zu Fuß. Die erforderlichen Stempel oder Unterschriften erhält man in den Pfarrämtern, Herbergen und Hospizen in ein Pilgertagebuch oder auf einen Beglaubigungsschein. Zu Zeiten der vielen „falschen" Pilger mussten sich die kirchlich Pilgernden vor dem Reisebeginn einen „credencial" besorgen, den sie in diesen sozialen Einrichtungen vorzuweisen hatten.

Das überaus bekannte Lied vom „Frère Jacques" (Bruder Jakob) erinnert an das Pilgerwesen. Die Pilger sollten mit dem ersten morgendlichen Glockenschlag ihre Schlafstätte verlassen, die Messe hören und sich auf den Weg machen. Das Lied sollte sie aufwecken, dem „faulen Jakob" zum „echten Jakobus" weiterhelfen. Eine andere Reminiszenz ist das Mitte des 19. Jhs. in Frankreich erfundene fette Gebäck, die „petites madeleines" (nach der Schöpferin Madeleine Paulmier), das mit der Schale der Jakobsmuscheln geformt wurde. Erwähnenswert ist schließlich noch, dass man in Frankreich Satz- oder Druckfehler mit „coquille" (Muschel) bezeichnete. Im 18. Jh. wurde ein solcher durch einen kleinen Kreis mit senkrechtem Strich („bourdon", Pilgerstab) am Rand der Seite markiert.

III. Weichtier-Währungen, Luxus-, Handels- und Verbrauchsgüter aus der Weichtierwelt

Geld regiert die Welt?

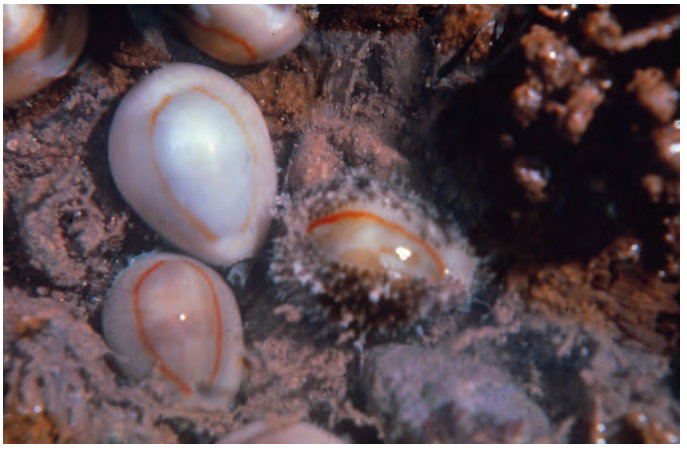
Geld regiert die Welt – so besagt es zumindest eine alte Volksweisheit. Ein Blick zurück in die Geschichte scheint dieses zu bestätigen... Und wer kennt nicht das umgangssprachlich verbreitete Wort „Moneten"? Diese vom lateinischen moneta, monetae (Münze bzw. Münzen) abgeleitete Bezeichnung bedeutete ursprünglich auch „Münzstätte" und führt uns auf die nördliche Höhe des Kapitols. Sie war gleichzeitig der Kultname für die römische Göttin Juno, in deren Heiligtum auf der „arx", so wurde der Tempelberg in Rom bezeichnet, sich eben eine Münzstätte befand. Wahrscheinlich machte die studentische Sprache des 18. Jahrhunderts den Ausdruck populär. Jedenfalls hat sich der große schwedische Systematiker, Naturforscher und Arzt des 18. Jahrhunderts, Carl von Linné des Wortes „moneta" bedient, als er die Geld-Kauri in seiner „Systema Naturae" (10. Auflage, 1758) beschrieb und benannte.

Brauchen wir wirklich Geld? Auf den zweiten Blick erscheint diese Frage vielleicht nicht so abwegig wie auf den ersten. Die unmittelbare Antwort ist: Ja, selbstverständlich, sonst könnten wir weder Lebensmittel – Mittel, um leben zu können, und viele Dinge, die wir zwar nicht brauchen, aber haben wollen, erwerben. Aber ginge es auch ohne festgesetzte Münzeinheiten? Etwas geben für etwas anderes, das man haben muss oder will? In der heutigen Zeit ist das sicher nicht mehr durchführbar, aber so muss man sich sicher den Beginn von „Kauf" und „Verkauf" vorstellen, und so funktioniert es wahrscheinlich noch bei kleinen, von der Zivilisation noch unberührt gebliebenen Volksgruppen. Anders und vereinfacht ausgedrückt, könnte man sagen, am Anfang stand das Prinzip „freiwillig etwas für etwas anderes geben", also der Tausch.

Beim Tauschhandel werden verschiedene Gegenstände ausgewogenen Wertes, die vom jeweils anderen Partner begehrt werden, ausgetauscht. Die Entwicklung von Tauschhandel bis zu einem bestimmten Objekt als Zahlungsmittel vollzog sich etappenweise über lange Zeit hinweg, wobei wahrscheinlich sich immer wiederholende Transaktionen schließlich Methode annahmen, wobei sich derselbe Gegenstand als Bemessungsgrundlage für einen Warenwert herausentwickelte. Solche Gegenstände müssen zum einen verschiedene Voraussetzungen erfüllen: Ausreichend verfügbar, haltbar und handlich sein, zum anderen – wenn möglich – magische Eigenschaften bzw. übernatürliche Fähigkeiten besitzen. Mit ihrer Hilfe konnte man sich somit nicht nur von materieller Schuld befreien, sondern auch vor bösen Einwirkungen schützen. Als „Naturgeld" dienten je nach Gebiet verschiedene Dinge: Früchte, Samen, Pfefferkörner, Reis, Kakaobohnen, Stoffe, Tierzähne, Metallstücke, Salz, Steine und eben Schnecken- und Muschelschalen.

Die Tauschzyklen, die sich in der Region zwischen der Nordküste von Neuguinea und der Westspitze von Neubritannien entwickelten, sind sicher etwas Besonderes: Bestimmte Gegenstände – Schneckenschalen – werden gefunden und teilweise bearbeitet, indem beispielsweise das Gewinde abgetrennt wird. Dann werden sie auf eine Nachbarinsel als sogenanntes „Kula-Geschenk" weitergegeben, dort werden sie poliert und als Geschenk an eine weitere Insel gereicht, wo sie weiter verziert werden usw. Dabei steigert sich der Wert Schritt für Schritt, wobei die Partner und Stationen entweder frei gewählt oder traditionsgemäß übernommen wurden.

Die im Volksmund übliche Bezeichnung „Muschelgeld" ist nur bedingt gerechtfertigt, da besonders die Schalen oder Schalenteile von Schnecken, auch Zahnschnecken, sogar von Kopffüßern mit äußerer Schale, als Zahlungsmittel verwendet wurden. Soweit bekannt,



Cypraea (Monetaria) annulus (Linnaeus 1758), Kolonie, lebende Tiere (Foto: F. Starmühlner).

Cypraea (Monetaria) annulus (Linnaeus 1758), links oben eine *Cypraea (Monetaria) moneta* (Linnaeus 1758); lebende Tiere, Neukaledonien (Foto: F. Starmühlner).

sind es 150 bis 200 Arten mariner Mollusken, die geldhaft gebraucht wurden; in einem Fall sind es sogar große Landschneckenschalen, die als Rohstoff herangezogen wurden. Die Verwendung von Molluskengeld finden wir weltweit in der Kulturgeschichte verschiedenster Völker. Sie geht auf historisch sehr frühe Zeiten zurück und dürfte sich aus den erwähnten Tauschhandeln entwickelt haben. Nach und nach wurden in bestimmten Gebieten bestimmte Kurswerte festgesetzt bzw. eine Geldsorte als „Scheidemünze" in Umlauf gebracht. Oft ist eine überlappende Verwendung als Zahlungsmittel, „Schatzgeld" und Schmuck gegeben. Zum einen wurden die Schalen unbearbeitet oder nur durchbohrt, um auf Schnüren aufgefädelt werden zu können, verwendet; zum anderen dienten sie als Rohmaterialien, aus denen Scheibchen geschnitten wurden, sodass es oft schwer oder unmöglich ist, die Art festzustellen, von welcher sie gewonnen worden sind.

Nicht nur Molluskenwährungen gerieten in Verfall oder verschwanden allmählich aus der Geschichte eines Gebietes: Dies geschah besonders während der Zeit der Entdeckungen und Eroberungen, als die Europäer begannen, in die Geschichte überseeischer Völker einzugreifen. Man tauschte nicht nur wertlose Gegenstände wie Glasperlen und ähnliches, das Naturvölkern nicht bekannt war und daher begehrenswert erschien, gegen wertvolle Güter – Rohstoffe – ein. Auch „Falschgeld" wurde in Umlauf gebracht, indem in bestimmte Gebiete seltene Arten aus solchen, wo sie häufiger waren, importiert wurden, oder man ersetzte sie überhaupt durch andere, ähnliche Arten: In ihrer Gier nach Rohstoffen hinterließen die Europäer viele unrühmliche, beschämende, oft blutige Spuren.

Trotzdem gibt es in entlegenen tropischen Gegenden, vor allem auf kleinen pazifischen Inseln, fernab der europäischen Kulturen noch Molluskengeld, oder Ketten aus Schalen und daraus geschnittenen Teilen leben als Schmuckgegenstände weiter.

Im Folgenden werden die bekanntesten Molluskenwährungen vorgestellt:

Kauri-Währung

Das wohl bekannteste und ehedem wichtigste Molluskengeld waren die Schalen kleiner Porzellanschnecken (Fam. Cypraeidae), der Kauris, man könnte sagen,

Cypraea (*Monetaria*) *annulus* (Linnaeus 1758), Ringkauri (links) und *Cypraea (Monetaria) moneta* (Linnaeus 1758), Geldkauri (rechts) (Fotos: F. Siegle).

Geldkauri, *Cypraea (Monetaria) moneta* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Eine den Kauris verwandte Art, *Trivia monacha* (da Costa 1778), Fam. Triviidae; Mittelmeer (Foto: F. Starmühlner).

sie bildeten die erste Weltwährung überhaupt! Sie wurden nicht nur bei fast allen Küsten- und Inselvölkern hoch geschätzt, sondern sie waren mitunter das Kapital eines ganzen Stammes, das man bei den Südsee-Insulanern in Gemeinschaftshäusern speicherte, um es bei Bedarf verfügbar zu haben: Die Kauri-Währung ist das zeitlich wie räumlich am weitesten verbreitete Molluskengeld. Der Name geht auf Sanskrit, also altindische Bezeichnungen zurück: „Kaparda“ und „cori“ lebt im Deutschen als „Kauri“, im Englischen als „Cowry“, im Französischen als „caurie“ sowie in ähnlichen Worten anderer Sprachen weiter; auch in der Familienbezeichnung „Porzellan-“ oder Kaurischnecken. Über ihre Bedeutung in der Weiblichkeits-, Fruchtbarkeits- und Geburtssymbolik und in der Mythologie wurde schon berichtet. Da die Unterseite an die weibliche Geschlechtssphäre erinnert, hat man einen Ehrennamen der Aphrodite, „Cypris“ in der wissenschaftlichen Namensgebung der Gattung und Familie berücksichtigt.

Es sind zwei ähnlichen Arten, die die Masse der Kauri-Währung bildeten:

Primär ist es *Cypraea* (*Monetaria) moneta* (Linnaeus 1758), die Geld-Kauri (thai: „Bia Chan“): Sie misst 1,2–3,8 cm und ist stärker rhombenförmig als die Ring-Kauri; mit stark verdickten Rändern. Form und Färbung sind variabel; Dorsalseite und Ränder sind cremefarben bis orangegelb oder hell-bläulich; Zähne und Basis sind weiß. Die Art lebt im Roten Meer sowie von Ostafrika bis Polynesien und Hawaii; im Flachwasser auf Korallenriffen ist sie häufig. Die zweite Art ist *Cypraea* (M.*) annulus* (Linnaeus 1758); die Ring-Kauri (thai: „Bia Náng“): Sie ist 2–3 cm groß, mit goldgelber dorsaler Ringzeichnung auf cremeweißem bis bläulichem Grund; die Ränder sind kallös verdickt. Sie ist von Ostafrika bis Westpolynesien weit verbreitet und häufig; sie lebt in geringen Tiefen auf Korallenriffen und in Gezeitentümpeln.

Wörter auf chinesischen Bronzegefäßen, in denen das Zeichen für „Kauri“ enthalten ist (gezeichnet nach: Hanseatische Münzengilde e.V. 1994: 181).

Spieltoken aus Thailand (Foto: F. Siegle).

Cypraea (Monetaria) caputserpentis (Linnaeus 1758), die „Schlangenkopfschnecke“, sie ist gegenwärtig eine beliebte Schmuckschnecke (Andenken-Industrie) (Fotos: F. Siegle).

Cypraea aurantium Gmelin 1791 (Foto: F. Starmühlner).

Was machte diese Schnecken so besonders geeignet? Ihre geringe Größe (< 4 cm), die Festigkeit und porzellanartige Glätte der Schale, die reichliche Verfügbarkeit sowie die einfache Beschaffbarkeit werden es wohl gewesen sein. Man zählte die Schalen entweder in Säckchen aus Bast oder Leder, in Körbe oder Kokosnuss-Schalen ein, oder man lochte sie und reihte sie zu Geldschnüren auf.

Der historisch älteste Nachweis der Kauri als Scheidemünze liegt aus China vor: In der chinesischen Geschichte lässt sich die Entwicklung von im Rohzustand verwendeten Schalen über verschiedene, erst möglichst naturgetreue, dann mehr und mehr abstrahierte Nachbildungen verfolgen, welche sich über zwei aufeinanderfolgende Dynastien, die Shang-Dynastie (1766–1122 v. Chr.) und die Chou-Dynastie (1122–255 v. Chr.) erstreckte. Ab 1530 v. Chr. tauchen Inschriften auf, nach welchen sie geldhaft verwendet wurden; älter sind sicher amuletthafte und im Dienste des Orakels stehende Verwendungsweisen. Ein Kauri-„Schatz" von 7000 Stück wurde im Grab einer Königsgattin aus der Shang-Dynastie gefunden.

Wahrscheinlich geht die Verwendung der Kauri-Währung in Asien auf noch ältere Zeiten zurück; konkrete Beweise fehlen. Europäische Entdeckungsreisende trafen sie jedenfalls weitverbreitet in Hinterindien und Indonesien an. Im koreanischen und japanischen Raum war sie ebenfalls in Gebrauch.

Aber der Reihe nach: Das wichtigste für die Entwicklung eines Geldsystems waren die nach der Regierungsübernahme der Chou einsetzenden Bestrebungen, einheitliche Maß- und Gewichtseinheiten zu definieren. Man teilte das Jahr in 12 Monate zu je 29–30 Tagen; für jeden Tag wurde als Grundeinheit des Gewichtes je 1 Weizenkorn festgelegt. Das Durchschnittsgewicht von 29–30 Körnern betrug 1,495 g (Einheit „Shu"). In Bezugnahme auf die ersten Grundregeln des Anbaus von fünf Getreidesorten wurde das Regelgewicht auf fünf Shu (= 7,475 g, „Wu Shu") festgelegt. Dieses Weizengewicht wurde immer neu in Maßeinheiten integriert bzw. in kleinste Metallgewichte unterteilt. Kauri-Schalen und deren Nachbildungen wurden ebenfalls in dieses Wertesystem einbezogen. Exemplare unter 13,8 mm wurden nicht als Zahlungsmittel verwendet.

Die ans Meer grenzenden Teile Chinas waren naturgemäß die Hauptträger der Kauri-Währung. Zuerst, zwischen 1530 und 1350 v. Chr. wurden Schalen von *Monetaria annulus* und *M. moneta* im Naturzustand und ohne Durchlochung verwendet. Dann, 1530 bis 1100 v.

„Muschelgeld", Geldschnüre, „diwarra, tambu" (1884); Sammlung: Otto Finsch; „Nassa-Geld", auf Pflanzenfasern; L. 27 cm, B. 18 cm, H. 0,5 cm (Kartonmaße) (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

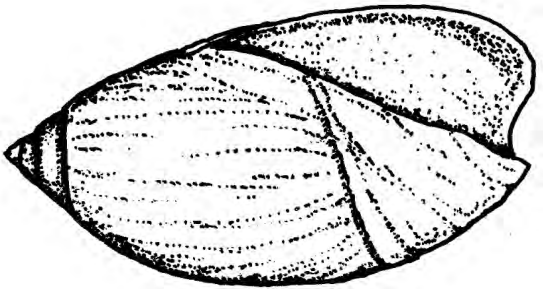
Marginella cornea Lamarck 1822, Mauretanien bis Dahomey (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Marginella glabella Linnaeus 1758, Nordwestafrika (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Marginella persicula Linnaeus 1758, Westafrika (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

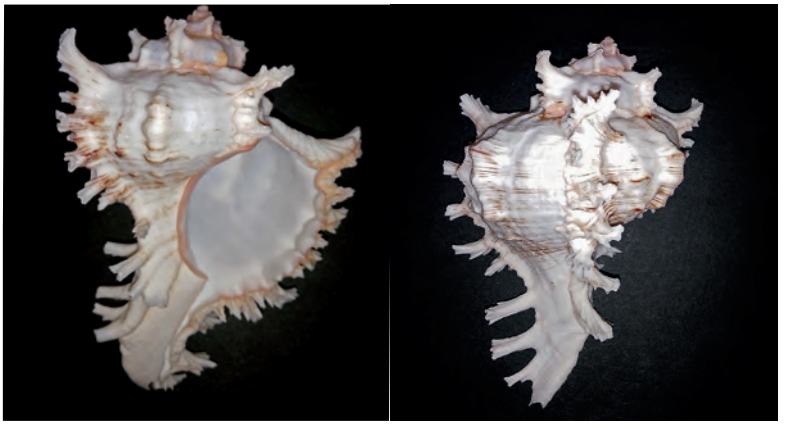
Marginella amygdala Kiener 1841, Mauretanien bis Guinea (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Marginella desjardini Marche-Marchad 1957; hauptsächlich Elfenbeinküste (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).



Olivella biplicata (Sowerby 1825) (gezeichnet nach Robin 2008: 382, Abb. 15).

Chr. kamen neben diesen möglichst genaue Nachbildungen aus anderen Mollusken-Schalen, Ton, Knochen, Stein, Bronze oder Kupfer in Umlauf, ohne und mit die Mündung andeutenden Ritzzeichen; alle ungelocht. Je ähnlicher eine Nachbildung einer echten Kauri ist, desto älter ist sie. Zeitgenössische Nachbildungen aus Stein sind versintert, solche aus Knochen sind blau oder grün, wenn sie in Bronzegefäßen aufbewahrt worden sind; braune oder gelbe Verfärbung ist die Folge von Lagerung in Tongefäßen. Bronze-Kauris dürften weltweit die erste „münzähnliche" Währung gewesen sein.



Die conchinösen Deckel der Riesenstachelschnecke, *Chicoreus ramosus* (Linnaeus 1758) dienten als Geld (südliche Vorberge des Himalaya), gelegentlich auch als „Räucherklauen". Die Schalen selbst gehören zu den am meisten verkauften „Andenkenschnecken" (Fotos: F. Siegle).

Ab etwa 1100 bis 900 v. Chr. wurden Kauri-Schalen durchlocht, um sie strangweise, zu je 10 Stück auffädeln zu können. Neben den „Hauptwährungen" Geld- und Ring-Kauri wurden auch noch die folgenden Arten verwendet, die mit Ausnahme von *Cypraea histrio*, die auf den südlichen und östlichen Indischen Ozean beschränkt ist, alle weit indopazifisch verbreitet und häufig sind. Sie leben auf oder an der Basis von Korallenriffen, gelegentlich unter Steinen und in Gezeitentümpeln; vom Flachwasser an. Außer der Tigerkauri sind es durchwegs kleine Arten, deren Größe etwa der von Geld- und Ring-Kauri entspricht:

Cypraea (Mauritia) histrio (Gmelin 1791) (thai: „Bia Plóng"): Sie ist auf der Dorsalseite braun, mit dichten weißen Flecken und einem großen braunen Gewindefleck; die Basis ist hell, zwischen den Zähnen braun.

Cypraea (Erosaria) helvola (Linnaeus 1758) (thai „Bia Moo"): Dorsal hellblau-grün bis graublau mit kleinen weißen Tupfen und größeren braunen Flecken, die Ränder sind braun; Seiten, Basis und die ausgeprägten Zähne sind orange bis orangebraun.

Cypraea (Monetaria) obvelata (Lamarck 1810) (thai: „Bia Túm"): Sie ist ähnlich der Ringkauri, doch mit gröberen Zähnen und mehr kallösen Seiten.

Cypraea (Monetaria) caputserpentis (Linnaeus 1758) (thai: „Bia Kaa"), „Schlangenkopfschnecke"; sie ist dorsal schokoladebraun mit cremeweißen Flecken, an den Rändern braun, die Basis ist hell.

Cypraea (Nucleolaria) nucleus (Linnaeus 1758) (thai: „Bia Pong Lom"): Hell bräunlichgelb mit hellerer Basis; die Dorsalseite trägt viele warzenähnliche Pusteln, unregelmäßige Querrippen und eine Rückenfurche; die feinen Zähne laufen über die gesamte Ventralseite.

Cypraea tigris Linnaeus 1758 (thai: „Bia Bua"), „Tigerkauri", „Tigerschnecke"; sie erreicht 15 cm, wobei die größten Individuen bei Hawaii in tieferem Wasser vorkommen. Form, Farbe und Größe sind sehr variabel; sie ist dickschalig, dorsal weißlich oder mit bläulichem Ton und braunen Flecken, Basis und Zähne sind weiß.

Außer den bereits genannten Materialien wurden vergoldete Bronze, Zinn und Silber für Nachbildungen herangezogen. Ab 900 bis etwa 770 v. Ch. findet man verschiedene Variationen hinsichtlich der Lochung – ein großes, mittig gesetztes Loch, eine die Mündung

andeutende Lochreihe oder einen Schlitz. Während der Jahrzehnte bis 700 v. Chr. wurden die Kaurischalen zusätzlich oval geschliffen; die Nachbildungen aus den verschiedenen Materialien passten sich ebenfalls der ovalen Form an. Parallel mit dem fortschreitenden Ersatz der Bronzegefäße durch solche aus Ton und Keramik, ab 700 bis 612 v. Chr. wurden die oval geschliffenen Kauris und die Nachbildungen zweimal gelocht, um beim Auffädeln stabilere Einheiten erzielen zu können. Weitere für Nachbildungen verwendete Materialien waren Jade, Türkis und andere Halbedelsteine, Quarz und sogar Hartholz. Im Jahr 612 v. Chr. erfolgte ein weiterer wichtiger Schritt in der Geschichte der Kauri-Währung:

Unter König Chuang Wang wurden die Bronze-Nachbildungen mit dem Schriftzeichen für Kauri („Bei“) versehen und als Staatsausgabe legalisiert. Beschriftete Kauri-Nachbildungen wurden unter den Bezeichnungen „Kuei t'ou Ch'ien“ (Guilian oder Geisterkopfgeld) und

„i Pi Ch'ien“ (Ameisengeld) bekannt, da man die Schriftzeichen nicht deuten konnte. Im Zeitraum bis 581 v. Chr. wurden die Kauris und Nachbildungen nur noch in enger Reihe, durch ein Loch am Schalenende aufgefädelt. Den Endpunkt der Abstrahierungsfolge bildete ein Ring aus Hartholz.

Während der sogenannten „Frühlings- und Herbstperiode“ (771–481 v. Chr.) wurde das Währungssystem durch die sogenannten „Spatenmünzen“ der eroberten Anliegerstaaten erweitert, wobei 10 Bronze-Kauris dem Wert 1 Chin-Spatenmünze entsprachen. Auch die Ausgabe der ersten quadratischen Goldmünzen („Ying-Yuan-Münzen“) fällt wahrscheinlich in diese Zeit: 1 Standardgoldplatte im Wert von 16 Stück derselben wurde dem Wert von 10.000 Kauris gleichgesetzt.

Im weiteren Verlauf der Jahrzehnte bzw. Jahrhunderte, die von zahlreichen kriegerischen Ereignissen geprägt waren, büßten die Kauri-Währungen zusehends an Wert ein. Die Nachbildungen wurden schließlich im Jahr 221 v. Chr. abgeschafft, traten aber nach Beginn unserer Zeitrechnung für kurze Zeiten immer wieder in Kraft. Die echten Kauri-Schalen verloren in China erst 1578 endgültig an Bedeutung, wurden aber regional noch lange weiter verwendet. Als 154. Schriftzeichen „Bei“ ist das Symbol erhalten geblieben; es tritt in mehr als 200 Worten als Bestandteil auf. Einige davon sind: Muschel, Zahlungsmittel, wertvoll, Steuern, Schulden, Geschäft, Kredit, Elend, Geldstrafe, Opfergabe u.a.

Stark abweichende Kauri-Nachbildungen aus Speckstein oder Elfenbein wurden bis ins 19. Jahrhundert als Grabbeigaben oder Amulette verwendet.

In Thailand dienten Kauris seit ältester Zeit ebenfalls als Zahlungsmittel. Sie waren bis ins 19. Jh. in Gebrauch, doch fand in den Küstengebieten nach und nach eine Entwertung dieser Währung statt, bedingt durch starke Importe, meist von den Philippinen. Dort waren sie bereits um 1800 von spanischem Münzgeld verdrängt worden. Ein interessanter Aspekt ist die Entstehung der sogenannten „Spielhaustoken“ im 18. Jahrhundert. Im Grenzbereich zu Burma, Laos und Thailand entstand ein Netz von Spielhäusern, wo Spielmarken, „Token“ ab 1744 ausgegeben wurden. Diese sollten als „Wechselgeld“ zwischen Kauris und den silbernen Geldmünzen, den Tikalen dienen. Der Wert wurde in Kauris oder Kupfermünzen aufgemalt. Erst wurden Kauri-Nachbildungen in Blei, die Token in Siegellack, später in Bronze, Zinn und Glas hergestellt. Ab 1821 waren nur mehr Porzellantoken, teilweise mit Kauri-Werten, in Verwendung; z.B. blau-weiße Porzellantoken zu 50, 100, 200 und 400 Kauris oder gelb-grün-rot-weiße mit blauer Umrandung zu 100 Kauris. Sie waren rund; auch in Blütenform, sechs- oder achteckig, manchmal flächenförmig u.a. Im Jahr 1875 wurden Spieltoken in Thailand zwar verboten, wurden aber in den angrenzenden Gebieten Chinas noch bis etwa 1900 hergestellt. Besonders produziert wurden hochwertige Stücke, sie waren bis zu einem Wert von 1.600 Kauris (1 Salung) erlaubt. Seltene Kauri-Nachbildungen aus Gold (1744–1821) dienten vermutlich zu Geschenkszwecken: 1 Exemplar zu 1 Tikal entsprach 102.800 Kauris, 1 zu 2 Tikal 204.800 Kauris!

In Vorderindien war Kauri-Währung zu Beginn unserer Zeitrechnung wohl allgemein in Gebrauch; die weiteste Verbreitung dürfte sie zwischen 4. und 6. nachchristlichem Jahrhundert gehabt haben. Indische Händler richteten um 900 n. Chr. erste Umschlagplätze in Bengalen und anderen Orten ein, aus welchen sich monopolisierte Handelspunkte für Kauri-Geschäfte entwickelten: Mit dieser Währung konnte alles, selbst Sklaven bezahlt werden. Noch um die Mitte des 19. Jhs. (1842) wurde in Cuttack südlich von Bengalen um 16 Millionen Kauris ein Bungalow gebaut! Im nördlichen Landesteil hielt sich das Kauri-Geld bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts.

Die Herkunftsgebiete des indischen Kauri-Geldes waren die eigenen Küsten, die Lakkadiven und Malediven; ferner der Persische Golf. Während der Zeiten des Wert-Verfalls wurden die Schalen noch zum Verzieren verschiedener Gegenstände verwendet.

Selbst die Mongolen führten bei ihrem Vorstoß aus Ostturkestan im 17. Jahrhundert Kauris als Zahlungsmittel mit sich. Aus dieser Zeit sind auch Nachbildungen aus Glas bekannt.

Im 7. Jahrhundert erfolgte die Verbreitung der Kauri durch die Araber an die afrikanischen Küsten des Roten Meeres sowie in den Sudan. Zuerst wahrscheinlich als Schmuck, dann als Zahlungsmittel gebraucht, dehnte sich ihr Verwendungsgebiet bis zum Tchad und an den Niger aus. In Zentralafrika war das Kauri-Geld als „Uuri" bekannt.

Als erstes europäisches Land beteiligte sich die Republik Venedig an den Kauri-Lieferungen nach Afrika, und zwar 1270 über Marokko; bezogen wurde die Ware vom Persischen Golf.

Während der Zeit der Entdeckungsreisen weitete sich der Gebrauch der Kauri-Währung über große Teile Afrikas aus, besonders mit dem Ausführen farbiger Sklaven vom Golf v. Guinea aus nach Amerika für die Arbeit in Plantagen im 16. Jahrhundert. Kauri-Schalen wurden von Portugiesen, Holländern und Engländern verwendet; sie wurden nicht nur gerne angenommen, sondern konnten über den Ostindien-Seeweg reichlich beschafft werden. Eine teilweise fatale Kette, um zu Reichtum zu gelangen: Billiger Erwerb der Währung auf den Malediven oder den indischen Handelsplätzen > eine Wertsteigerung in Guinea um ein Zwei- bis Dreifaches > Ankauf von Sklaven > gewinnbringender Weiterverkauf der Bedauernswerten nach Amerika.

Der Sklavenhandel blühte besonders im 18. Jahrhundert – ein beschämendes Kapitel in der europäischen Geschichte! Sklaven aus westafrikanischen Märkten wurden auch nach Brasilien „geliefert". Im Zuge davon gelangten die Kauris nach Südamerika, von dort weiter nach Nordamerika, wo sie von den Indianern untereinander bzw. als Grabbeigaben benutzt wurden.

Einige Angaben dazu: Im Jahr 1683 erfolgte Massentransport von Kauris für den Sklavenhandel nach Amerika, von den Malediven nach Indien, Afrika, London und Amsterdam, beispielsweise 60.960 kg für die Britische Admiralität; 1 Sklave war 10.000 Kauris wert. 1753 wurden 10.160 kg Kauris für den Sklavenhandel nach Indien verschifft; 1794 wurden in Westafrika 500 Sklaven um 120 Zentner Kauris für den Handel nach Brasilien gekauft; 1800 wurden 950 Millionen Kauris von den Malediven nach Afrika gebracht; im Jahr 1870 erfolgte der Export von 2,540.000 Kauris von den Malediven ins afrikanische Lagos, ebenfalls für den Sklavenhandel; usw. Im Jahr 1880 betrug der Tagesverdienst eines Arbeiters 200 Kauris; eine Banane war für 5 Kauris erhältlich. Die Kauri wurde im Laufe der Jahre in die Währungen der europäischen Länder eingegliedert, die afrikanische Territorien okkupiert hatten.

Einige Beispiele für die Umrechungskurse von Kauri- und Münzgeld:

1778 entsprachen in Bengalen, Indien 5.120 Kauris 1 Rupie;

1851 entsprachen in Kano, Nigeria, Westafrika 2.500 Kauris 1 Spanischen oder Österreichischen Thaler;

1870 entsprachen in Nigeria 4.000 Kauris 1 Maria-Theresien-Thaler;

1896 entsprachen in Togo, Westafrika 4.000 Kauris 1 Mark;

1902 entsprachen in Mali, Westafrika 1.000 Kauris 1 Franc usw.

Zuletzt noch einige Beispiele zum Brautkauf:

1810 kostete in Uganda, Ostafrika 1 Ehefrau 30 Kauris, 1 Kuh 10 Kauris;

1850 kostete im Kongo; Zentralafrika 1 Ehefrau 30 Kauris, 1 Huhn 10 Kauris;

1907 betrug der Brautpreis im Kongo 3.500 Kauris;

1936 kostete 1 Ehefrau an der Küste Neuguineas 100 Kauris;

1949 betrug der Brautpreis in Nigeria, Westafrika 720.000 Kauris usw.

Einer Schätzung zufolge kamen allein im 19. Jahrhundert mehr als 75 Milliarden Kauris nach Westafrika – erstaunlich, dass die Bestände solchen Raubbau überdauern konnten! Trotz der allmählichen Entwertung der Kauri-Währung horteten die Einheimischen nach Ende des 1. Weltkrieges 1918 wieder Kauris, nachdem die Kolonialwährungen in Verfall gerieten.

Münzen mit Kauri-Prägung aus Afrika, 1970er bis Mitte 1980er Jahre, die an diese Währung erinnern, trifft man fast nur als Amulette an. In Erinnerung an die lange Verwendungsgeschichte der Kauris wurde 1990 in Shanghai, China eine Gedenkmedaille geprägt; eine weitere, 20 Cedis-Münze im Jahr 1991 in Ghana, Afrika. Interessant ist auch, dass zur Eröffnung der „Pacific Sovereign Mint Limited" in Vatukoula (Fidji-Inseln) im Jahr 1990 eine Kauri als Münzzeichen gewählt wurde. Drei Goldmünzen und eine Medaille wurden anlässlich der Eröffnungs-Ausstellung in Seattle gezeigt. Auch sollen die Löcher in modernen asiatischen Münzen ein Überbleibsel der Lochungen von Kauri-Schalen zum Zweck des Auffädelns sein. Bis in die Gegenwart werden Kauris, eingefasst und gelocht, an Schmuckketten oder Lederbändern getragen.

Möglicherweise eine besondere Form von Schatzgeld bzw. „tabu" war die Schale der Gold-Kauri, *Cypraea aurantium* GMELIN 1791; von den Philippinen bis Polynesien verbreitet. Sie lebt in Spalten und Löchern von Korallenriffen, etwa zwischen 8–25 m Tiefe. Die eiförmige, bis 12 cm große Schale ist auf der Dorsalseite goldorange, orange oder rötlichbraun, auf der Unter-

seite cremeweiß gefärbt, der Mündungsbereich ist tieforange. Sie durfte auf den Fidschi-Inseln nur von Häuptlingen, an einer Schnur befestigt, um den Hals getragen werden. Von Sammlern in aller Welt wurde sie lange Zeit hoch begehrt und ebenso hoch bezahlt, da sie als sehr selten galt.

Im Vergleich mit dem weiten Gebrauch der Kauri-Währung erscheinen die übrigen Geldsorten aus Mollusken-Schalen von regional geringerer Verbreitung:

Dentalium-Geld

Wahrscheinlich geht auch diese Währung auf eine zeitlich ältere Verwendung der zahnförmigen Schalen als Schmuck – mit Tierzähnen, Schneckenschalen oder anderen Objekten zu Ketten aufgereiht – zurück. Ebenso wahrscheinlich ist, dass diese Ketten erst als Tauschartikel eingesetzt worden sind.

Interessant ist jedenfalls, dass dies in zwei Weltgegenden, sicher unabhängig voneinander erfolgt ist: Einerseits an der Pazifikküste Nordamerikas, etwa Nordwestkalifornien bis auf die Höhe von Vancouver (Kanada), andererseits in Neuseeland.

Die küstennahen indianischen Völker fischten die Zahnschnecken vom Boot aus. Meist dürfte es die Art *Dentalium pretiosum* SOWERBY 1860 gewesen sein. Sie ist als „Indian Money Tusk" bekannt, erreicht eine Schalenlänge von 5 cm und kommt von Alaska bis Baja California von etwa 1 m bis etwa 150 m Tiefe vor, gebietsweise in dichten Beständen. Die Schale ist fest, nur leicht gebogen und allmählich vom Vorder- zum Hinterende verjüngt; gewöhnlich rein weiß, manchmal mit Grauton, Elfenbein-ähnlich oder auch hoch glänzend. Geldschnüre bestanden, soweit aus Grabbeigaben bekannt, ausschließlich aus den Zahnschnecken-Schalen, die meist zu 11–14 Stück aufgefädelt und dann mit Fisch- oder Schlangenhaut umwickelt wurden.

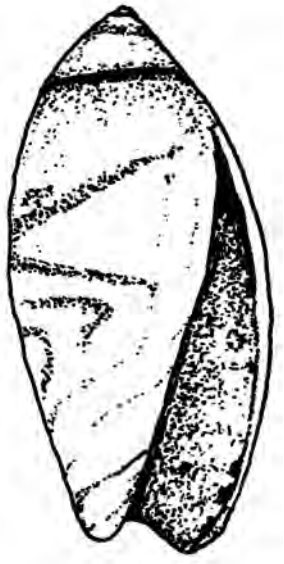
Die neuseeländischen Maoris dürften die *Dentalium*-Währung lange Zeit viel verwendet haben, zumindest trafen sie die europäischen Einwanderer ab etwa 1800 noch allgemein an. Eine in den neuseeländischen Gewässern weit verbreitete, häufige Art ist *Fissidentalium zelandicum* (SOWERBY 1860), etwa 6 cm lang, kaum gebogen, hell-grauweiß und längsgerieft. Da sie in geringen Tiefen vorkommt, ist sie wie die pazifische Art nicht schwer zu fischen bzw. zu sammeln; wahrscheinlich war es hauptsächlich diese Zahnschnecke, die geldhaft verwendet worden ist.

Simbos-Geld

Als die Portugiesen ins Gebiet des ehemaligen Königreichs Kongo eindrangen, war neben der Kauri-Währung noch eine weitere in Gebrauch. Sie wurde auch in Angola und im westafrikanischen Benin benutzt. Es waren Schalen einer kleinen, marinen Art, die im 16.-18. Jahrhundert von deutschen Autoren als „Schneckenhörnchen" bezeichnet wurden. Sie heißt *Olivancillaria nana* (LAMARCK 1811) aus der Familie Olivenschnecken (Olividae). Die Arten dieser Gruppe findet man in allen wärmeren Meeren, gewöhnlich im Flachwasser. Die Schalenhöhe liegt meist unter 10 cm; sie sind zylindrisch bis spindelförmig, porzellanig-glatt, hochglänzend und oft schön gezeichnet. Der Glanz beruht wie bei den Porzellan- und Randschnecken auf einer Schmelzschichte, die von den umgeschlagenen Mantellappen ausgeschieden wird. Die Tiere sind nachtaktiv, Assfresser oder räuberisch.

Die obig genannte Art kommt vor Westafrika, bis Angola vor, ihre Schalenhöhe beträgt 12–20 mm; die linien- bis bandförmige Zeichnung ist braun, auf weißem bis gelblichem Grund. In Größe, Form, Glanz und langer, schlitzförmiger Mündung erinnert sie etwas an Kauris.

Die Bezeichnung „Simbos"-Geld leitet sich von dem von den Eingeborenen gebrauchten Namen „n'zimbu" bzw. „luzimbu" (Einzahl) für diese Schnecken ab. In Gebrauch war dieses Geld im Königreich Kongo, bis weit ins Hinterland. An der vorgelagerten, ertragreichen „Ilha do dinheiro", der „Insel des Geldes" wurde sie unter königlicher Aufsicht gefischt. Die Küste bei Luanda, Angola brachte ebenfalls gute Ausbeuten. Man verwendete die Schalen als einzelne Stücke oder in gewichts- bzw. zahlenmäßig bestimmten Einheiten. Die Portugiesen führten nicht nur Massenausbeutungen unter Umgehung der einheimischen Regelungen durch, sondern sie brachten auch andere, ähnlich aussehende Schalen als „Falschgeld" ins Gebiet: Besonders juvenile Exemplare der oberflächlich ähnlichen *Oliva flammulata* LAMARCK 1810, ebenfalls westafrikanisch, und Juvenile der größeren Art *Agaronia acuminata* (LAMARCK 1811), Vorkommen an der Elfenbeinküste, bei Gabun, Guinea-Bissau und bei den Cap Verde-Inseln. Sie wurde früher ebenfalls in die Gattung *Oliva* gestellt. Vor Angola sind beide Arten häufig. Weitere Verfälschungen der Simbos-Währung waren einige *Marginella*-Arten sowie verschiedene andere, irgendwie ähnliche Arten, die man aus Mozambique, selbst aus Brasilien einführte. Schöne Arten wurden in den etwas küstenferneren Gebieten gerne von den Eingeborenen angenommen, da man sie zu Schmuck verarbeiten konnte. Dagegen wurde das aus Brasilien kommende „Simbos de Janeiro" meist anerkannt. Ebenso anerkannt wurde die im Mündungsgebiet des Congo/Zaire-Flusses lebende kleine Wasserlungenschnecken-Art *Melampus liberianus* H. & A. ADAMS 1854 (Fam. Küstenschnecken, Melampidae), mit Schalenhöhen von etwa 14 mm und schön sepiabrauner



Olivancillaria nana (LAMARCK 1811) (gezeichnet nach ROBIN 2008: 382, Abb. 6).

Nassarius fraudulentus (MARRAT 1877) (gezeichnet nach ROBIN 2008: 233, Abb. 8).

Farbe mit helleren Spiralbändern. Reiche Kolonien dieser Art findet man im ästuarinen Bereich, am Schlammgrund nahe von Mangroven sowie unter Anspülmaterial.

Das Simbos-Geld dürfte regional bedeutender gewesen sein als manche andere Molluskenwährung Afrikas: Es verdrängte eine im Landesinneren des Kongo gebrauchte Währung, die aus *Achatina*-Scheibchen angefertigt wurde. Diese musste im Süden von Angola einem weiteren Scheibchengeld weichen; davon wird noch die Rede sein. Neben dem Simbos-Geld war die Kauri-Währung in wechselndem Ausmaß gültig.

Tambu- (auch Tabu, Tapu) oder Nassa-Geld (auch „diwarra")

Diese Währung war auf Papua-Neuguinea und auf dem Bismarck-Archipel in Verwendung. Die Bezeichnung aus der Sprache der dortigen Bevölkerung bedeutet „verboten, unantastbar", „reich" und „Geld". „*Nassa*" ist eine in der älteren Literatur verwendete Gattungsbezeichnung. Rohstoff waren Schalen von Netzreusen- oder Sandschnecken (Fam. Nassariidae). Es handelt sich hier um im Allgemeinen feste, ei- bis kugelförmige Schalen mit Gitterskulptur; die größten Arten erreichen etwa 7 cm Schalenhöhe. Die höchste Artenvielfalt ist im tropischen Indopazifik gegeben. Man findet die Tiere oft in dichten Kolonien, je nach Art im Gezeitenbereich bis in große Tiefen. Sie sind Aasfresser, wobei sie dieses auf recht große Entfernungen hin wahrnehmen können. Nach Ortung der Beute kriechen meist mehrere Exemplare am Schlick- oder Sandgrund auf diese zu; bei Ebbe sind ihre Spuren gut sichtbar. Unter der kleinen Erhebung am Ende jeder Spur sitzt eine Schnecke, wieder im Sand vergraben, daher ist die Ernte recht einfach. Die englischen Bezeichnungen dieser Schnecken, „Mud-„ oder „Dog-Shells" beziehen sich einerseits auf das von ihnen bevorzugte Substrat, andererseits auf ihre außergewöhnlich feine Geruchswahrnehmungsfähigkeit.

Nassarius fraudulentus (MARRAT 1877), südpazifisch verbreitet, lebt in dichten Beständen auf Sand, im Flachwasser, in der Mangrovenzone. Der ältere Name für diese Art wäre *Nassa (Arcularia) callosa* A. ADAMS 1852. Ihre Schale ist etwa 7 cm lang, bauchig-oval und durch kräftige Rippenfalten sowie eine breite Parietalschwiele gekennzeichnet.

Die Tiere wurden mittels einer Art Schleppnetz, das locker über den schlickigen Boden gezogen wurde, erbeutet. Man versuchte auch, die Fangplätze des „Rohmaterials" geheim zu halten; vielfach wurden diese aber durch Verrat weitergegeben. Die weitere Verarbeitung umfasste das Reinigen, Trocknen, Bleichen, Abschleifen, Durchlochen und schließlich das Auffädeln der Schalen auf Rotangstreifen von ca. ½ m Länge. Eine solche Kette bestand aus 350–400 Stück (das Einzelstück wurde „palina" genannt); mehrere Ketten konnten zu größeren Einheiten verbunden werden. Man maß nach Faden (Klaftern), das ist die Entfernung zwischen den ausgestreckten Armen eines Mannes; etwa 1,50m, mit etwa 300 Stück „Geldmünzen". Die Fäden wurden zu Ringen aufgerollt, mit *Pandanus*-Blättern umwickelt und aufbewahrt. Ein solcher Ring konnte bis zu 500 Faden umfassen. Diese Arbeiten wurden von eigens darauf spezialisierten Personen, auch Dörfern, durchgeführt.

Auch andere Arten wurden verwendet; so *Nassarius camelus* (MARTENS 1897) aus demselben Lebensbereich. Die Endwindung der Schale trägt auf der Dorsalseite einen großen Knotenhöcker, die kallöse Parietalschwiele bedeckt schildförmig die gesamte Unterseite. Bei der Endverarbeitung wurde dieser Höcker abgeschlagen bzw. -geschliffen.

Dieses Schneckengeld wurde, wie eingangs gesagt, beispielsweise in Teilen des Bismarck-Archipels (Neubritannien/Gazelle-Halbinsel, Neu-Irland, Witu-Inseln u.a.) verwendet. Es war nicht nur das Grundkapital einer Familie und wurde vom Familienältesten in einer besonderen Hütte aufbewahrt, in der ständig Feuer brennen musste, dass sich die Schalenstücke nicht verfärbten. Man konnte damit alles erwerben bzw. man trug immer kleinere Mengen bei sich, vor allem bei Markttagen. Auch im Jenseits war der Besitz wichtig, um mit dessen Hilfe in die höchsten Geisterklassen gelangen zu können. Außerdem hatte das Tabu Seele: Rollen, die

nicht beim Tod eines Menschen aufgeschnitten und verteilt wurden, konnten die Seele nicht freigeben, sodass diese nicht ins Jenseits gelangen und ihm nachfolgen konnte.

Durch die Handelsbeziehungen mit den Europäern verlor diese Währung nach und nach an Bedeutung, bzw. sie wurde sogar von der deutschen Regierung in deren Besitzungen bald nach der Jahrhundertwende (1902) verboten. Trotzdem blieben Tambu-Ketten bei den Einheimischen erhalten, besonders als Schmuck.

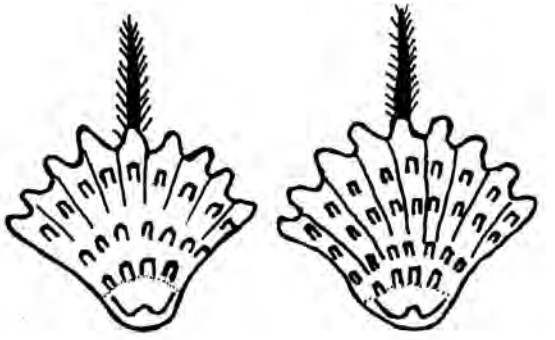
Marginella-Geld („Koroni")

Man nimmt an, dass das Wort „Koroni" eine Ableitung von „Kauri" darstellt. Tatsächlich erinnern die Schneckenschalen, aus welchen es hauptsächlich bestand, in Größe, Glätte und Glanz etwas an diese. Die Familie der Randschnecken (Marginellidae) ist in allen wärmeren Meeren, besonders artenreich vor Westafrika und bei Australien vertreten. Die Arten sind klein bis höchstens mittelgroß, eiförmig-oval bis spindelförmig, mit eingeebnetem, kurzem oder mäßig erhobenem Gewinde, glatt und glänzend; die Spindel zeigt 3–5 Falten. Der Familienname bezieht sich auf die kallös verdickte Außenlippe. Die Tiere leben im sandigen bis schlammigen Meeresboden, auch in der Nähe von Korallenriffen.

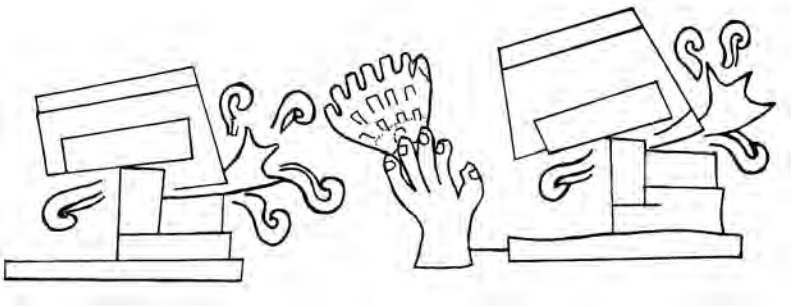
Der Verbreitungsschwerpunkt Westafrika lässt es naheliegend erscheinen, dass diese Währung in Teilen Westafrikas zeitweise in Gebrauch war. Wahrscheinlich wurde sie wie andere Molluskenwährungen auch, durch die Kauris verdrängt. Im Bereich des Niger-Knies wurden größere Anhäufungen der Art *Marginella amygdala* KIENER 1841 gefunden, welche als Mollusken-Geld gedeutet wurden. Diese Art ist im Verhältnis zu anderen häufiger zu finden, und zwar von etwa Mauretanien bis Guinea; sie misst ca. 1,5 cm, ist länglich-eiförmig, blassgelblichbraun, mit heller Unterseite. Wenige andere wahrscheinlich zufällig beigemischte Arten dürften ohne Bedeutung gewesen sein: So die vor Westafrika und im Mittelmeer häufige *Columbella rustica* (LINNAEUS 1758), Familie Täubchenschnecken (Columbellidae). Auch sie ist länglich-oval, glatt, etwas glänzend, braun mit unregelmäßiger weißer Sprenkelung; die Schalenhöhe beträgt 1,5–3 cm.

Olivella-Geld

Dem im östlichen Nordamerika verwendeten Wampum-Geld sehr verwandt ist das im südlichen Kalifornien gebrauchte Geld aus *Olivella biplicata* (SOWERBY 1825), Fam. Olivenschnecken (Olividae). Diese hübsche Art mit etwa 2,5 cm Schalenhöhe ist von Kanada (Vancouver Island) bis Niederkalifornien, von der Niedrigwasserlinie an, verbreitet. Die Schalen sind relativ schwer, bauchig-eiförmig, mit kallösem Gewinde – und Spindelteil, in der Färbung variierend von blaugrau, weiß bis hellbraun, mit feinen, purpurvioletten Axiallinien; sie sind glatt und glänzend. Da sie oft Kolonien bildet, ist sie gut zu sammeln. Die Schalen wurden mit abgeschliffenem Gewinde, der Länge nach durchstoßen, auf Schnüre gefädelt. Wie anderes Molluskengeld auch, dienten diese Ketten als Schmuck und Grabbeigaben – als solche sind sie noch in Museen zu sehen.



800 rote Muschelschalen (*Spondylus;* die aufgesetzte Haarflechte ist das Zeichen für 400) als Tributzahlung (Detail aus dem „Codex Mendoza", gezeichnet nach DIGBY 1957: 116).



Die Einnahme der Stadt Tamapaccho; die von der Hand gehaltene Schale ist das Namenszeichen der Stadt (Detail aus dem „Codex Mendoza", gezeichnet nach DIGBY 1957: 118).

Schatzgeld aus Stachelaustern

Die Schalen von Stachelaustern (Spondylidae) spielten nicht nur als Kultobjekte, sondern als eine Art Schatzgeld eine besondere Rolle in der Kultur der Azteken. Der sogenannte „Codex Mendoza", eine Bilderhandschrift mit zeitgenössischem Kommentar wurde auf Befehl des ersten spanischen Vizekönigs Don Antonio de Mendoza angefertigt und befindet sich nun in der Bodleian Library in Oxford. Sie umfasst drei Abschnitte: Die Geschichte der Azteken von der Gründung der Hauptstadt Tenochtitlán 1325 bis zur spanischen Eroberung 1521; eine Auflistung der Tribute, die von etwa 400 Städten an Montezuma entrichtet werden mussten und die Schilderung des Azteken-Lebens von der Geburt bis zum Tod.

Spondylus americanus HERMANN 1781 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Eine Seite des zweiten Teils zeigt am linken Rand die Namenszeichen von 12 Städten und die Waren, die von ihnen abgeliefert werden mussten. Es waren 1.600 orange-gestreifte und 2.400 weiße Mäntel/Umhänge, 80 Ballen roter Kaokao, 400 Ballen Baumwolle und 800 rote Muschelschalen, sehr wahrscheinlich *Spondylus*. Zwei mit dem Schlossrand nach unten gemalte Klappen, auf deren oberem Rand je eine „Weihnachtsbaum-artige" Struktur (eine Haarflechte), das Zeichen für 400, aufgesetzt ist, bedeuten 800 Stück. Baumwolle und -stoffe, Kaokaobohnen und *Spondylus*-Klappen stellten im ganzen präkolumbianischen Mittelamerika eine Art internationaler Handelswährung dar und waren überall hoch gefragt. Die einzige andere Stelle im Codex Mendoza, die eine *Sponylus*-Schale darstellt, zeigt die Einnahme der Stadt Tamapaccho. Die von einer Hand gehaltene Schale ist das Namenszeichen der Stadt, abgeleitet von „tapachtli" Schale, „maitl" Hand, „co" in. Rechts und links von der Hand sind die Bilder eines brennenden Tempels mit einstürzendem Dach zu sehen. Es könnte sich um die Amerikanische Stachelauster oder „Rote Chrysanthemenmuschel", *Spondylus americanus* HERMANN 1781 handeln; Vorkommensgebiet etwa von Florida bis Brasilien. Ihre Schalenklappen werden bis 10 cm lang und besitzen lange Stacheln. Die Färbung ist äußerst vielfältig, von weiß mit farbigem Wirbelfleck über orange bis purpurrot. Wie die anderen Arten der Gattung ist sie mit der rechten Klappe an Hartsubstrat festgewachsen; ab einer Tiefe von etwa 10m. In den Gewässern an der Ostküste Mexikos ist sie verhältnismäßig häufig. Die Klappen waren von besonderem Wert, da ihre Beschaffung sicher schwierig und die Entfernung zur Küste groß war.

Schnecken-Deckel

Verschiedentlich als Währung verwendet, doch meist anderweitig in Gebrauch waren die Deckel verschiedener Familien meeresbewohnender Schnecken. Einerseits die dicken, kalkigen, außen glatten oder skulpturierten, weißen oder farbigen Deckel der Rundmund- oder Kreiselschnecken (Fam. Turbinidae), andererseits dünne, conchinöse, sichel- oder klauenförmige Gebilde anderer Gruppen. Die Zuwachsschichten werden um ein Zentrum, den Nucleus, herum gebildet, nach deren Anordnung man Deckel mit vielen (multispirale oder polygyre Deckel) oder wenigen (paucispirale oder oligogyre Deckel) solchen Zuwachslinien unterscheidet. Beim konzentrischen Deckel liegt der Nucleus zentral, er kann aber auch exzentrisch liegen. Er ist ein Schutz gegen Feinde, bei amphibisch oder terrestrisch lebenden Arten ist er Verdunstungsschutz; er kann aber auch als „Waffe" oder zur Fortbewegung dienen (z.B. bei den „Fechterschnecken", Fam. Strombidae). Da die Deckel nach dem Absterben der Tiere angespült werden, sind sie an den Meeresküsten immer wieder zu finden.

Unter den Arten mit kalkigem Deckel ist die indopazifisch verbreitete, häufige Art *Turbo petholatus* LINNAEUS 1758 zu nennen, deren glatte, glänzende, schön gezeichnete Schalen in Andenkengeschäften, zu Souvenirs verarbeitet, nicht selten sind: Der „Gobelinturban" oder „Katzenaugenschnecke" besitzt einen auffallenden, in der Mitte glänzend tiefgrün gefärbten Deckel; im mittleren äußeren Teil ist er breit gekörnelt. Diese Deckel heißen „Katzenaugen", auch „Meernabel" und waren das hauptsächliche „mata pusi"-Geld auf den Samoa-Inseln. Sie sind auch in anderem Zusammenhang bedeutend geworden.

Dünne, hornige Deckel fanden meist als „Räucherklauen" (nakh) medizinische Verwendung – davon ebenfalls später. Angeblich verwendete man in Nordindien die einer großen Stachel- oder Purpurschneckenart (Fam. Muricidae), der Riesen-Stachelschnecke, *Chicoreus ramosus* (LINNAEUS 1758), wegen des großen, vom oberen Mündungsrand fast gerade abstehenden gebogenen Stachels auch „Meereswegweiser" genannt. Die weißen, am Mündungsrand rosafarbenen Schalen erreichen bis zu 30 cm Größe. Sie ist indopazifisch weit verbreitet und eine der meistverkauften Andenkenschnecken. Noch bis Ende des 19. Jahrhunderts war in Indien Kauri-Währung in Gebrauch. Nakh wurde wahrscheinlich bei Mangel an derselben in Zahlung gegeben.

Weitere Gastropoden-Familien, deren Deckel geldhaft oder als Tauschartikel verwendet worden sein sollen, sind die Tulpen-, Band- oder Spindelschnecken (Fam. Fasciolariidae) sowie die Flügel-, Spinnen-, Finger- oder Fechterschnecken (Fam. Strombidae). Die schmalen, sichelförmig-spitzen, auf einer Seite gezackten Deckel dienen vor allem bei der Gattung *Strombus* den Tieren als Fortbewegungshilfe und zur Verteidigung:

Die bekannteste Achatschnecken-Art, *Achatina fulica* (Bowdich 1822) (Foto: F. Siegle).

Eine der „Blitzschnecken", *Busycon coarctatum* (Sowerby 1825) (Foto: F. Siegle).

Haliotis corrugata Wood 1828 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Bei Bedrohung wird mit dem Hinterende des Fußes mit dem daran sitzenden Deckel rasch und kräftig um sich geschlagen, sodass auch Sammler unter Umständen Verletzungen davontragen können.

Alle Sorten des „Schneckendeckel-Geldes" sind wie gesagt, nicht primär als Geld, sondern hauptsächlich in anderen Verwendungsbereichen interessant und teilweise bedeutungsvoll geworden.

Die übrigen Währungen wurden aus Schalenteilen geschnitten. Dabei überwiegt die Scheibenform, doch wurden auch spatelförmige Objekte hergestellt. Durch die verschiedene Bearbeitungsweise ist es oft schwierig bis unmöglich, die verwendete Art zu identifizieren. Vordergründig waren marine Arten die Rohstoffquellen, in Afrika griff man auch auf eine terrestrische Art zurück.

Dongo-Währung

Dongo-Geldscheiben waren ein Zahlungsmittel in Südwestafrika (Kongo, Angola), das teils vom Simbos-Geld, teils von Geldscheiben aus Kegelschnecken-Schalen verdrängt wurde. Man stellte die Scheiben aus den Schalen großer Landschnecken der Familie Achatschnecken (Achatinidae) her. In diese Familie gehören die größten beschalten Landschnecken, die man kennt; mit Schalenhöhen von bis etwa 20 cm, manchmal sogar mehr. Sie sind auf dem afrikanischen Kontinent und kleinen vorgelagerten Inseln endemisch, doch sind einige von ihnen weit in verschiedene Länder/Kontinente verschleppt worden. Davon wird anderweitig noch die Rede sein!

Besonders in Westafrika haben sich sehr spezielle Arten entwickelt, darunter solche mit riesiger, breitbauchiger Schale. Einige von ihnen legen Eier von beträchtlicher Größe, ca. 25mm, und zwar in Astgabeln der Bäume, auf welchen sie leben. Die Beziehungen dieser Gruppen zum Menschen sind unterschiedlich – auch davon später.

Jedenfalls war es anscheinend naheliegend, solche Schalen zu diversen Gegenständen zu verarbeiten, eben auch zu Geldscheiben. Man lochte diese und fädelte sie zu 800 Stück auf Schnüre von etwa 60 cm Länge. Angeblich entsprachen zwei dieser Schnüre zeitweise dem Wert eines Ochsen.

Wie schon erwähnt, musste diese Geldform anderen weichen. Auch war die Kauri-Währung immer wieder in Umlauf.

Wampumgürtel, 18. Jahrhundert; Sammlung: Hugo Schilling; Lederband, Fasern pflanzlich, Molluskenschalen-Perlen; L. 87 cm, B. 9,5 cm, H. (Einzelperle) 0,4 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Wampum-Geld

Dieses war die Molluskenwährung des Ostens von Nordamerika. Die Bezeichnung stammt aus den östlichen Algonkin-Sprachen. Man stellte es in Form massiver perl- oder zylinderförmig, auch scheibenförmig zugeschnittener, gelochter Stücke von Schnecken- und Muschelschalen her, die auf Schnüre gefädelt wurden. Die Stücke wurden einzeln, zeitaufwendig, zurechtgeschliffen: Zylinder-„perlen" maßen etwa 6 x 1–3mm. Der Wert richtete sich nach der Farbe; weniger kostbare Schnüre waren weiß, wertvollere farbig. Auch Ketten mit wechselnder Farbanordnung waren in Gebrauch. Verwendet wurden die Ketten bis weit ins Binnenland; noch in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurden sie als Zahlungsmittel benutzt. Es gab feste Wechselkurse zwischen dem Geld des „roten" und „weißen" Mannes, z.B. in Virginia zwischen 1606 und 1612: 1 Ellenlänge = 6 Pence; in Massachusetts noch zwischen 1640 und 1661: 4 weiße Wampum-Perlen = 1 Penny, 1 Schnur von 240 Stück = 60 Pence. Wie nicht anders zu erwarten, wurde diese indianische Währung durch die vordringenden Europäer teils verdrängt, teils verfälscht – schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts wurden in London falsche Wampum-Perlen hergestellt. Auch Pelzhändler benutzten gefälschtes Wampum, alles in allem führte zum Wertverfall. Um 1700 begannen sich Silbermünzen durchzusetzen. Als zeremonielle Gegenstände blieben Wampum-Gürtel im 19. Jahrhundert aber noch von Bedeutung. Als Beigaben wurden die Ketten in indianischen Gräbern gefunden, sie werden in verschiedenen Museen ausgestellt. Nicht nur Wampum-Ketten wurden durch die Europäer aus der indianischen Kultur verdrängt...

Die Schalen verschiedener Arten bildeten den Rohstoff für die Wampum-Perlen; in den von der Küste entfernten Gebieten auch dickschalige Flussmuscheln (Fam. Unionidae). Reichlich verfügbar, da als Speisemuschel gesammelt, war die Quahogmuschel, *Mercenaria mercenaria* (LINNAEUS 1758), Familie Venusmuscheln (Veneridae). Über sie gibt es auch andere interessante Dinge zu berichten! Die Schalen sind dick, 7–13 cm lang, mit feinen konzentrischen Linien, weißlich, blassbraun, grau oder graubraun, auch braune Zick-Zackmuster kommen vor. Die Innenseite ist weiß, oft mit violettem bis purpurfarbenem Unterrand und hinterem Schließmuskeleindruck – daraus wurde besonderes Wampum geschnitten. Sie ist weit in der Borealen, Transatlantischen, Karibischen und Kalifornischen Faunenprovinz verbreitet und gegenwärtig eine wichtige kommerziell gefischte Art der USA.

Weitere Wampum-Perlen-Materialien waren die Schalen der Wellhornschnecke *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758 (Familie Wellhornschnecken, Buccinidae), ebenfalls essbar; Schalenhöhe bis etwa 12 cm. Sie ist bauchig-spindelförmig, dick, mit welligen Anwachslinien und feinen Spiralrippen; weißlich, gelb bis braun oder schmutziggrau, gelegentlich rötlich. Das Periostracum ist braun, leicht pelzig. Auch sie hat ein großes Verbreitungsgebiet – Boreale Provinz; amerikanische Ostküste bis etwa New Yersey; ob sie noch im westlichen Mittelmeer vorkommt ist fraglich.

Auch die Nordische Purpurschnecke, das „Steinchen" *Nucella lapillus* (LINNAEUS 1758), Fam. Felsenschnecken (Thaididae) fand Verwendung; Schalenhöhe etwa 2–3 cm. Sie ist dick, glatt oder rau-spiralig gerippt; weiß bis braun, blauviolett, auch dunkler gebändert; sehr variabel. Das Tier besitzt eine Purpurdrüse, doch davon später. Verbreitungsgebiete sind die Boreale Provinz und die amerikanische Ostküste. Quahogmuscheln und Wellhornschnecken leben auf Sand- und Schlamm-Böden, *Nucella* dagegen an felsigen Küsten; alle in geringen Tiefen.

Zylindrische Wampum-Perlen wurden auch aus dem gedrehten Spindelteil der folgenden Arten geschnitten; sie gehören in die Familie der Kronen-, Treppen- und Riemenschnecken, auch Riesen- oder Blitzschnecken genannt (Melongenidae): *Busycon carica* (GMELIN 1791), Massachusetts bis Florida, etwa 20 cm Schalenhöhe; dick, knotig; gelbgrau mit orangenrotem Mündungsinnerem; *B. perversum* LINNAEUS 1758, „Lightning Whelk", „Blitzschnecke"; Nordost-Mexico, eher selten; etwa 18 cm Schalenhöhe, linksgewunden, mit großen Schulterknoten; gelbgrau mit violettbraunen Streifen; das Tier kann mit dem Schalenrand Muscheln öffnen, und *B. canaliculatum* (LINNAEUS 1758), Cape Cod bis Florida; etwa 18 cm Schalenhöhe; birnförmig, mit tiefrinnenförmiger Naht; schwach knotig; matt grau, mit gelblicher Mündung.

Andere Wampum-Lieferanten waren die röhrenförmigen Schalen von Zahnschnecken (Dentaliidae), verschiedene Arten von Venusmuscheln und andere.

Mit Hilfe von Wampum-Ketten wurden auch Verträge bekräftigt, bzw. sie wurden als Tauschobjekte eingesetzt. Besondere Anordnungen der Perlen dienten der Übermittlung von Botschaften in der Art einer „Gegenstandsschrift".

Wampum spielte eine bedeutende Rolle im Vertragsabschluss zwischen William Penn und Häuptling Tammany (1683) für die Überlassung von Ländereien im Zusammenhang mit der Gründung von Pennsylvania („Penns Waldland"): Penn, geboren in London (14.10.1644), gestorben in Ruscombe bei Reading (30.07.1718) ist wohl der bekannteste Quäker; seines Glaubens wegen wurde er in England mehrmals gefangengenommen. Als Ausgleich einer großen Geldschuld

erhielt er von König Karl II. von England ein großes Gebiet in Nordamerika nördlich von Maryland, das zu Ehren seines Vaters, Admiral Sir William Penn, den Namen Pennsylvania erhielt. Darin war auch der heutige Bundesstaat Delaware eingeschlossen; Hauptstadt wurde Philadelphia. Im Vertrag vom Juni 1683 machte Häuptling Tammany William Penn zum Besitzer seiner Ländereien „zwischen den Flüssen Pemmapacka und Nessaminehs" und aller „entlang der Nesheminehs Flüsse", für die Gegenleistung von „soviel Wampum (im Sinne von Frieden), so vielen Gewehren, Schuhen, Strümpfen, Spiegeln, Decken und anderen Waren...". In einem zweiten Vertrag wurden dazu weitere Gebiete von dessen Stamm erworben.

Penn war nicht nur um Religionsfreiheit für seine Quäker, sondern auch um ein freundschaftlich-nachbarliches Verhältnis mit den Indianern bemüht; er sprach die Sprache der Irokesen und der Lenni Lenape. Infolge seiner Bemühungen begannen Ansiedlungen deutscher Auswanderer, auch irisch-schottischer Gruppen in Pennsylvania. Seine besonderen Verdienste sind sein respektvolles Verhalten der indianischen Bevölkerung gegenüber und seine Korrektheit im Einhalten der mit dieser geschlossenen Abkommen; mit andern Worten, seine Friedensliebe.

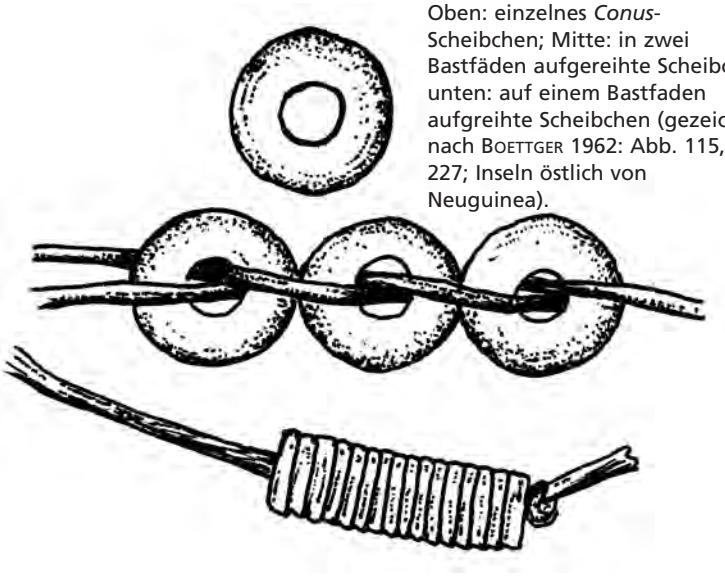
Pennsylvanien hat sich zu einem wohlhabenden Bundesstaat entwickelt; mit Anbau von verschiedenen Getreiden und Obst, Viehzucht, Erdöl- und Eisenerzgewinnung sowie Kohlebergbau.

Den Großteil seines Lebens verbrachte Penn aber in England; er verfasste mehr als 100 theologische und politische Schriften, beispielsweise „Ohne Kreuz keine Krone". Von Präsident Ronald Reagan wurden er und seine zweite Frau Hannah am 28.11.1984 posthum zu Ehrenbürgern der USA ernannt.

Die kleine Stadtgemeinde „Wampum" in Lawrence County, Pennsylvania, mit etwa 700 Einwohnern (Stand 2010) erinnert an diese indianische Währung.

Haliotis-Geld („abalone")

Diese Währung gilt als die wertvollste des pazifischen Nordamerika; sie war etwa im Bereich von Oregon bis Mexiko im Gebrauch. Die an der dortigen Küste vorkommenden großen Seeohr-Arten (Haliotidae) zeichnen sich durch eine wunderschön irisierende Perlmutterschicht aus. Die ohrförmige, flache Schale mit dem nur kleinen Gewinde war für diese Art der Verarbeitung gut geeignet, zudem ist der Saugfuß ein ergiebiges Nahrungsmittel. Hauptsächlich dürfte die Schale von *Haliotis rufescens* SWAINSON 1822 verwendet worden sein. Das „Rote Meerohr", „Red Abalone" besitzt eine große, dicke Schale, sie ist bis 30 cm lang, mit 3–4



Oben: einzelnes *Conus*-Scheibchen; Mitte: in zwei Bastfäden aufgereihte Scheibchen; unten: auf einem Bastfaden aufgreihte Scheibchen (gezeichnet nach BOETTGER 1962: Abb. 115, p. 227; Inseln östlich von Neuguinea).

erhabenen, dem Oberrand parallel angeordneten Löchern, aus welchen tentakelartige Mantelfortsätze mit Sinnesfunktion gestreckt werden. Die pastell-rötlich bis rötlichbraun gefärbte Außenseite zeigt grobe Axialskulptur und wellige Zuwachsstreifen; die Innenseite ist stark perlmuttrig mit vorherrschenden Rosa- und Grüntönen sowie zentralem, großem Muskeleindruck. Die Tiere sitzen auf Hartsubstrat, vom Flachwasser an bis tiefer; am häufigsten zwischen 7–15 m Tiefe und gelten als sehr schmackhaft.

Man schnitt trapezförmige Streifen aus den Schalen, die meist zu zehnt auf eine Schnur gefädelt wurden. In Schmuckketten wurden andere Mollusken-Schalen eingearbeitet, so die der ebenfalls als Währung dienenden *Olivella biplicata* oder der Zahnschnecke *Dentalium pretiosum*.

Heute sind die großen Meerohr-Arten durch kommerzielle Überfischung bzw. Übersammlung selten geworden. Zum Glück gibt es gesetzliche Regelungen mit Schonzeiten sowie Begrenzung der Stückzahl, die innerhalb einer bestimmten Zeit entnommen werden darf; Jungtiere dürfen nicht gesammelt werden. Auch die Veränderungen der Habitatstrukturen an den Kalifornischen Küsten haben auf die Bestände anscheinend negative Auswirkungen gehabt.

Scheibchen-Währungen („Gau", „Kau", „Thaue", „Aaht" „Rongo pura", „Rongo sisi", „Malaita-Geld", „Pele", „Tapsoka")

Vor allem in Ozeanien, im tropischen Afrika sowie in Nordamerika waren Scheibchenwährungen, aus den Schalen verschiedener Arten von Schnecken und Muscheln hergestellt, sehr verbreitet; auch die schwierig zu bearbeitenden Schalen von *Nautilus*-Arten („Perlboote") wurden dafür herangezogen. Die runden Scheibchen sind unterschiedlich dick und von verschie-

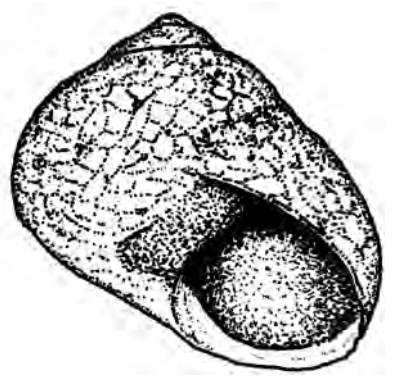
Conus ebraeus Linnaeus 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Conus virgo Linnaeus 1758, indopazifisch (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Eine Hufmuschel-Art, *Pseudochama gryphina* (Lamarck 1819), mit den charakteristischen blättrigen Schuppen (Foto: F. Siegle).

Chama lazarus Linnaeus 1758, indopazifisch verbreitet; auf einem Korallenstück (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Isognomon ephippium (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).



Chrysostoma paradoxum (v. Born 1778) (gezeichnet nach Robin 2008: 30, Abb. 15).

dener Farbe, wobei eine bestimmte Geldsorte eine bestimmte Farbe aufweist. Sie wurden in der Mitte durchlocht und auf Bast-, Hibiscus-, Kokos- und andere Fasern gefädelt oder eingeflochten. Oft ist es schwierig bis unmöglich, die verwendete Molluskenart zu erkennen. Da die Geldketten wie andere Währungen auch als Schmuck getragen wurden, kam es, wie schon angesprochen, durch die europäischen Entdecker oft zur Destabilisierung, da den Eingeborenen Glasperlen und ähnliches angeboten wurde.

Man wählte die „Rohstoffe" nach Farbe, Festigkeit und Glanz, sicher auch nach Verfügbarkeit aus. Es ist nicht verwunderlich, dass man die „Scheibchenwährung" in besonderer Vielfalt in Ozeanien vorfindet; daher können nur einige Beispiele herausgegriffen werden.

„Pele Pele" ist eine Sammelbezeichnung für die Scheibchen-Währungen. Im Allgemeinen waren die in Ozeanien gefertigten Schnüre in einer feineren Technik angefertigt als die in Afrika und Nordamerika. Je nach Region wurden auch Scheibchen aus anderen Materialien mit auf die Stränge gefädelt: In Afrika aus Straußenei-Schalen, auf den Marianen aus Schildpatt, auf den Karolinen aus Kokosnuss-Schalen u.a. Pele Pele war das Vermögen der Familien; einzelne Scheiben wurden auch als Scheidemünzen verwendet. Wie die Kauri spielte es eine wichtige Rolle beim Kauf von Sklaven.

Conus-Geldscheibchen

Als Besonderheit und daher für sich besprochen ist wohl das Scheibchengeld zu sehen, das aus dem Apikalteil von Kegelschnecken (Fam. Conidae) hergestellt wurde. Über diese artenreiche, schön gezeichnete Gruppe von Schnecken, die einen Giftapparat besitzen, wird eben in diesem Zusammenhang ausführlich berichtet werden. Das bei einigen Arten hochtoxische Sekret kann auch für den Menschen schwerwiegende Folgen haben, sogar zum Tod führen.

Am bekanntesten ist diese Währung aus Ozeanien, wobei die Namen auf den einzelnen Inselgruppen verschieden waren. Man traf sie von den Admiralitäts-Inseln über den Bismarck-Archipel, die Salomonen, bis zu den Neuen Hebriden („Som"; es diente vor allem als Leihgeld, durch das der Verleihende eine außergewöhnliche Machtposition erhielt; auch der Zutritt zu Geheimbünden wurde damit bezahlt) und im Südosten Neuguineas, auf den Gilbert- und Marshall-Inseln (hier als Schmuck) an. Bestimmte Arten waren bevorzugt verwendet worden, besonders die reinweiße Scheibchen liefernde *Conus sponsalis* Hwass in Bruguière 1792, weiters C. *ebraeus* Linnaeus 1758, C. *geographus* Linnaeus 1758, C. *lividus* Hwass in Bruguière 1792, C. *eburneus* Hwass in Bruguière 1792, C. *leopardus* (Röding 1798) (syn. C. *millepunctatus* Lamarck 1822), C. *striatus* Linnaeus 1758 und C. *tulipa* Linnaeus 1758. Alle sind indopazifisch verbreitet:

Conus sponsalis, Schalenlänge etwa 2,5 cm, weiß mit brauner Fleckenzeichnung; C. *ebraeus*, etwa 4 cm, weiß mit dunkelbraunen bis schwarzen, in Spiralreihen angeordneten Flecken, die manchmal an hebräische Schriftzeichen erinnern; C. *geographus*, bis 13 cm, sehr dünn und leicht, mit aufgeblasen wirkender Endwindung, weiß, cremefarben oder rosa, mit fleischfarbenen bis braunen, unregelmäßigen Flecken und Tupfen, Mündungsinnenseite bläulich getönt, sie ist die gefährlichste, für den Menschen tödlich giftige Kegelschnecke; C. *lividus*, 2,5–5 cm, stumpf braun und weiß gezeichnet, mit warzenartigen Knötchenreihen und deutlichen Schulterknoten, einem weißlichen Spiralband in der Schalenmitte sowie bläulich-brauner Mündungsinnenseite; C. *eburneus*, dickschalig, 3–7 cm, weiß, mit dunkelbraunen bis schwarzen rundlich-quadratischen, in Spiralreihen angeordneten Flecken; C. *leopardus*, 10–20 cm und größer, dickschalig, weiß, mit kleinen, braunen, spiralig angeordneten Punktreihen; C. *striatus*, 7–12 cm, dickschalig, weiß bis rosa, mit purpurbrauner, variabler Flecken- und Tupfenzeichnung sowie feinen, dunklen Spirallinien; sie ist für den Menschen hochgiftig; C. *tulipa*, 5–8 cm, dünnschalig, rosa bis bläulichweiß mit braunen Flecken, vielen Spiralreihen aus feinen, braunen Punkten und Strichen, sowie blassvioletter Mündungsinnenseite; sie ist für den Menschen ebenfalls tödlich giftig.

Die vorgeschliffenen, aufgefädelten Scheibchen wurden mit Bimsstein, Sand und Wasser weiter abgeschliffen und poliert, sodass eine möglichst einheitliche Kette erzielt wurde.

Die einzelnen Scheibchen waren entweder winzig, ca. 2mm, oder bis etwa 2 cm groß, hauchdünn bis etwa 3 mm dick. Größere Scheibchen konnten aus den Kegelschneckenarten mit eher flachem Gewinde, z.B. *Conus leopardus*, hergestellt werden. Je nach Ausgangsmaterial und Endausfertigung, also Durchmesser und Dicke der Scheibchen, sowie deren Anordnung entstan-

Anadara granosa (LINNAEUS 1758) (Foto: F. Siegle).

den verschiedene Sorten von Geld. Wie es sich denken lässt, war der Produktionsvorgang sehr von der Fertigkeit der Hersteller abhängig, sodass sich eigene „Spezialisten" dafür herausbildeten, besonders auf den Admiralitätsinseln. Diese Währung war bis ins 20. Jahrhundert in Gebrauch; teilweise wurden bedingt durch den Kontakt mit Europäern, neuere Werkzeuge in der Bearbeitung verwendet. Die Länge der Geldketten war ebenso verschieden wie die Farben der Scheibchen. Besonders lange Stücke von einem bis mehreren Metern waren am Bismarck-Archipel verbreitet, wobei die Scheibchen nebeneinander in zwei Baststreifen eingeflochten wurden. An der Verbindungsstelle der Enden wurde meist eine Kegelschnecken-Schale, manchmal auch die einer anderen Art befestigt. Hier wie auch auf den Salomonen war das Kegelschnecken-Scheibchengeld bis in die jüngste Zeit in Gebrauch, als Schmuck im nordöstlichen Neuguinea.

Die auf den Gilbert-Inseln gebräuchlichen Scheibchengeld-Ketten, hergestellt aus *Conus sponsalis*, abwechselnd aufgereiht mit dunklen Kokosnussschalen-Scheibchen werden gegenwärtig noch für die Andenken-Industrie gefertigt. Auf den nördlich davon gelegenen Marshall-Inseln dienen solche Ketten noch als Schmuck.

Scheibchengeld aus Kegelschnecken-Schalen wurde auch in zwei Gebieten des tropischen Afrika angefertigt: Zum einen auf der Insel Fernando Poo, zum anderen im südlichen Angola. Gewonnen wurden die Geldscheibchen von dem an der afrikanischen Westküste vorkommenden *Conus pulcher* LIGHTFOOT 1786 (syn. C. *papilionaceus* HWASS in BRUGUIÈRE 1792); mit 5–10 cm Schalenlänge und flachem Gewinde, weißer bis rosigweißer Grundfarbe und brauner, spiralig angeordneter Punkt- und Fleckenzeichnung, die auch bandförmig zusammenfließen kann. Portugiesische Entdeckungsreisende trafen dieses Geld bereits an, und es fand im Handel zwischen Europäern und Eingeborenen Verwendung. Im Küstenhinterland verdrängte es zeitweilig das Dongo-Geld, bzw. es wurde als seltener Schmuck getragen. Durch die Portugiesen wurden auch andere Kegelschnecken-Arten, besonders C. *imperialis* LINNAEUS 1758 aus Mozambique und Indonesien eingeführt. Diese Schalen sind sehr dick, 6–11 cm, mit kräftiger Schulterknoten-Reihe, cremeweiß mit zwei braunen Querbändern und vielen dunkelbraunen Strichen und Tupfen oder unregelmäßiger Zeichnung. Von den Eingeborenen wurden diese akzeptiert und zu Schmuck verarbeitet.

Neben dem *Conus*-Geld wurden auf Fernando Poo noch Scheibchen aus den flach-kegelförmigen Apikalteilen von *Solarium tricinctum* (PHILIPPI 1853), einer Art aus der Familie der Perspektiv- oder Sonnenuhrschnecken (Architectonicidae) hergestellt.

Rotes Scheib(ch)engeld („Rongo sisi"; „Arangit"; „Aaht"; „Gau")

Es wurde besonders aus den festen, dicken, farbenprächtigen Schalen verschiedener Arten aus der Familie der Stachelaustern oder „Klappermuscheln" (Spondylidae) hergestellt. Sie sitzen mit der bauchigeren rechten Klappe auf Hartsubstrat fest, sind dickschalig und kurz bis sehr lang bestachelt.

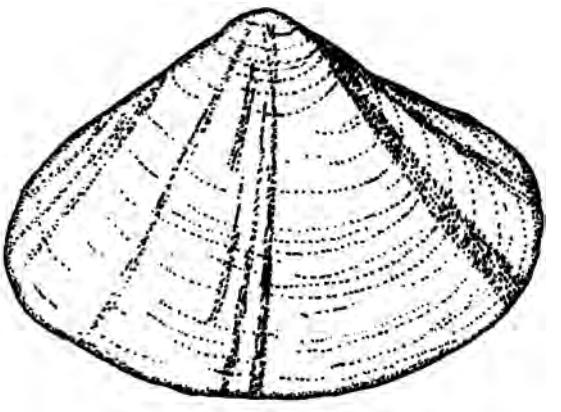
Hauptsächlich wurden *Spondylus nicobaricus* SCHREIBERS 1793 und *S. flabellum* REEVE 1856 auf dem Bismarck-Archipel, den Salomonen, Karolinen, Marianen und den Marshall-Inseln verwendet.

Ebenfalls auf dem Bismarck-Archipel, den Salomonen und Karolinien fanden einige Arten der Familie Huf-. Gien- oder Lappenmuscheln (Chamidae) Verwendung. Ihre kleinen bis mittelgroßen, dicken Klappen sind unregelmäßig rundlich geformt und mit lappigen Lamellen oder Stacheln besetzt. Wie die Stachelaustern sind sie sehr bunt gefärbt. Auf dem Bismarck-Archipel/New Ireland wurde dieses Scheibchengeld als „Arangit" bezeichnet.

Das „Rongo sisi" bestand aus bräunlichroten oder hell-bräunlichgelben Scheibchen von etwa 4 mm Durchmesser und 1–2 mm Dicke, es wurde vor allem aus *Chama pacifica* BRODERIP 1835 gewonnen. Sie wurden zur Verstärkung der Farbe erhitzt und hatten einen weit höheren Wert als weiße Geldscheibchen.

Im Südwestteil der Salomonen-Insel Malaita gab es hochentwickelte Muschelgeld-Industrie. Die Rongo sisi-Nachfrage war 1896 sehr groß, da weiße Händler dieses Geld zum Ankauf von Goldstaub auf Papua-Neuguinea benötigten. Dies bedeutete eine Wertsteigerung dieses Geldes um das Fünfundzwanzigfache! Wie schon erwähnt, dienten Ketten aus Muschelschalen-Scheib-

Saxidomus nuttalli (Conrad 1837) (gezeichnet nach Morris 1966: Taf. 19, Abb. 5).



Tivela stultorum (Mawe 1823) (gezeichnet nach Robin 2011: 238, Abb. 9).

chen auf Malaita auch, um mit der Ahnenwelt zu kommunizieren.

Das „Aaht-Geld" auf den Marshall-Inseln wurde aus *Chama pacifica* oder aus *Spondylus*-Klappen geschnitten; es wurde auf Schüre gefädelt, deren Länge und Schönheit den Wert bestimmten. Auf der Karolinen-Insel Yap war das *Spondylus*-Geld („Gau") die wertvollste Geldsorte, deren Besitz den Häuptlingen vorbehalten war. Allen übrigen Stammesangehörigen war es bei Todesstrafe verboten, solches Geld zu besitzen. Ein wichtiger Verwendungszweck dieses Geldes war, dass man sich damit Beistand in kriegerischen Auseinandersetzungen erkaufen konnte.

Rote Scheibchen lieferten auch die Schalen der heute vor allem aus Souvenirläden bekannten Roten Helmschnecke, auch „Bullenmaul" oder „Feuerofen" genannt, *Cypraecassis rufa* (Linnaeus 1758), Familie Helmschnecken (Cassidae). Die bis fast bis 20 cm langen Schalen sind schön rötlichbraun mit helleren Zonen; sie wurden später in großen Mengen in Italien zur Kameenschnitzerei eingeführt, doch davon später. Hauptsächliches Verwendungsgebiet waren die Karolinen.

Als „Schweinegeld" wird ein kompliziert aufgebautes System von Schmuckgeld aus den in Neu Irland (Bismarck-Archipel) in Gebrauch befindlichen Molluskenwährungen bezeichnet: *Nassa*-Geld, Pele pele, Arangit, juvenile *Oliva*-Schalen. An den Aufschnürungen wurden Schweineschwänze angebracht, die zeigen sollten, wie viele Schweine damit erworben worden waren bzw. wie oft es den Besitzer gewechselt hatte.

Weißes Scheib(ch)engeld („Rongo pura")

Es entstand in Mikronesien hauptsächlich aus Resten, die bei der Bearbeitung von Riesenmuschel-, Fechterschnecken- und anderen Schalen anfielen. Auf den Salomonen wurde das „Rongo pura" hauptsächlich aus den Schalen einer Archenmuschel-Art (Familie Arcidae), *Anadara granosa* (Linnaeus 1758) hergestellt. Sie sind etwa 6–9 cm lang, weiß, dick und sehr bauchig, mit kräftigen, radiären Rippen. Die Tiere kommen im Flachwasser auf Schlammgrund häufig vor. Die Scheibchen waren 3–5 cm im Durchmesser und etwa 1 mm dick, sie wurden auf Fasersträngen aufgezogen und waren von geringem Kurswert.

Zweifarbiges Scheibchengeld

Besonders schöne Geldscheibchen mit einer weißen und einer rotgelben Seite wurden auf den Salomonen aus einer Kreiselschnecken-Art (Familie Trochidae) hergestellt: *Chrysostoma paradoxum* (Born 1778), Schalenhöhe etwa 2 cm, sie ist glatt und dickwandig und kommt in dichten Kolonien auf Felsen im Seichtwasser vor; zahlreich bei Malaita.

Auf dem Bismarck-Archipel wurden Geldscheibchen mit einer gelblichgrauen und einer bläulichvioletten Seite aus Geld- und Ringkauris geschnitten. Ebenfalls auf Inseln des Bismarck-Archipels wurden durchbohrte rote und weiße Scheibchen (aus *Spondylus*, *Chama* bzw. *Strombus* u.a.) von 3–4 mm Durchmesser und ca. 0,25 mm Dicke partienweise abwechselnd aufgefädelt. Diese als „Tapsoka" bezeichneten Stränge waren ca. 65–75 cm lang; für 6–7 davon konnte man beispielsweise ein Schwein erwerben, für 5 eine Frau.

Dunkles Scheibchengeld

Schwarze Geldscheibchen aus den Klappen einer Steckmuschel-Art, *Pinna* sp. (Familie Pinnidae) sind von den Salomonen bekannt. Diese Arten sind mittel- bis sehr groß, mit keilförmigen, dünnen Schalen und stecken mit dem spitzen Vorderende im Sand- oder Schlammgrund ruhiger Zonen. Ein Drüsensekret, das sie zur Verankerung ausscheiden, ist kulturgeschichtlich bedeutend geworden (siehe später). Der Wert dieses Geldes lag zwischen dem von roten und weißen Geldscheibchen; es war aber nur von untergeordneter Bedeutung.

Ebenfalls auf den Salomonen wurden graubraun gefärbte Geldscheibchen aus den Klappen von *Isognomon ephippium* (LINNAEUS 1758) geschnitten; einer Art aus der wenig umfangreichen, den Seeperlmuscheln verwandten Familie Isognomonidae. Die Klappen sind etwa 10 cm im Durchmesser, rundlich, außen mit blättrigen Lamellen und innen perlmuttrig. Die Tiere sitzen meist in Kolonien an Felsen in schlammigen Ästuaren.

Meist vom Bismarck-Archipel stammen bräunliche bis blauschwarze Scheibchen aus einer Hammermuschel-Art (Familie Malleidae), *Vulsella* sp. Diese Gattung umfasst wenige, im Seichtwasser, in Schwämmen im indo-australischen Gebiet lebende Arten, die Klappen sind länglich, etwa 6 cm, innen perlmuttrig.

Gebietsweise, vor allem in Melanesien, wurden verschieden gefärbte Geldscheibchen in bestimmten Farbkombinationen aufgereiht: rot-weiß oder rot-weißschwarz; diese Ketten waren (sind) bis in die jüngste Zeit im Gebrauch.

Kalifornische Indianer nutzten außer der Quahogmuschel auch die Schalenklappen weiterer Venusmuschel-Arten (Familie Veneridae), die gegessen wurden, als Rohstoff für Geldscheibchen. Es waren hauptsächlich drei große Arten, *Saxidomus giganteus* (DESHAYES 1839) und die „Buttermuschel" *Saxidomus nuttalli* (CONRAD 1837) sowie *Tivela stultorum* (MAWE 1823).

Die Schalenklappen beider *Saxidomus*-Arten sind etwa 10 cm lang, dick, schwer, länglichrund und konzentrisch gerippt; die erstere ist außen grau, innen glänzend weiß, die Zweitgenannte ebenso, doch innen mit purpurner Tönung im oberen Randbereich. *Tivela* ist etwas größer, dickschalig und schwer, etwa dreieckig im Umriss, glatt und ziemlich glänzend, hell bräunlichgrau, oft mit violettbraunen, vom Wirbel zum Unterrand ziehenden Streifen; die Innenseite ist porzellanweiß. Alle drei Arten sind häufig und leben im sandigen, teils kiesigen, teils schlammigen Substrat in geringen Tiefen.

Aus den Schalen wurden mittels Chalcedon-Werkzeugen Scheiben von 2–3 cm Durchmesser geschnitten, die dann durchlocht, abgeschliffen und auf Baststreifen gefädelt wurden. Die fertigen, teils mehrere Meter langen Ketten konnten aus mehr als 10.000 Scheiben bestehen. Sie wurden nordwärts bis über die heutige kanadische Grenze hinaus verwendet. Mit dem Verlust des indianischen Brauchtums an den amerikanischen Pazifikküsten verschwand auch diese Währung.

Pinctada (Perlmuschel)-Geld

Diese Geldsorten, die aus *Pinctada*-Klappen (Familie Flügel- oder Perlmuscheln, Pteriidae) geschnitten wurden, waren hauptsächlich in Mikronesien, auch Melanesien verbreitet. Die einzelnen Arten hatten mitunter verschiedenen Kurswert, doch sind die verwendeten Arten schwer identifizierbar. Anhand von Bruchstücken des Schloss-Randes oder anderer Reste ist eine Artbestimmung aber meist möglich. Auch hatten unbearbeitete Klappen Kurswert, da diese Arten über eine schöne Perlmutterschicht verfügen.

Auf den Karolinen wurden meist aus *Pinctada albina* (LAMARCK 1819) spatenförmige Gebilde geschnitten, die im Schlossteil durchlocht und auf Schnüre gefädelt oder bündelartig zusammengebunden wurden. Im Zusammenhang mit den Perlen wird von dieser wie von anderen Arten ausführlich die Rede sein. Sie hat ein ähnliches Vorkommensgebiet wie die große Art *Pinctada maxima* (JAMESON 1901), die als „Goldlippige Perlmuschel" bekannt ist. Die Klappen sind aber viel kleiner, meist unter 10 cm, außen grau- oder grünlichgelb mit wenigen undeutlichen braun-grünen Strahlen; innen mit gelblich-grüner Perlmutterschicht.

Die genannte *Pinctada maxima*, die zwischen Neuguinea und Nordaustralien vorkommt, erreicht bis 30 cm Klappendurchmesser. Diese sind außen gelblichbraun, innen mit silbrig-hellen, am Rand olivfarbener Perlmutter. Große Exemplare wurden auf den Karolinen- und Marianen-Inseln nahe des Schlosses durchbohrt, auf ein Kokosfaser-Seil gezogen und hauptsächlich als Schmuck-Geld zu festlichen Anlässen getragen. Wahrscheinlich aus den Klappen dieser Art wurde auf den Marshall-Inseln ein besonders hochwertiges Geld hergestellt.

Wie auf den Karolinen waren spatenförmig zugeschnittene, oben durchbohrte Stücke ebenfalls höherwertig; wahrscheinlich meist aus *P. albina* geschnitten. Dünnere Schalenteile wurden zu geringerwertigem Geld verarbeitet.

Auf den Karolinen- und Marianen-Inseln verwendete man als Rohstoff die von den Palau-Inseln bezogenen Klappen von *P. margaritifera* (LINNAEUS 1758), der Schwarzlippigen Perlmuschel. Diese ist indopazifisch verbreitet und stellenweise häufig. Die außen grünlichbraunen, dunkel radial gestrahlten, schuppig-lamellösen Klappen erreichen 20–25 cm Durchmesser. Die Perlmutterschicht ist silbrig-violettblau, zum Rand hin sehr dunkel bis schwarz, kann aber auch gelblichbraun sein. Auch wurden andere Inseln über die Karolinen-Insel Yap mit den Schalen versorgt.

Weiße Händler importierten zum Teil von entfernteren Inseln große Mengen an Perlmuschel-Schalen nach Mikronesien, um sie dort gewinnbringend weiter zu verkaufen. Lange Zeit waren die Philippinen die wichtigste Quelle.

Besonders hochwertig war das sogenannte „Angelhaken-Geld", hauptsächlich hergestellt aus den

Schlossteilen der Schwarzlippigen Perlmuschel. Es war auf den Marshall-Inseln, den Salomonen, Karolinen und in Neu-Britannien (zwischen Neuguinea und den Salomonen gelegen) in Gebrauch. Es bestand aus einem Schaft(„Blinker“) von 4–6 cm Länge und einem etwa 3 cm langen Haken, beides aus Perlmutter, oder einem Haken aus Schildpatt. Man verwendete es auch als Schmuck oder als Angelgerät; es wurde viel ausgeführt und später noch für den Tourismus erzeugt. In ähnlicher Form war es auf verschiedenen anderen pazifischen Inseln in Gebrauch.

Auf den Salomonen wurde außer dem Angelhaken-Geld eine weitere Währung aus Perlmuschel-Schalen hergestellt. Es waren halbmondförmig zugeschnittene, verschiedentlich verzierte Schalenstücke, deren Enden meist in Vogel- oder Fischköpfe ausliefen. Die Objekte wurden an einer Öse im oberen Teil an einer Schnur befestigt und vor der Brust hängend getragen. Man gab dieses Schmuck-Geld nur ausnahmsweise fort; es verblieb in Familien- oder Sippen-Besitz.

Tridacna-Geld

Die riesigen, bis etwa 250 kg schweren Schalenklappen der Riesen- oder Mördermuschel, *Tridacna gigas* (Linnaeus 1758), Familie Riesenmuscheln (Tridacnidae), indopazifisch verbreitet, lieferten eine bedeutende Rohstoffquelle für ozeanische Inselvölker. Diese gewaltigen Tiere sind die größten lebenden Muscheln weltweit, sie erreichen ein Gewicht von bis zu 500 kg. Die grau-weißen Schalen besitzen 4–6 starke, wellige Radiärrippen. Lebensräume sind Sandflecken in Korallenriff-Gebieten, vom Flachwasser an.

Über die Riesenmuscheln gibt es einiges zu berichten. Vieles wurde aus den Klappen hergestellt, so auch ein besonderes sakrales Schatz- oder Hortgeld, das aus sorgfältig gearbeiteten Ringen bestand. Das schon erwähnte polynesische Wort „tapu“ bezeichnete geweihte, unberührbare Dinge, die für alltägliche „weltliche“ Zwecke verboten waren. Im Deutschen: Tabu, Französisch: Tabou, Englisch: Taboo, oder in ähnlichen Worten anderer Sprachen ist diese Bedeutung für gesellschaftliche oder rituelle Verbote erhalten geblieben.

Das Tapu-Geld bestand auf den Salomonen aus Ringen von 10 cm Durchmesser und 2,5 cm Dicke; ähnlich auf den Karolinen. Es wurde nur zu sehr besonderen Anlässen, beispielsweise bei Abschluss von Verträgen weitergegeben. Sonst wurde es innerhalb einer Familie oder Sippe aufbewahrt und bei großen Festen oder Bestattungen zum Schmücken verwendet. Große Yamswurzel-Knollen, die ein wichtiges stärkehältiges Nahrungsmittel darstellen, wurden mit diesen Geldringen und anderem verziert. Yamswurzeln (Gattung *Dioscorea*) gedeihen in den Tropen und den wärmeren Bereichen

Tridacna gigas (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

der gemäßigten Zonen. Die großen, bis zu 20 kg schweren Knollen werden in den Blattachseln gebildet. Sie werden wie Kartoffeln oder Süßkartoffeln gekocht. Manche Arten enthalten einen Bitterstoff, das Saponin-Alkaloid Dioscorin, welches dabei zersetzt wird, sodass auch sie genießbar sind. Weiters dienten die Ringe als Schmuck der Männer bei bestimmten Veranstaltungen.

Eine Art Schatzgeld waren die in Mikronesien (besonders auf der Insel Yap) hergestellten, bis fast ½ Meter langen, polierten Stampfer aus *Tridacna*-Schalen, die man für die Betelzubereitung einsetzte. Im Allgemeinen waren diese in Verwahrung des Häuptlings und wurden nur bei Leichenfeiern vorgezeigt.

Als „Tintol“ wurde Geld in Form eines Armringes aus *Tridacna*-Schalen mit konischer Bohrung bezeichnet, dem auf der Außenseite eine Rille eingeschliffen wurde. Man verwendete es auf Lavongai und New Ireland (Melanesien); außer als Geld auch als Schmuck. Auf denselben Inseln war noch ein anderes Solitärgeld in Umlauf: „Anoa ranguk“. Im Unterschied zu „Tintol“ wurden auf der Außenseite dieser Armringe mehrere Rillen eingeschliffen. Der Wert richtete sich nach der Anzahl der Rillen und der Bearbeitungsform: Die einfachen Ringe waren etwa 15mm, die kostbaren 80–90 mm hoch. „Anoa ranguk“ diente als Sühnegeld bei Tötung eines vornehmen Mannes oder Häuptlings und als Schmuck.

„Weichtierwährungen“ der anderen Art

Geldstücke mit dem Abbild einer Weichtierschale sind in verschiedenen Teilen der Welt anzutreffen. Fast immer ist es eine Art, zu der eine besondere, symbolträchtige oder wirtschaftliche Beziehung besteht. Oft ist es beispielsweise die „Indian Chank“ *Turbinella pyrum* (Linnaeus 1758), die heilige Schnecke der Hindus und Buddhisten, die wir bereits kennengelernt haben: Auf den Chhetrum aus Bhutan (Südasien, 1979), auf Mün-

zen aus Myanmar (Birma, Südasien), aus der Dvaravati-Kulturepoche (heutiges Zentral-Thailand, etwa 6. – 11. Jh.) und Travancore (ehemaliger Fürstenstaat im äußersten Südwesten Indiens, seit 1. November 1956 im neuen Bundesstaat Kerala; 2 Pagoda-Münzen/1877; 1 Chuckram-Münzen), sowie auf nepalesischen Rupees (1934–1984).

Die „Queen Conch" *Strombus gigas* LINNAEUS 1758 finden wir auf 1$-Münzen von den Bahamas (Westindien; 1966–1981), auf der 50 Gourdes-Silbermünze von Haiti (Westindien, 1973) sowie auf den silbernen 10 Crowns von den Turks & Caicos Islands (Westindien, 1985). Ein Tritonshorn, meist *Charonia tritonis* (LINNAEUS 1758) ziert die 5$- und die 20 Cent-Münzen von den Cook Islands (Polynesien, 1976–1979), die 1$ – Münzen von den Marshall-Inseln (Zentralpazifik, 1986), die 1 Rupee-Münzen von den Seychellen (Indischer Ozean, 1976–1978, 1982–?) und die Vatu-Münzen von Vanuatu (Südpazifik, 1983). Eine Pilgermuschel zeigt eine silberne 20$-Münze von den British Virgin Islands (Westindien, 1985). An eine stilisierte Pilgermuschelschale erinnern die Darstellungen auf den 50 Centavos-Münzen von den Kap Verde Inseln (Ostatlantik, 1977) und auf 5 Cent-Münzen aus den Niederlanden (1913–1940). Eine 20 Pound-Goldmünze aus Jersey (Großbritannien, 1972) zeigt eine Seeohrschale, ein Hinweis auf die winterlichen „ormer fishing"-Festlichkeiten auf den Kanalinseln; darüber wird im Kapitel über die Kulinarische Seite der Weichtiere noch berichtet. Auch eine Briefmarke mit Seeohr, herausgegeben von der Regierung der Kanalinseln, bezieht sich darauf.

Auf den 5 Centavos-Geldstücken von Cuba (Westindien, 1989) ist die Schale einer Schwimmschnecke (Fam. Neritidae) zu sehen; örtlich vorkommende Arten aus dieser Famlie werden dort gegessen.

Selbst Kopffüßer haben den Weg auf Münzen gefunden: Ein 10 Aurar-Bronze-Geldstück aus Island (1981) zeigt einen Kalmar, eine 50 Cent-Münze von Tuvalu (Pazifik, 1976) einen Kraken.

Der „Purpur der Alten"

Welchen Farbton verbindet man mit „Purpur"? Die Palette reicht von leuchtend rot über blaurot bis zu einem tiefen violett. Es verwundert nicht, dass gerade diese Farben schon in längst vergangenen Epochen begehrt und beliebt waren. Was begehrt wird, ist oft selten und daher entweder schwer zu bekommen oder sehr teuer, meist beides.

Die Geschichte dieser wohl begehrtesten und kostbarsten Farbstoffgruppe der Antike führt uns zurück in ein Land, dessen Name ebenso wie der seiner Bewohner von einem besonderen, spezifischen Produkt abgeleitet worden ist: Phoinikien (Phönizien). Das fruchtbare syrische Küstengebiet zwischen Karmel im Süden und Nahr el-Kelb im Norden, durch Libanon und Antilibanon gegen das Hinterland abgeschirmt, war schon im Paläolithikum besiedelt. Seine Geschichte ist wechselhaft und durch viele kriegerische Ereignisse geprägt. Phoinos (φοινός „(blut)rot") und die einheimische Landesbezeichnung „kanaan" (kinahhu „Purpur") beziehen sich auf das Handelsgut, das Wesentliches zum Reichtum der Phoinikier beigetragen hat. Einzelne Stadtstaaten wie Sidon, Tyros, Byblos, Berytos, Tripolis u.a. traten zeitweise stärker hervor. Um 1000 v. Chr. dehnten die Phoinikier ihren Einfluss und Machtbereich über das Mittelmeer aus: In Kleinasien, Rhodos, Kreta, Nordafrika, Sizilien, Sardinien, auf den Balearen und in Spanien entstanden Niederlassungen; diese Expansionen hatten wirtschaftliche ebenso wie politische Gründe. Mit der Errichtung der Provinz Syria durch Pompeius 64 v. Chr. verschwand Phoinikien aus der Geschichte, wenn auch einzelne Städte wie Sidon und Tyros ihre Selbstverwaltung behielten.

Berühmte Landesprodukte waren die Glas- und Metallwaren, Zedern- und Pinienholz aus dem Libanon, vor allem aber Purpur und feine Purpurstoffe. Führende, reiche Städte, die im Zusammenhang mit der Purpurindustrie besonders hervortraten, waren:

Ugarit (Ras-es-Samra), im heutigen Nordsyrien, hatte seine Blütezeit ab etwa 2000 v. Chr. Es unterhielt rege Handelsbeziehungen im östlichen Mittelmeergebiet. Nach dem Erdbeben um 1360 wurde die Stadt zwar großartig wieder aufgebaut, aber um 1210 im Zuge des „Seevölkersturmes" zerstört und nicht wieder besiedelt. Der etwa 32ha große Ruinenbereich wurde 1928 entdeckt. Bedeutend sind die umfangreichen, teils in akkadischer Keilschrift und Sprache, teils in der ugaritischen und in einer alphabetischen Keilschrift verfassten Archive.

Sidon (Saida), etwa 45km südlich vom heutigen Beirut, mit wechselvoller Geschichte, blieb auch nach dem großen Brand der Stadt um 354–350, der viele Opfer forderte, durch die Glas- und Purpurindustrie reich und mächtig. Im Jahr 312 eroberte Alexander der Große Sidon; nach weiteren Kriegen verlor es 20 v. Chr. Autonomie und Bedeutung. In Sidon bestand wahrscheinlich eine der größten Purpurfabriken des Landes: Im Jahr 1864 entdeckte der französische Arzt Dr. Gaillardot eine mächtige, etwa 120 m lange und 7,8 m hohe Bank aus Schalen von Purpurschnecken der Art *Hexaplex trunculus* (LINNAEUS 1758), aufgelagert auf Bauschutt und Tonscherben; getrennt von diesem Hauptfundplatz noch Schalenreste zweier anderer Arten, *Bolinus brandaris* (LINNAEUS 1758) und *Thais haemastoma*

Hexaplex trunculus (Linnaeus 1758); Mautern/Favianis, Vicus Ost (Periode 3; 130/140–170 n. Chr.); ? antikes „Souvenir" aus einer Färberei an der Mittelmeerküste (Verfärbung; aufgebrochen) (Foto: H. Grillitsch).

Hexaplex trunculus (Linnaeus 1758), mit Opercula (Foto: F. Siegle).

Thais haemastoma (Linnaeus 1767) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Herkules-Figurengruppe an der Hofburg, Michaelertrakt (Michaelerplatz, Wien I.); von links nach rechts: Herkules tötet die Lernaeische Hydra – Herkules tötet die Amazone Hippolyte – Herkules besiegt Prometheus – Herkules bändigt den Cerberus (Foto: B. Fellner).

Großes Seekälbchen, *Ocenebra erinaceus* (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).

Nucella lapillus (LINNAEUS 1758) (Foto: Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

(LINNAEUS 1767). Die Schalen waren sämtlich an derselben Stelle zur Entnahme des Drüsenbereiches aufgebrochen.

Tyros (Sur); Libanon, dürfte die älteste Stätte der Purpurfabrikation gewesen sein. Angeblich nannte schon Prophet Ezechiel den Purpur als dortige Besonderheit. Tyros wurde nach dem „Seevölkersturm" rasch eine der führenden Städte Phoinikiens, um 887–856 erkämpfte die Stadt auch die Vorherrschaft. Purpurproduktion und Metallbearbeitung waren die Grundlage für den Reichtum von Tyros; erstere überdauerte die politische Machtstellung der Phionikier. Seit der Zeit von Kaiser Diokletian, um 300 n. Chr., waren die Purpurfabriken kaiserliche Betriebe. Durch die arabische Eroberung 638 n. Chr. ging die Purpurindustrie zugrunde.

Sarepta (Saraband), zwischen Sidon und Tyros gelegen, ist das umfangreichste Ausgrabungsgebiet Phoinikiens. Im Zusammenhang mit einem industriellen Komplex wurden Keramikscherben mit dünnen Purpurablagerungen gefunden; in der Nähe davon eine große Ansammlung zerschlagener *Hexaplex trunculus*-Schalen, 13. Jh. v. Chr. Wie man rekonstruierte, befanden sich die Ablagerungen auf der Innenseite von Vorratstöpfen, die speziell für Vorratshaltung und Transport des Farbstoffes ausgerichtet waren. Weiters entdeckte man im Fundkontext die Reste eines Töpferei-Brennofens, der ebenfalls im Dienst der Purpurfabrikation gestanden haben dürfte.

Auf der Suche nach neuen Fangplätzen für Purpurschnecken drangen die Phoinikier offenbar erst an der Ostküste des Mittelmeeres nach Süden vor und errichteten bei Erfolg neue Färbereien: Dies belegen die Funde von Purpurschneckenschalen, auch Gefäßen mit Farbresten aus Tel Keisan (11. Jh. v. Chr.), Tel Shikmona (9./8. Jh. v. Chr.), Tel Dor (hellenistische Periode/ Schicht 4) und Tel Mor (3. Jh. – 2. Hälfte des 2. Jhs. v. Chr.).

Färbereien und Handelsplätze entstanden an den Küsten des Marmarameeres, im westlichen Kleinasien (Lydien, Phrygien), auf den griechischen Inseln Kreta*, Kithira, Euboea, Chios, Kos und Rhodos sowie auf dem Peloponnes. Hier war es vor allem die Stadt Hermione an der südlichen Küste von Argolis/östlichster „Finger" des Peloponnes, wo die berühmteste der griechischen Purpurfabrikationsstätten war. Eine große Nekropole, Thermen, Teile der Stadtmauern u.a. sind erhaltene Zeugen der antiken Stadt. Der „hermionische Purpur" wurde weithin exportiert.

Purpurfabriken standen in Salona (bei Split), Cissa und Aquileia (westlich von Triest), in Syrakus, Neapel und Tarent. Der aus Gallien stammende bedeutende Biograph Nepos Cornelius, der um 40 v. Chr. in Rom im hohen Ansehen stand, berichtete über den zeitweilig im Römischen Reich sehr begehrten roten „Tarentinischen Purpur" und über die verschiedene Bevorzugung der Purpurfarbtöne, die er im Lauf seines Lebens beobachtete:

Während seiner Jugendjahre sei der violette Purpur (1 Pfund: 100 Denare)**, modern gewesen, darauf der „tarentische", anschließend der doppelt gefärbt „tyrische" (1 Pfund nicht unter 1000 Denaren). Doppelt gefärbte Produkte bezeichnete man als „diphaba".

In Narbo (dem heutigen Narbonne), einem wichtigen Handelshafen der „Gallia Narbonensis" und in Toulon, beides Südfrankreich, arbeiteten ebenso Purpurfärbereien wie in Spanien, auf den Balearen, an der nordafrikanischen Küste und auf der Insel Djerba („Meninx"). Das nordwestafrikanische Küstengebiet westlich von Marrakesch, um das heutige Esaouira, gehörte zum Wohngebiet der Gaetuli, eines berberischen Volksstammes, der um 5/6 n. Chr. von Rom unterworfen wurde. Auch die etwa 600 km nordwestlich vorgelagerten „Purpurinseln" (Madeira und Porto Santo) waren gaetulisch. Von Gaetulien wurde der hoch geschätzte „gaetulische Purpur" bezogen.

Während der Römerzeit gab es auch eine Reihe von Purpurfärbereien im Binnenland, in Italien, der Schweiz, Spanien, Griechenland, Palästina und Ober-

*Der wohl älteste sichere Hinweis für die Verwendung von Schneckenpurpur stammt aus Kreta, aus der minoischen Zeit, gegen 1750 v. Chr.; es sind charakteristisch aufgebrochene Purpurschnecken-Schalen und steinerne Becken. Aus verschiedenen Grabungen gewonnene Indizien sprechen für die frühe Kenntnis der Methode in der griechischen Welt. Eventuelle zusätzliche Hinweise sind mykenische und minoische Keramiken mit Schneckenmotiven, z.B. aus Alt-Ägina, die vielleicht als Purpurschnecken (?oder Tritonshörner) gedeutet werden könnten, ebenso wie noch ältere Purpurschnecken-Schalenfunde im sog. „Haus des Färbers" (2400–2300 v. Chr.). Die Funde könnten allerdings auch als Nahrungsabfall interpretiert werden. Purpur wird in Linear B-Schriften von Kreta aus der sog. „Nachblütezeit (1450–1400 v. Chr.) genannt.

**Die römische Silbermünze Denarius (Zehner) wog 1/72 römisches Pfund 4,55 g

ägypten.* Diese mussten den Farbstoff von den an den Küsten gelegenen Betrieben als „Fertigprodukt“ importieren. Beweise dafür sind römerzeitliche „Warenetikette“, die sich auf purpurfarbene Stoffe oder Kleidung beziehen, die beispielsweise in Zillingdorf (Niederösterreich) und in Kalsdorf (Steiermark) gefunden wurden. Eines aus Carnuntum (Niederösterreich) betrifft das Färben selbst, und für Augusta Vindelicum (Hauptstadt und Statthaltersitz der Provinz Raetia) ist ein „purpurarius“ (Purpurwarenhändler) durch eine Aufschrift bezeugt.

Wer sind nun die geheimnisvollen Purpurlieferanten?

Sie gehören in die Familie der Purpur-, Stachel- oder Felsenschnecken (Muricidae und Thaididae), die mit mehr als 1000 Arten weltweit verbreitet ist. Die Tiere leben in Korallenriffen, auf Felsen, auch auf Schlammböden; sie sind räuberisch und fressen andere Schnecken und Muscheln, auch Seepocken (marine, festsitzende, stark umgewandelte Krebstiere), die sie anbohren und aussaugen. Einige Arten sind daher Schädlinge in Austernkulturen. Die Schalen tragen artspezifische Varices, Knoten und/oder Stacheln und sind von Sammlern begehrt. Die Systematische Gliederung der Familie und Verwendung einzelner Taxa sind in der Literatur uneinheitlich.

Wie im Namen angedeutet, besitzen die Arten dieser Familie eine „Purpurdrüse“. Diese ist die Hypobranchialdrüse, die in der Mantelhöhle an der Kiemenbasis gelegen ist. Viele Schnecken-, auch einige Muschelarten besitzen diese Drüse; sie kann auch beiderseits des Enddarmes liegen. Der Drüsenpolster ist mehr oder weniger deutlich abgegrenzt, teils in Falten gelegt, teils in die Mantelhöhle vorragend; bei den Schnecken ist ein Teil kleiner oder ganz reduziert. Ihr Sekret dient primär zur Reinigung der Mantelhöhle; andere Funktionen sind nicht bekannt. Interessanterweise ist es auch in den die Geschlechtswege der weiblichen Tiere verlassenden Eikapseln festgestellt worden. Im Allgemeinen ist es farblos bis schwach gelblich. Bei den Purpurlieferanten verändert es unter Licht- und/oder Luftsauerstoffeinwirkung die Farbe über gelb-hellgrün-dunkelgrün nach rötlich bzw. blau und violett; je nach Art.

Folgende Arten waren Purpurlieferanten:

Hexaplex trunculus (LINNAEUS 1758), „Hochschwanz“; die Schale ist 40–80 mm hoch; sie ist variabel, mit sehr knotigen oder stacheligen Varices und drei braunen Bändern am letzten Umgang. Die Art ist bevorzugt auf Schlammgrund, auch in verschmutzten Hafenwässern überlebensfähig; in 1–100 m Tiefe; im Mittelmeer und angrenzenden Atlantik. Die Tiere bilden zur Fortpflanzungszeit umfangreiche Aggregate; sie werden gefischt. Ihr Fleisch ist billiger, da angeblich von minderer Qualität als das der folgenden Art.

Bolinus brandaris (LINNAEUS 1758), „Herkuleskeule“, „Brandhorn“; die Schale ist meist um 70mm, auch >90 mm bzw. <50 mm hoch, mit relativ niedrigem Gewinde, langem Siphonalkanal und zweikantigem letztem Umgang, robusten Stacheln oder Knoten; sie ist meist gelb, cremefarben oder weiß, auch dunkelbraun oder sogar rosafarben; sehr veränderlich. Die Tiere leben auf Sand- und Schlamm-Sand- und Kiesgrund, in 1–200 m Tiefe, im Mittelmeer und angrenzenden Atlantik. Sie werden gegessen und tausende Tonnen/Jahr gefischt. Der Name „Herkuleskeule“ ist auf Hercules bezogen, zu dessen Gestalt es viele Deutungen und Spekulationen gibt. In Mittelitalien ist sein Kult seit dem 6./5. Jh. nachweisbar; Frauen waren davon ausgeschlossen. In Rom wurde er als Gott des Gewinnes und der Kaufleute verehrt; er war der Beschützer von Gewicht und Münze. Schon auf den ältesten römischen Münzen ist er mit seinem charakteristischen Zeichen, der Keule abgebildet. Da Purpur ein wichtiges, gewinnträchtiges Handelsgut war, und eine Legende im Zusammenhang mit der Entdeckung des Purpurs Bezug auf Hercules nimmt, ist die Bezeichnung „Herkuleskeule“ für *Bolinus brandaris* nachvollziehbar. Mit Phantasie erinnert die Form der Schale an die einer kräftigen Keule. Einer Legende nach wird ihm die „Entdeckung“ der Purpurschnecken zugeschrieben: Bei einem Spaziergang an der Küste bei Tyros habe sein Hund eine Purpurschnecke zerbissen, worauf sich das Maul des Tieres rot verfärbt habe. In der Meinung, dass es Blut wäre, nahm Hercules ein wenig weiße Wolle, um dieses abzuwischen und sah, dass die Wolle vortrefflich davon gefärbt wurde; der Hund hatte sich nicht verletzt. Da es ihm sicher schien, dass der rote Saft aus der zerbissenen Schnecke stammte, sammelte er etliche davon auf und brachte sie nach Tyros, wo er sie dem König zeigte. Dieser befahl, dass ihm sogleich ein mit Purpur gefärbtes wollenes Gewand angefertigt werden sollte; von dieser Zeit an sei die Kunst, wollene und seidene Gewänder zu färben, bekannt.

Diese beiden Arten, *Hexaplex trunculus* und *Bolinus brandaris* waren die wichtigsten Purpurlieferanten; sie stellen die Hauptmasse der als Überreste der Purpurfabrikation gedeuteten Schalenanhäufungen in archäologischen Kontexten. Größere Bedeutung hatte auch noch:

Thais haemastoma (LINNAEUS 1767), „Rotmundige Steinschnecke“, „Rotmund-Maulbeere“; die Schale ist 40–80(100) mm hoch; mit spiraligen Knotenreihen und orangeroter Mündung. Die Art lebt an Felsküsten und bewachsenen Ufersteinen; vom Flachwasser bis etwa 3 m Tiefe, auch darunter; im Ostatlantik (Kanal bis zu

*Aus Oberägypten, El-Amarna, liegt übrigens eines der vermutlich frühesten Dokumente vor, das sich unter anderem auf Schneckenpurpur beziehen könnte. Eine „Amarna-Tafel“ (14. Jh. v. Chr.) enthält eine Mitteilung über violettfarbene Güter, die aus einem indogermanischen Königreich am oberen Euphrat an Pharao Amenophis III. (1403–1346 v. Chr.) gerichtet war.

Bolinus cornutus (Linnaeus 1758), mit Operculum (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Purpura patula (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Purpura patula (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

den Kapverden), um die Kanaren, Madeira; an der spanischen Mittelmeerküste – hier wird sie noch kommerziell gefischt; weiters um die westindischen Inseln und bei Brasilien.

Die nachfolgenden Arten waren von geringerer Bedeutung:

Nucella lapillus (Linnaeus 1758), „Steinchen", „Nordische Purpurschnecke" (Fam. Thaididae); die Schale ist 20–30 mm (gelegentlich bis 65 mm) hoch, weißlich bis gelblich, auch dunkler gebändert; mit Querriefen oder Höckern und gezähnelter Mündung. Sie lebt im Flachwasser an Felsen, oft in der Nähe von Miesmuschel- oder Seepockenkolonien; von Nord-Norwegen bis Afrika, an der Ostküste Nordamerikas; sie fehlt im Mittelmeer.

Ocenebra erinaceus (Linnaeus 1758), „Großes Seekälbchen", „Gerippte Purpurschnecke"; die Schale ist meist um 40 mm (20–65 mm) hoch; sie ist sehr veränderlich, weißlich- bis gelblichgrau, mit Höckern und groben Querwülsten. Die Tiere leben bevorzugt auf Sand-Schlamm-Steingrund, bis 150 m Tiefe; von Dänemark bis zu den Azoren, um die Kanaren, Madeira, im Mittelmeer und im Schwarzen Meer; sie sind Austernschädlinge.

Bolinus cornutus (Linnaeus 1758), „Afrikanische Hornschnecke"; die Schale ist um 150 mm (110–200 mm) hoch, einem großen Brandhorn ähnlich, mit sehr flachem Gewinde, schwacher Spiralskulptur, je sechs langen, krummen Stacheln an den beiden Kanten des letzten Umgangs und kurzen Stacheln am Beginn des Siphonalkanals; ihr Verbreitungsgebiet ist bei Nordwestafrika.

Purpura patula (Linnaeus 1758), „Weitmäulige Purpurschnecke"; die Schale ist bis 90 mm hoch, dickwandig, mit 6–7 spiraligen Knotenreihen und lachsrotem Spindelteil; graugrün bis braun; der letzte Umgang ist stark erweitert, der äußere Mündungsrand dünn und scharf, das Operculum klein. Die Tiere leben bei Südost-

Florida und den Westindischen Inseln. Der Fuß wird in Chile und Peru gegessen, daher ist die Art gegenwärtig bedroht.

Gute Beobachtungen über die Lebensweise von Purpurschnecken findet man schon in den Schriften von L. Iunius Moderatus Columella aus Gades (1. nachchristliches Jahrhundert);* verstreute Angaben u.a. über die lange, harte „Zunge", Ablaichen, Wachstum und Lebensdauer, Gewicht, ihre Empfindlichkeit gegenüber Süßwasser und die „gegenseitige" Ernährung bei Aristoteles.

Das Geheimnis der Purpurherstellung wurde lange gehütet. Eine genaue Beschreibung der Fabrikation und der Purpurschnecken verdanken wir dem Verfasser der „Naturalis Historiae", einer großen enzyklopädischen Naturkunde, C. Plinius Secundus, geb. 23/24 n. Chr. in Novum/Como, gest. beim Ausbruch des Vesuvs am 24.08.79 n. Chr. in Stabiae. Er war Offizier und Staatsmann, Historiker und Schriftsteller, der versuchte, das Allgemeinwissen seiner Zeit zu vermitteln. In der Vergangenheit wurde er teils als naturwissenschaftliche Autorität angesehen, teils aber auch scharf kritisiert. Wenn sein Lehrwerk aus heutiger Sicht auch viele Irrtümer enthält, wäre es ungerecht, sein vor fast 2000 Jahren in pausenloser, unermüdlicher und pflichtbewusster Arbeit aufgezeichnetes Vermächtnis zu schmälern. Man findet darin viele richtige Beobachtungen neben von der Phantasie inspirierten Feststellungen, und immer wieder Hinweise auf Unverstand und Missbrauch der Natur seitens des Menschen.

Es lohnt sich in jedem Fall, im 9. Buch der Pliniusschen Naturkunde, das von den Wassertieren handelt, seine Schilderungen der Purpurschnecken und über die Prozedur der Farbstoffgewinnung nachzulesen:

Die Purpurschnecken („purpurae", „pelagien") verstecken sich wie die Stachelschnecken („murex") beim Erscheinen des Hundssterns** für 30 Tage. Im Frühling versammeln sie sich wieder und geben durch gegenseitiges Aneinanderreiben einen zähen Saft von sich. Die Purpurschnecken „haben den edelsten zum Färben der Kleider so gesuchten Saft mitten im Munde" weiß Plinius zu berichten. Eine geringe Menge davon würde sich nur dort in einer weißen Ader befinden. Man müsste die Schnecken lebend fangen, da sie diesen Saft beim Sterben von sich geben würden. Den größeren Tieren müsse man die Schale entfernen, die kleineren müsse man damit zerquetschen. Mit der langen „Zunge" würden Purpurschnecken andere Weichtiere durchbohren und diese dann ausfressen. Im Süßwasser würden sie absterben, aber gefangen könnten sie „noch 50 Tage von ihrem Speichel" leben. Er unterscheidet die Purpurschnecken-Arten nach Nahrung und Boden, auf dem sie leben: „Schlamm-„ („lutensis") und „Gras"schnecke („algensis") wären die schlechtesten; besser wären die „in langen Reihen von Meeresklippen" gefangenen „Landschnecken" („taeniensis"), die aber nur eine zu leichte und verdünnte Farbe ergeben. Die „Steinschnecken" („calculensis"), nach den Steinen im Meer benannt, ergäben vorzügliche „Conchylienfarbe", die beste Art sei aber die „dialutensische", die auf verschiedenen Böden lebt. Das „bucinum" hätte den Namen nach dem Instrument („Trompete"), auf dem geblasen wird; es lebt an Felsen. Mit „taeniense" bzw. „taeniensis" war wohl *Ocenebra erinaceus* gemeint, mit „calculense" bzw. „calculensis" *Nucella lapillus*, mit „dialutense" bzw. „dialutensis" *Bolinus brandaris*, mit „bucinum" *Thais haemastoma* und die „purpura" bezieht sich auf *Hexaplex trunculus*. Die Anleitungen zum Fang der Purpurschnecken beinhalten richtige Beobachtungen in Bezug auf die räuberische Lebensweise. Ins Reich der Phantasie gehört aber: Man könne Purpurschnecken mit weitmaschigen Netzen fangen, die mit einem besonderen Köder versehen sind: „sich schließende und beißende Muscheln", die „halbtot" sind; im Meerwasser würden sie wieder aufleben und die Schalenklappen weit öffnen. Die Purpurschnecken würden angelockt und ihre weit in die vermeintliche Beute vorgestreckte Zunge dann von den sich wieder schließenden Klappen gequetscht, „…und so werden die durch ihre Habgier festhängenden Purpurschnecken heraufgezogen."

Laut Plinius kommt der vorzüglichste Purpur in Asien von Tyros, in Afrika von Meninx und von der gaetulischen Küste, in Europa aus Laconien (südlicher Peloponnes). Die beste Fangzeit für die Schnecken wäre nach Aufgang des Hundssterns bzw. vor Frühlingsbeginn.

Vorbereitung und Färbevorgang werden wie folgt geschildert:

Man entfernt die „Ader" (den Hypobranchialdrüsen-Bereich) und fügt Salz bei, etwa 1 Sextarius*** auf 100 Pfund**** und lässt die Masse für nicht länger als drei Tage stehen, da die Intensität umso größer wird, je frischer das Material ist. Dann siedet man das Ganze mit Wasser in einem Bleikessel***** und „lässt jede 100 Amphoren****** zu 500 Pfund einkochen"*******. Anschließend verbleibt alles bei mäßiger Wärme im Ofen und man schöpft nach und nach die anhaftenden Gewebeteile und andere Fremdkörper ab. Etwa am 10. Tag taucht man etwas gereinigte Wolle in die Flüssigkeit, die weiterhin in der Wärme verbleibt. In 5 Stunden ist die Wolle gefärbt, wobei die „rötliche Farbe schlechter als die schwärzliche" sei. Dann wird die Wolle gekrämpelt (durchgekämmt; aufgelockert) und wieder eingelegt. „Bucinum" allein würde keine haltbare Färbung ergeben; in Kombination mit dem Saft der „pelagien" würde der begehrte „Glanz des Scharlachs"

*sein 12 Bände umfassendes Hauptwerk gehört zu den wertvollsten Dokumenten römischen Fachwissens. In präziser Ausdrucksweise berichtet er über Acker- und Weinbau, Baumpflanzungen, Gartenbau, Viehzucht, die Landwirtschaft allgemein u.a.

**Sirius, im Sternbild des Großen Hundes; es gehört zu den südlichen Sternbildern

***römisches Hohlmaß für Flüssiges und Trockenes; 0,546 l

****1 römisches Pfund (libra) = 327,45 g

*****Zu Beginn des Jahres 2001 gelang es in einem Labor in Roussillon (Provence, Frankreich), eine Purpurfärbe-Küpe aus *Hexaplex trunculus* zu rekonstruieren. Im Zuge der Recherchen bzw. Versuchsanordnungen ergab sich eine Fehlinterpretation der Passage in Plinius' Beschreibung über das Erhitzen: Nur mäßiges Erwärmen, nicht Kochen in Bleikesseln ist demnach zielführend, da sonst ein erfolgreiches Färben nicht möglich wäre.

******römisches Hohlmaß für Flüssiges; 1 amphora = 26,2 l

*******umgerechnet sind das ca. 0,5 kg Kochsalz auf ca. 32,7 kg Drüsenmaterial bzw. ca. 164 kg Masse mit ca. 2.600 l Wasser

entstehen. Nimmt man für 50 Pfund Wolle 200 Pfund „bucinum"- und 111 Pfund „pelagien"-Farbstoff, erhalte man die „vortreffliche Amethystfarbe"; für die „tyrische" Farbe müsse die Wolle erst in die noch ungekochte „pelagische", dann in die „bucinische" gelegt werden. Der dann entstehende Farbton „wie geronnenes Blut" würde am meisten geschätzt werden. Für „conchylienfarbiges" Gewebe brauche man „dieselben Ingredienzien außer dem bucinum", versetzt mit Wasser und menschlichem Urin zu gleichen Anteilen sowie „noch halbmal so viel von den Farbstoffen". Diese Technik würde die „gepriesene blasse" Farbe ergeben. Als „doppelte Verschwendung" sieht Plinius, fertige Amethystfarbe wieder mit tyrischer zu tränken („color tyriamethystus"), bzw. fertige Conchylienfarbe in die tyrische weiterzufärben. Auch „erdige Teile" und „Coccus" würden zugesetzt, um ein bestimmtes Dunkelrot („hysginus") zu erzeugen.

Plinius warnt auch vor überhöhten Preisen und macht darauf aufmerksam, dass „100 Pfund pelagien niemals über 500, und ebenso viele bucinen nie über 100 Sesterzien* kommen. Am Ende der Ausführungen über die Purpurfärberei ist Plinius' leise Kritik an der Eitelkeit der Menschen zu Lasten der Natur nicht zu übersehen: „...Somit haben wir dann die Dinge, wodurch das männliche und weibliche Geschlecht seine Schönheit am meisten zu erhöhen glaubt, zum Überfluss abgehandelt". Bedenkt man, dass für etwa 1 g reinen Farbstoffes die Hypobranchialdrüsen von etwa 10.000 Tieren benötigt wurden, muss man ihm wohl recht geben!

Soweit Plinius, aber was sagt die Forschung über die Struktur des so begehrten Farbstoffkomplexes heute?

Während der letzten Jahrzehnte wurde viel an der Aufklärung der chemischen Natur der Purpurfarbstoffe gearbeitet. Wie schon angedeutet, werden nicht sie selbst, sondern Vorstufen in der Hypobranchialdrüse der Schnecken erzeugt. Eine erste Beobachtung geht auf das Jahr 1685 zurück, als ein Forscher namens Cole feststellte, dass sich das ursprünglich farblose Sekret unter Lichteinwirkung nach hellgrün verfärbt. Über die Stufen dunkelgrün-meergrün-hellblau entwickelt sich ein roter bzw. violetter Farbton. Dass Lichteinwirkung die Farbänderung hervorruft, wurde auch von Du Hamel etwa 50 Jahre später (1736) behauptet.

Um die Mitte des 19. Jhs., 1859, stellte der Zoologe H. de Lacaze-Duthiers (1829–1901) Versuche an, mit Hilfe der sich entsprechend der Belichtung verfärbenden Muriciden-Sekrete Skizzen auf Battiste, Seidenstoffe, Fächer u.a. zu malen: Blauviolett ergab das Drüsensekret von *Hexaplex trunculus*, rotviolett das von *Thais haemastoma*. Somit war der Beweis für das Vorliegen einer photochemischen Reaktion erbracht. Auch wurde deutlich, dass der Definition des Farbtones „Purpur" nicht nur rot entspricht. Dem Wiener Chemiker P. Friedländer gelang es schließlich im Jahr 1909 aus dem Drüsensekret von *Bolinus brandaris* einen hoch bromhaltigen rotvioletten Farbstoff zu isolieren: 6,6'-Dibromindigo, $C_{16}H_8Br_2N_2O_2$. Weitere Untersuchungen durch verschiedene Forscher während der Folgejahre führten zu der Feststellung, dass die Purpurschnecken-Farbstoffe sämtlich von indigoidem Charakter sind. Den definitiven Beweis, dass die Farbstoffe in den Hypobranchialdrüsen als Vorstufen, Chromogene, vorliegen, erbrachten die Untersuchungen von Fouquet im Jahr 1971: Er wies in Methanolextrakten von *Hexaplex trunculus*-Sekret vier Chromogene (I-IV) nach, in den von *Bolinus brandaris, Ocenebra erinaceus* und *Thais haemastoma* nur je eines (IV). Die Farbstoffe bilden sich durch die enzymatische Hydrolyse durch ein Enzym, Purpurase (Arylsulfatase) unter Luftsauerstoff- und Lichteinwirkung. Bei der Autolyse frisch präparierter Drüsen stellte er fest, dass sich die erst gelbliche Farbe bei diffusem Tageslicht in 2–3 Minuten nach gelbgrün veränderte; *Hexaplex trunculus*-Ausgangsmaterial wurde in 10 Minuten blauviolett, das der übrigen rotviolett. Die enzymatische Hydrolyse wird mit steigender Temperatur beschleunigt, Temperaturen von etwa 70°C führen zur irreversiblen Zerstörung des Enzyms. Als optimal erwies sich ein pH-Wert von etwa 7,4. Diese Beobachtungen können dahingehend verwertet werden, dass die Farbstoffbildung durch Änderung dieser Parameter beeinflusst werden kann. Die Farbstoffbildung ist auch mittels Säurehydrolyse (Kochen der methanolischen Drüsenextrakte mit Salzsäurezusatz) induzierbar. Dabei verläuft die Entwicklung bei *H. trunculus*-Extrakten von Gelb-Hellgrün-Dunkelgrün nach Blau oder Blauviolett, bei den übrigen genannten Arten von Gelb-Hellrot-Rotbraun nach Rotviolett.

Hexaplex trunculus enthält im Hypobranchialdrüsensekret also die Chromogene I-IV (1,2 mg /Drüse, in einem Mengenverhältnis von 4,5: 0,5: 3: 2). Daraus entstehen hauptsächlich die Farbstoffe Indigo 102 und 6,6'-Dibromindigo 105, als Sekundärfarbstoff Indirubin 103 und sehr kleine Mengen anderer roter indigoider Farbstoffe. Das Pliniussche „pelagium" der „purpura" ergibt ein „Dunkelblau, wie der südliche Himmel" („heliotropum caeruleum", „purpura hyacinthina"). Eine kleinere Menge *H. trunculus* – („pelagium") Sekret und eine größere Menge *Thais haemastoma*-(„bucinum") Sekret ergibt den Amethystpurpur („purpura amethystina"), „wie der indische Amethystedelstein". Doppelfärbung mit erst grünem „pelagium", dann mit „bucinum" ergibt Tyrischen Purpur („color tyrius", „blatta"); Farbton: „Schwarzrot wie das geronnene, getrocknete Blut".

Die Hypobranchialdrüse von *Bolinus brandaris* enthält nur Chromogen IV (0,6 mg/Drüse). Während der enzymatischen Hydrolyse entsteht erst intermediär grünes Tyriverdin 110; im weiteren Verlauf unter Freiwer-

*1 silberner Sestertius der ältesten Prägung wog 1,137 g; er war neben und vor dem Denarius die gängige Recheneinheit

den von Methylmerkaptan hauptsächlich 6,6'-Dibromindigo 105 und in geringerem Anteil 6,6'-Dibromindirubin 107. Über den üblen Knoblauchgeruch bei der Tätigkeit des Purpurfärbens wird bereits in einem Papyrus aus der Zeit von Ramses II. (etwa 1.300 Jahre v. Chr.) berichtet, und bei Plinius heißt es: „…Aber warum steht die Muschelfarbe, welche beim Färben einen heftigen Geruch verbreitet, eine finstere graugrüne Farbe hat, und dem wütenden Meere ähnlich sieht, so sehr im Preise?"

Mit dem Farbstoff des Pliniusschen „dialutense" erhält man unter Luft- und Lichteinwirkung einen Farbton „wie die dunkle Rose" („purpura rubra"; „purpura rosea"; „argaman").

Thais haemastoma-Sekret („bucinum") enthält Chromogen IV; hauptsächlich bildet sich 6,6'- Dibromindigo 105, dazu weniger 6,6'-Dibromindirubin 107. Aus „bucinum" und „pelagium" erhält man Amethystpurpur bzw. Tyrischen Purpur. Chromogen IV ist im Drüsensekret von *Ocenebra erinaceus* („taeniense") ebenfalls enthalten, es entstehen dieselben Farbstoffe wie bei *Thais haemastoma*. Möglicherweise war es mit *Bolinus brandaris*-Sekret ein Bestandteil des zeitweise geschätzten Purpurs von Narbonne. *Bolinus cornutus*-Sekret war möglicherweise ein Bestandteil des Gaetulischen Purpurs, der an der nordwestafrikanischen Küste hergestellt wurde. Bei *Nucella lapillus* wurden als Chromogene Leukolapillin, Chlorlapillin und Xantholapillin (6-Bromisatin 109) festgestellt; die entstehenden Farbstoffe sind 6,6'-Dibromindigo 105 und 6,6'-Dibromindirubin 109. Die sehr dunklen Farbtöne des „calculense" waren für die „Conchylienfarben" sehr geeignet. Als letztere wurden, wie schon gesagt, wahrscheinlich Farben bezeichnet, bei welchen das Schneckendrüsen-Sekret mit anderen Substanzen (Wasser, Urin u.a.) vermischt wurde.

Die „Farbstoffgewinnung" aus *Purpura patula* verläuft wesentlich einfacher als bei ihren europäischen Verwandten. Auch müssen die Tiere dafür nicht getötet werden: Die Fischer sammeln die Schnecken von den Felsen ab, blasen auf sie oder drücken auf den Deckel, wodurch sie veranlasst werden, Hypobranchialdrüsensekret in Form eines milchigen Schaumes abzusondern. Dieser wurde auf dem zu färbenden Baumwollstrang abgestreift, und zwar von so vielen Schnecken, bis der Strang damit gesättigt war. Mit dieser Technik, die von der mexikanischen Küste bis Peru bekannt ist, wurde keine gleichmäßige Färbung erzielt, sondern die Farbtiefen variieren im Rotbereich; es bildet sich hauptsächlich 6,6'-Dibromindigo 105. Von dieser Art stammt die Farbe, die auf peruanischen Textilien, ca. 100 v. Chr., identifiziert werden konnte.

Bolinus brandaris und *Hexaplex trunculus* waren die wichtigsten Farbstofflieferanten; später auch *Thais haemastoma;* die übrigen Arten waren von geringerer Bedeutung. Die Färbetechnik konnte auf zwei verschiedenen Wegen durchgeführt werden. Entweder legt man das zu färbende Produkt **vor** der Farbstoffbildung ins Färbebad, oder man verwendet den **fertigen**, isolierten Farbstoff. Letzteres wurde in den Färbereien im Binnenland praktiziert. Da der Farbstoff nicht wasserlöslich ist, musste er zuerst mit einer „Gärungsküpe", einem Reduktionsmittel in die wasserlösliche Leukoform übergeführt („verküpt") und dann erst auf das Textilmaterial aufgebracht werden. Als Küpe diente in der Zeit ab etwa 200 v. Ch. eine Urin-Eisenhammerschlag-Zubereitung. Dies berichtete Bolos, ein Schriftsteller aus Mendes, ägyptisches Nildelta; er lebte im 3. Jh. v. Chr. und gab seine Werke unter dem Namen des bekannten, weitgereisten Naturphilosophen Demokritos aus Abdera (5./4. vorchristliches Jahrhundert) heraus.

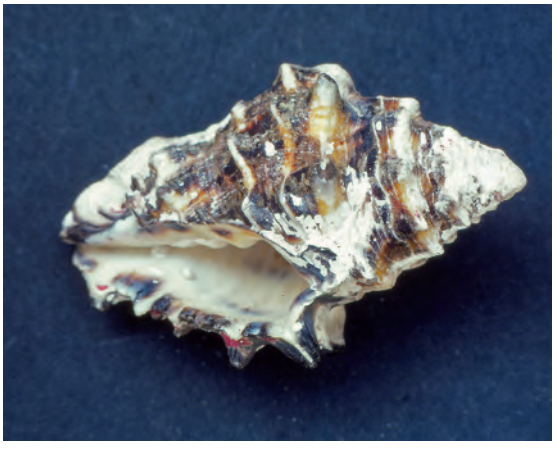
Andere Zusätze in Gärungsküpen waren:

Orientalische Purgierwinde (*Convolvulus scammonia* LINNAEUS); Familie Windengewächse (Convolvulaceae): Die Pflanze hat kriechende oder windende, dünne, krautige, bis etwa 75 cm lange Stengel, dreieckig-eiförmige oder -lanzettliche Blätter; die hellgelben Blütenstände sitzen in den Achseln, meist zu >3 Blüten. Sie wächst in Eichenwäldern auf Kalkgrund, in Macchien, auf Schutthängen, Schotterflächen, an Ruinen, auf Äckern und im Brachland, bis etwa 1.350 m Höhe. Verbreitungsgebiete: Krim, ostägäische Inseln, äußeres und südöstliches Anatolien, westliches Syrien, nördlicher Irak. Bekannt ist in erster Linie die stark abführende Wirkung des getrockneten Milchsaftes aus der Wurzel („Skammonium"); er enthält harzartige Glycoside.

Koloquinte, Purgiergurke oder Teufelsapfel [*Citrullus colocynthis* (LINNAEUS) SCHRADER]; Familie Kürbisgewächse (Cucurbitaceae): Sie ist eine rauhaarige Kletterpflanze mit kleinen, grünlich-gelben, meist in den Blattachseln sitzenden Blüten und gelben oder grünen, ebenfalls rauhaarigen Früchten; die Blätter sind 5–12 cm lang, handförmig-gelappt. Sie wächst in einfachen oder verzweigten Ranken über Flächen von bis zu 2m. Die Früchte sind fleischige, grün, weiß oder gelb gefärbte Panzerbeeren von etwa 8 cm Durchmesser. Man findet die Pflanze hauptsächlich in gestörter Vegetation, an Flussufern und -niederungen sowie an Straßenrändern, bis etwa 1.200 m Höhe. Sie wurde besonders im Mittelmeergebiet als Heilpflanze angebaut; auch in Afrika und Indien wurde sie als solche verwendet. Sie ist in tropischen und subtropischen Gebieten vielfach verwildert und eingebürgert. Die Anwendungsgebiete waren äußerst vielfältig, äußerlich und innerlich; im antiken Rom wurde sie außerdem zur Bekämpfung von Nagetie-

Helleborus niger Linnaeus 1758, Schwarze Nieswurz (Christrose) (Fotos: W. Kubelka).

Die „Veilchenschnecke", *Janthina janthina* (Linnaeus 1758); sie lebt weltweit in wärmeren Meeren (Foto: F. Siegle).



Vasum ceramicum (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

ren eingesetzt. Ihre Wirkstoffe sind bittere Triterpene (Cucurbitacine), die in allen Teilen der Pflanze in freier und glykosidischer Form enthalten sind. Allerdings hat falsche Anwendung schwerwiegende Folgen, bis zum Tod durch Atemstillstand.

„Nieswurz": Wohl Schnee- oder Christrosen (*Helleborus* sp.); Familie Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae). „Nieswurz" galt als eine Zauberpflanze, mit deren Hilfe Herakles (Hercules) von einem Wahnsinns-Anfall geheilt worden sein soll. Paracelsus unterschied „weiße, junge" und „schwarze, alte" Nieswurz; erstere für Kranke unter 50, letztere für die von über 50 Jahren. Die Grüne bzw. die Schwarze Nieswurz (*H. viridis* Linnaeus bzw. *H. niger* Linnaeus) wurden als Heilpflanzen verwendet, die letztere auch für die Herstellung von Niespulver. Sie wachsen auf meist kalkhaltigen, lockeren Stein- und Lehmböden, Mull- und Moderböden. Alle Nieswurz-Arten sind giftig, sie enthalten ähnlich wie der Fingerhut herzwirksame Glycoside. – In der alten und älteren Literatur werden auch andere Pflanzen als „Nieswurz" bezeichnet, beispielsweise der Weiße Germer (*Veratrum album* Linnaeus), Familie Liliengewächse (Liliaceae), oder das Gnadenkraut (*Gratiola officinalis* Linnaeus), Familie Rachenblütler (Scrophulariaceae); beide sind ebenfalls giftig.

„Wilde Gurke"; möglicherweise ist *Cucumis sativus* Linnaeus; Familie Kürbisgewächse (Cucurbitaceae) gemeint. Gurken werden heute in vielen Sorten angebaut; sie sind alte, aus Vorderindien stammende Kulturpflanzen.

Abschließend wurde das Textilmaterial zur Reoxidation an der Luft aufgehängt, bis der Purpurfarbton wieder entwickelt war.

Der Färbevorgang, bei welchem das zu färbende Material **vor** der Farbstoffbildung ins Färbebad gelegt wurde, war der von Plinius geschilderte. Man hatte sicher beobachtet, dass zu hohe Temperaturen, ab ca. 70°C, zur Denaturierung des Enzyms führten, und die Farbstoffbildung damit ausblieb. Dass sich der gewünschte Farbton entfalten konnte, hängte man das Produkt im Sonnenlicht, Halbschatten oder Schatten auf. Verwendete man Drüsenmaterial von nur einer Schneckenart, wird der Vorgang als Einfachfärbung bezeichnet; bei kombiniertem Drüsenmaterial konnten Mischfarben erzielt werden („Kombinationsfärbungen", „Dreifachfärbungen"). Schneckenpurpur konnte auch mit Pflanzen- und Insektenfarbstoff kombiniert werden.

Plinius spricht von „Coccus", einer „roten Beere", die „in Galatien oder in der Umgebung von Emerita in Lusitanien vorkommt."* Gemeint sind hier die weiblichen Tiere einer Schildlaus-Art, der Kermes-Schildlaus (*Kermes vermilio* Planchon), die an immergrünen Eichen, wie der Kermes-Eiche (*Quercus coccifera* Linna-

EUS) lebt. Da die Weibchen kugelförmig sind, wurden sie früher für Beeren gehalten; die Männchen sind geflügelt und sterben nach der Paarung. Aus dieser und anderen Arten wurden Farbstoffe, die als „Kermes“ (Karmin, Karmesin) bekannt sind, gewonnen. Ähnlich wie für die Purpurherstellung benötigt man Unmengen an Tieren – für 1 kg Farbstoff >100.000. Die Läuse werden getrocknet und in Wasser mit Säurezugabe gekocht, durch Alaun und Kalk wird der Farbstoff ausgefällt, dann ausgewaschen und getrocknet. Nicht nur die Römer, sondern auch die Ägypter und Griechen kannten den „Scharlach“; die Färberei geht wahrscheinlich auf die Phoinikier zurück.

Bei der Untersuchung der sog. „Palmyra-Textilien“ (2.– 3. Jh. n. Chr.) aus der in der syrischen Wüste, etwa 230 m nordwestlich von Damaskus gelegenen Oase Palmyra stellte man beispielsweise Kombinationen von Schneckenpurpur nicht nur mit Kermes, sondern auch mit einem anderen Schildlausfarbstoff fest. Außerdem verwendete man den roten pflanzlichen Farbstoff Krapp. Dieser wird aus der Echten Färberröte (*Rubia tinctorum* LINNAEUS); Familie Röte- oder Krappgewächse (Rubiaceae) gewonnen. Diese ist eine ausdauernde, kletternde, durch rückwärts gerichtete Stacheln raue Pflanze, bis etwa 1 m lang; die lederartig-derben, bis 10 cm langen Blätter stehen in Quirlen; die gelben Blütenstände sitzen am Stengelende und in den Blattachseln; Blütezeit ist Mai bis August. Die Frucht ist schwarz, beerenartig. Die Pflanze wächst in Ödländern und Gebüschen, stammt aus Asien und wurde zu verschiedenen Zeiten häufig kultiviert zwecks Farbstoffgewinnung. Heute ist sie im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet. Die wintergrüne verwandte Art *Rubia peregrina* LINNAEUS, weit mediterran-atlantisch verbreitet, fand wie die Echte Färberröte als späterer Ersatzfarbstoff für den teuren Schneckenpurpur Verwendung.

Aus Papyrus-Texten weiß man von folgenden anderen Farbstoffen:

„Orseille“, gewonnen aus Flechtenarten (Gattung *Roccella* de CANDOLLE 1805); sie sind langsamwüchsig und kommen in Küstennähe vor. Sie wurden zerkleinert, mit Urin oder anderem versetzt, dann gärte das Ganze Tage bis Monate, bis rotes Orcein entstand. Durch Kalk und andere Zugaben erhielt man den tiefblauen Lackmus. Diese Flechtenfarbstoffe waren in der Antike neben dem Schnecken-Purpur sehr begehrt und wertvoll.

Die Färber-Alkanna, *Alkanna tinctoria* (LINNAEUS), Familie Boretsch- oder Rauhblattgewächse (Boraginaceae) ist eine ausdauernde, dicht borstig behaarte, 10–30 cm hohe Pflanze mit 6–15 cm langen Blättern und endständigen, in traubenartigen Wickeln sitzenden, leuchtend blauen Blüten. Die Wurzel ist rot umrindet. Die Alkanna wächst im Küstensand, auf Ödländern, sandigem und steinigem Kalkuntergrund; Blütezeit ist März bis Juni, Verbreitungsgebiet ist der Mittelmeerraum. Krapp und Alkanna wurden auch mit dem tief-blauen Indigofarbstoff eines aus Ostindien stammenden Schmetterlingsblütlers (Familie Fabaceae) kombiniert: Die Blätter des Indigostrauches (*Indigofera tinctoria* LINNAEUS) enthalten die wasserlösliche, farblose Vorstufe Indican, die durch Gärung und anschließende Oxidation an der Luft den Farbstoff liefert. Wie der Schneckenpurpur muss der fertige Farbstoff durch Reduktion in die wasserlösliche Leuko-Form umgewandelt und nach dem Färben reoxidiert werden. Die Kultivierung der etwa 1,5 m hohen Pflanze, die rote, in Trauben an den Zweigenden stehende Blüten und unpaarig gefiederte Blätter besitzt, lässt sich bis ca. 2.500 v. Chr. in Ägypten nachweisen. Sie gedeiht bis etwa 1.700 m Höhe; auch in Indien, China, Indonesien, Südamerika und im tropischen Afrika. Andere *Indigofera*-Arten liefern ebenfalls den Farbstoff. Ein weiterer Indigolieferant, der in der Antike zum Färben benutzt wurde, ist der Färber-Waid oder Färber-Wau (*Isatis tinctoria* LINNAEUS), Familie Kreuzblütler (Cruciferae), eine kräftige, bis 1,2 m hohe Pflanze mit sattgelben, dichten Blütenständen und blaugrünen Blättern; die hängenden, flachen Früchte sind etwa 2 cm lang. Sie wächst in Ödländern, an Wegrändern, Steinbrüchen u.a. im Mittelmeergebiet und in Westasien und wurde weithin eingebürgert.

Zusätze, die den Farben Glanz verleihen sollten, waren Galläpfel oder Schwertlilienwurzeln. Erstere sind keine Früchte, sondern geschwulstartige Wucherungen an Pflanzen, beispielsweise Eichen, die infolge der Eiablage von Insekten – Gallwespen oder Gallmücken – entstehen.

Außer der „Palmyra-Textilien“ wurden antike und jüngere, mit Purpur gefärbte Stoffe aus verschiedenen archäologischen Fundstätten analysiert, um eine letzte Bestätigung für die Verwendung von Schneckenpurpur zu erhalten:

Es handelt sich um Muster aus Königsgräbern in Thessalonike, griechisch Makedonien (350–325 v. Chr.); vom „Kerameikos“ (Athen; in einem Grab um 435–400 v. Chr.; das ist das ausgedehnte Gräberfeld im nordwestlichen Gebiet Athens; viele der bei den Grabungen getätigten Funde sind im dortigen Kerameikos-Museum gelagert); aus einem römischen Grab in Wehringen, Bayern (2./3. Jh. n. Chr.); aus Rom, St. Peter (um 330 n. Chr.; Umhüllung einer Gebein-Reliquie des ?Hl. Petrus); Byzanz (7. Jh. n. Chr.; Reliquienhülle); Sens, St. Victor, südöstlich von Paris (8.–10. Jh. n. Chr.); Sion, Église de Valère, Schweiz (11. Jh., Dalmatikafragment); Syrien (oder Byzanz; 12. Jh., Reliquienhüllen); Köln, Diözesanmuseum (2.–4.Jh.; Kölner Dreikönigsstoff); u.a.

*Galatien ist der von den keltischen Galatern besetzte Teil der phrygischen Hochebene in der Mitte Kleinasiens; Lusitanien entspricht etwa dem heutigen Portugal.

Chemischen und spektroskopischen Analysen wurden auch die Purpurablagerungen an Keramikscherben aus Sarepta unterzogen: Es ergab sich einwandfrei und ausschließlich 6,6'-Dibromindigo. Die dort gefundenen *Hexaplex trunculus*-Schalen sind zu diesem Befund zwar etwas widersprüchlich, könnten aber mit einer Lagerung des Drüsenextraktes im Dunkeln erklärt werden, wodurch chemische Reaktionen in Gang gesetzt wurden, sodass letztlich 6,6'-Dibromindigo verblieben ist.

Färbungen mit Schneckenpurpur sind dauerhaft: Bei der Niederwerfung der persischen Weltmacht durch Alexander den Großen (332 v. Chr.) wurden in der Königlichen Schatzkammer purpurfarbene Stoffe erbeutet, deren Farbe noch nach etwa 200 Jahren nicht verblasst war. Dies berichtete u.a. Plutarchos von Chaironeia (geb. kurz nach 45 n. Chr., gest. nach 120), populär-philosophischer Schriftsteller und berühmter Biograph. Seine naturwissenschaftlichen Arbeiten enthalten wie die von Plinius auch gute Beobachtungen. Die erste lateinische Übersetzung seiner Werke erschien 1471; dann fanden sie rasche Verbreitung, und Plutarchos wurde zu einem der Meistgelesenen der „alten Weltliteratur". Allerdings erschienen auch viele Schriften unter seinem Namen, die ihm unterschoben worden sind.

Welchen Personen war Purpurkleidung gestattet?

Purpur wurde an der Toga und an der Trabea, dem Arbeitskleid der Auguren, Ritter und der Consuln getragen; sie ist kürzer als die Toga. Diese war das römische Gewand schlechthin, und zu offiziellen Anlässen vorgeschrieben. Ritter trugen einen schmalen, Senatoren einen breiten clavus, den Randbesatz aus Pupurstoff. An der Toga praetexta, die von den freien und vornehmen Knaben bis zum Erwachsenenalter getragen wurde, waren Purpurstreifen angebracht. Purpurn, mit reichem Goldornat war die Toga purpurea, die der Triumphator beim Triumphzug trug; sie wird auf ein altes Königsornat zurückgeführt. Auch die Priester trugen bei Sühneopfern an die Götter Purpurgewänder. An die Bedeutung der Purpurfarbe im frühen Priesterstand erinnert der rote Kardinalsmantel der römisch-katholischen Kirche. Privater, unerlaubter Luxus mit Purpurstoffen konnte durch Verbote nicht wirksam unterbunden werden; Färberei und Handel waren einträgliche Geschäfte. Durch ein kaiserliches Edikt um 300 n. Chr. wurde die Herstellung hochwertiger Purpurfärbungen zum römischen Staatsmonopol erklärt; die Arbeiten erfolgten unter der Aufsicht besonderer Beamter.

Zu erwähnen ist noch das „Purpurissimum", welches in verschiedenen Helligkeitsstufen als Gesichtsschminke und zum Malen benutzt wurde. Man stellte es durch Erhitzen von Purpursaft mit der gleichen Menge Silberton („creta argentaria") in einem Erzkessel her.

Wie sind Schalenfunde von Purpurschnecken im Alpen- und Randalpenraum bzw. in den „Nordprovinzen" zu deuten?

Als sicher kann man annehmen, dass sie nicht auf Färbevorgänge mit dem frischen Drüsenmaterial hinweisen, da es sich fast immer um Einzelstücke handelt. Reichere Fundkontexte wie beispielsweise in der Gemeinschaftsküche im Westtrakt des Forums der römischen Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten sprechen für den alimentären Verwendungszweck. Die Tiere überstehen wie die Austern mehrtägige Transporte lebend; darüber wird im Kapitel über die Kulinarik berichtet. Einzelne Schalenfunde in römischen Fundstätten wie in Ober- und Niederösterreich oder Salzburg, könnten als ehemalige Dekor- oder Sammlerstücke, vielleicht auch als etwas Amuletthaftes oder für irgendwelche medizinischen Zwecke Verwendetes interpretiert werden.

Schon die Unmenge an benötigten Tieren hätte eine Farbstoffgewinnung im Binnenland unmöglich gemacht!

Um die Mitte des 15. Jhs. war der Schneckenpurpur durch Scharlach ersetzt. Nur noch gelegentlich fanden die Schnecken-Drüsensekrete Verwendung, beispielsweise von Fischern, um Segel und Wäschestücke zu zeichnen. Diesbezügliche Angaben liegen für die Balearen, Mitte des 19. Jhs. vor: Mittels eines in frisches Hypobranchialdrüsensekret von *Thais haemastoma* getauchten Holzstäbchens wurde Wäsche gezeichnet, und dann im Licht aufgehängt. Ähnliches wurde an europäischen Atlantikküsten mit dem Sekret von *Nucella lapillus* beobachtet, besonders in der Bretagne, der Normandie, in Irland, Südwest-England und Norwegen. Der früheste sichere Nachweis für die Verwendung von Purpurschnecken im Norden stammt aus der englischen Klostergeschichte des Benediktinermönchs, Priesters und Gelehrten Beda Venerabilis (der „Ehrwürdige", geb. 672/73 bei Wearmouth/Northumberland, gest. 26.05.735 im Kloster Jarrow/Durham, wo er auch begraben ist). Seine Schriften betreffen alle Wissensgebiete seiner Zeit. Vieles davon basiert auf dem Wissen der älteren Gelehrten. Er wird als „Vater der englischen Geschichtsschreibung" und erster wissenschaftlicher Theologe des Mittelalters angesehen. Als Vorläufer der Scholastik war sein Einfluss auf das gesamte geistige Leben des Frühmittelalters beherrschend. Seine Heiligsprechung erfolgte 1899 durch Papst Leo XIII.

Ausführungen über die Farbstoffzubereitung aus *Nucella lapillus*-Drüsen in Norwegen liegen aus der 2. Hälfte des 18. Jhs. vor. Sicher ist, dass diese Art nie die Bedeutung der Pliniusschen Haupt-Pupurlieferanten erlangt hat.

Der Vollständigkeit halber sollen noch die folgenden Schnecken-Arten genannt werden, die farbige Sekrete erzeugen, kulturhistorisch aber keine oder nur geringe lokale Bedeutung erlangt haben:

Die in die Familie der Vasenschnecken (Turbinellidae) gehörende Art *Vasum ceramicum* (LINNAEUS 1758) produziert ein rotes Sekret in der Hypobranchialdrüse, das von eingeborenen Frauen (Marshall-Inseln) zum Färben der Fingernägel verwendet worden sein soll, und zwar bis in die jüngste Zeit (?Gegenwart). Der Farbstoff soll dauerhaft sein. Die Art lebt im Gezeitenbereich und darunter auf Hartsubstrat, in den Meeresgebieten zwischen Ostafrika und Ost-Polynesien; Schalenlänge 8–15 cm. Die Schale ist dickwandig, weißgrau mit braunschwarzen Flecken oder Bändern; mit drei charakteristischen Spindelfalten sowie paarigen Zahnhöckern im Inneren des äußeren Mündungsrandes, hohem Gewinde sowie größeren und kleineren Knoten und Stacheln.

Farbstoffe erzeugen auch Veilchen- oder Floßschnecken (Janthinidae). Die Schnecken haben dünne, zerbrechliche, meist violette, auch braune Schalen von etwa 2–4 cm. Ihr Hypobranchialdrüsen-Sekret ist violett. Sie leben pelagisch, an der Wasseroberfläche, an einer Art Floß aus Luftblasen und erhärtendem Schleim. Es sind nur wenige kosmopolitische Arten bekannt; sie fressen vor allem Segelquallen.

In der Antike wurden Teile des Weichkörpers sowie die Asche aus verbrannten Stachelschnecken vielseitig medizinisch eingesetzt. Aus der verbrannten Schale wurde ein Zahnpulver hergestellt. Auch gegenwärtig begegnen uns „Purpurschnecken" im Zusammenhang mit medizinischen Anwendungen. Ausgangspunkt und genaue Zubereitungsart des in der Homoeopathie verwendeten „Murex purpureus (purpurea)" unterlagen aber ursprünglich einem weiten Interpretationsspielraum:

Welche Purpurschneckenart(en) und was genau wurde früher verwendet?

Der Pariser Arzt und Homoeopath A. Pétroz verfasste um die Mitte des 19. Jhs. (1841) einen Bericht über ein „Murex purpurea" ohne diesbezüglich genaue Erklärungen zu liefern. Auch die späteren Angaben verblieben dubios, doch wurde das Präparat während der jüngeren Vergangenheit unter Einbeziehung moderner wissenschaftlicher Erkenntnisse nachträglich definiert und präzisiert. Der Purpurfarbstoff selbst scheint uninteressant zu sein, doch wurde eine zuerst aus der Hypobranchialdrüse von *Bolinus brandaris* und *Hexaplex trunculus* isolierte Substanz, „Murexin" als arzneiwirksam festgestellt. Es handelt sich um ein Cholin-Derivat, das in der Folge auch in den Speicheldrüsen von *Thais haemastoma* sowie in der Hypobranchialdrüse von *Nucella lapillus* gefunden worden ist.

Hauptanwendungsbereiche des Präparates „Murex purpureus" (homoeopathisches Kürzel „murx") sind Beschwerden des weiblichen Genitalsystems und zwar: Prämenstruelle Beschwerden (Depressionen, Melancholie-Zustände); Menstruationsstörungen (besonders heftige, unregelmäßige Blutungen, Unterleibsschmerzen, morgendlicher Kopfschmerz, allgemeine Schwäche, Appetitlosigkeit oder Hungergefühl auch nach dem Essen, nächtlicher Harndrang); Entzündungen im Bereich der äußeren Geschlechtsorgane verbunden mit charakteristischem Ausfluss; Wechselbeschwerden (starkes Schwitzen, Stimmungsschwankungen, Scheidentrockenheit, Schmerzen in Gebärmutter, Brust- und Lendenwirbelbereich, Müdigkeit); auffälliges Sexualverhalten (Nymphomanie).

Weiters wird „Murex purpureus" gegen bestimmte Beschwerden in der Magengegend und im Bauchraum, bei Harnwegsbeschwerden (auch männlicher Patienten) sowie gegen psychische Störungen angewendet. Verabreichungsformen sind Globuli und Tabletten.

Eine direkte biologische Aktivität gegen Darm- und Brustkrebszellen sowie leukämische Zellen ließ sich im Laborversuch (Zellkulturen) nicht nachweisen.

Sepia-Farbe

Mit „Sepia-Farbton" verbindet man meist das warmbräunliche Erscheinungsbild alter Fotografien. Der Name der Farbe wurde direkt von dem der Gattung zehnarmiger Kopffüßer übertragen, deren Sekret das Ausgangsmaterial dafür liefert: Die Familie der Echten Tinten„schnecken" (Sepiidae)* umfasst über 100 Arten, die in zwei Gattungen gestellt werden. Hauptlieferant und Typusart der Gattung *Sepia* LINNAEUS 1758 ist die Gemeine Sepia, der Gemeine Tinten„fisch" (*Sepia officinalis* LINNAEUS 1758). Diese Tiere werden meist 30–40 cm lang, auch größer. Ihre Färbung ist verschieden, oberseits sind sie meist gelb, grün, braun und schwarz bis violett gestreift oder marmoriert, unterseits schimmernd-weißlich. Sie sind dem Sediment, auf dem sie liegen oder in dem sie vergraben sind, gut angepasst, können die Farbe bzw. Musterung aber bei Erregungszuständen und anlässlich der Paarung rasch wechseln. Der Körper ist abgeflacht-oval, mit seitlichem Flossensaum und oberhalb des Kopfes zungenartig vorgezogenem Mantel. Sie besitzen acht kurze, sog. „Kopfarme" mit zwei bis vier Saugnapf-Reihen und zwei lange, rückziehbare Fangarme mit vier bis sechs Saugnapf-Reihen auf der Endkeule. Die Tiere haben hochentwickelte Augen mit geschlossener Vorderkammer. Die Konzentration der Ganglien im Gehirn und die nervöse Verschaltung über sog. „Riesenfasern" (oder -axone; sehr dicke Nervenfasern) ermöglichen schnelle Reaktions- und gute „Gedächtnis"leistung. Bei den männlichen Tieren ist

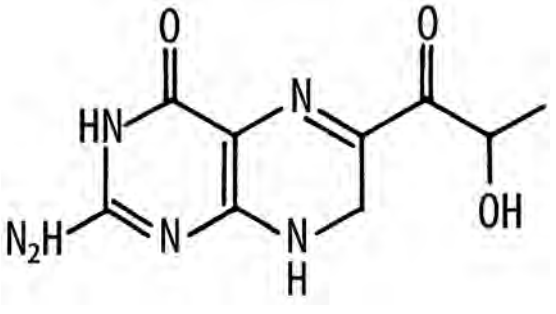
*Sowohl „Tintenschnecken" als auch der umgangssprachlich verwendete Ausdruck „Tintenfische" ist zoologisch unrichtig.

der vierte rechte Arm als Hectocotylus ausgebildet, mit dessen Hilfe die Spermatophore in die Begattungstasche des Weibchens übertragen wird. Dort findet die Befruchtung der zahlreichen Eier statt, die im weiteren traubenförmig an Pflanzen oder Korallen abgelegt werden. An der französischen Küste werden diese Eitrauben als „Raisins de Mer“ (See-, Meertrauben) bezeichnet. Die geschlüpften Jungtiere gleichen den Adulten.

Sepien leben benthisch, gerne im Bereich von Neptun- und Seegraswiesen, über Schlamm- und Sandgrund; sie sind nachtaktiv. Periodisch treten sie im Flachwasser auf; Verbreitungsgebiete sind das Mittelmeer und die Boreale bis Westafrikanische Provinz. Ihre Nahrung bilden hauptsächlich Garnelen und andere Krebse, auch kleine Fische, die mit dem schnabelartigen Unterkiefer zerkleinert werden.

Der große Logiker, Naturhistoriker, Metaphysiker und Politiker Aristoteles (geboren 384 v. Chr. in Stagira, gestorben 322 v. Chr. in Chalkis/Euboia) kannte verschiedene Arten von Kopffüßern, so auch die Gemeine Sepia, ihr Sekret und dessen Entleerung bei Gefahr. Aristoteles schilderte schon die Fortpflanzung und die Unterscheidung der Geschlechter. Er berichtete über den Fang der Tiere als verbreitetes Nahrungsmittel und die Verarbeitung zu Heilmitteln. Sein Schüler und Nachfolger Theophrastos von Eresos (geboren 372/71 oder 371/70 v. Chr. in Eresos/Lesbos, gestorben 288/87 oder 287/86 in Athen), enorm vielseitig tätig, übernahm vieles aus dem Aristotelischen Lehrgebäude, so auch aus dessen Naturlehre. Für beide galt die *Sepia* als bösartig, ihr Biss giftig.

Bei Plinius finden wir, wie so oft einige richtige sowie phantasievoll ausgeschmückte Schilderungen über die *Sepia*. Er rechnet sie zu den Fischen, sie ist sehr weich und hat kein Blut; der Kopf befindet sich zwischen den „Füßen“ und dem Körper. Zwei dieser „Füße“ sind sehr lang und rau (Fangarme), mit ihnen wird die Nahrung zum Mund gebracht; mit ihnen halten sich die Tiere zwischen den Wogen „wie mit Ankern“ fest; die übrigen „Füße“ dienen dem „Rauben“. Sie laichen auf dem Land, im Bereich von Seegras und „Schilf“ (Beobachtung angeschwemmter Eitrauben!); am 15. Tag



Strukturformel von Sepiapterin.

schlüpfen die Jungtiere. Die männlichen Tiere sind gefleckt, dunkler und ausdauernder als die weiblichen; sie eilen verwundeten Weibchen zu Hilfe, diese dagegen fliehen. Aber beide „...lassen, wenn sie merken, dass man sie greifen will, eine tintenartige Flüssigkeit von sich, die bei ihnen die Stelle des Blutes vertritt, und verbergen sich in dem dadurch verdunkelten Wasser.“

Die „tintenartige Flüssigkeit“! Sie wird in einer mehrzelligen, posteroventral gelegenen Drüse, der Tintendrüse, produziert, die in den Enddarm mündet. Die Drüsenzellen besitzen am Apikalteil zahlreiche Microvilli, fadenförmige Fortsätze, die der Oberflächenvergrößerung dienen. Das Sekret, die „Tinte“ wird in einem großen, gut ausgebildeten Tintenbeutel gespeichert und bei Gefahr in einem Strahl über den Enddarm ausgespritzt. Es verbreitet sich im Wasser zu einem „Phantombild“, d.h. einem körperartigen Gebilde, das eventuelle Angreifer von der *Sepia* ablenkt und diese fliehen kann. Auch der Geruchssinn des angreifenden Räubers kann dadurch narkotisiert werden. Ein Tintenbeutel ist bei vielen Kopffüßer-Arten ausgebildet, bei Tiefsee-Bewohnern ist er rückgebildet bzw. ist das Tintensekret durch ein Leuchtsekret ersetzt. Bei *Sepia* ist der Inhalt des Tintenbeutels geruchlos; der Moschuskrake, *Eledone moschata* (LAMARCK 1798) produziert ein intensiv nach Moschus riechendes Sekret. Dieser Geruch haftet auch dem aus ihm gewonnenen Rohprodukt an.

Die „Tinte“ ist ein braun- bis grauschwarzes oder fast schwarzes, lichtbeständiges Sekret, hauptsächlich eine Suspension von braunen bis schwarzen Melanin-Granula, und Spuren des gelben Farbstoffes Sepiapterin (ein Pteridin-Derivat). Als Wehrsekret hat sie, wie schon gesagt, besonders für die langsamen Arten erhebliche Bedeutung für die passive Verteidigung. Um sie für den menschlichen Gebrauch zugänglich zu machen, müssen die Tiere so gefangen werden, dass sie das Tintensekret nicht vorzeitig versprühen. Im Mittelmeergebiet geschah dies mit Schleppnetzen. Nach dem Absterben der der Sonne exponierten oder nahe eines Feuers abgelegten Tiere entnahm man vorsichtig den Tintenbeutel, unterband den Tintengang und ließ den Beutel samt Inhalt möglichst rasch trocknen, um Fäulnis zu vermeiden. Die getrockneten Tintenbeutel wurden entweder zu mehreren gebündelt oder auf Fäden aufgezogen gehandelt. In Italien, besonders in der nördlichen Adria, wurde die Gewinnung dieses Rohstoffes intensiv betrieben, auch auf der Pyrenäenhalbinsel. Teils kam die Ware in den Handel, teils wurde sie im Land weiterverarbeitet.

Getrocknete Tintenbeutel erscheinen samtig schwarz-glänzend, spröd; sie können leicht zu einem feinen Pulver zerrieben werden. Wurde die Ware gelagert,

musste man darauf achten, dass sie nicht von Vorratsschädlingen befallen und zerstört wurde*.

Die Farbstoffausbeute aus einem Tintenbeutel ist recht hoch, verglichen etwa mit den zur Purpurgewinnung benötigten Mengen an Hyprobranchialdrüsenmaterial aus den Schnecken. Etwa 4/5 des Beutelinhalts ist reiner Farbstoff. Chemisch gesehen ist dieser eine heteropolymere Verbindung, gebildet aus einem aromatischen Komplex (Dopachinon, Indol-5,6–Chinon und Indol-5,6–Chinoncarbonsäure im Verhältnis 3: 2: 1). Er ist wiedstandsfähig gegenüber Oxidations- und Reduktionsmitteln, sowie nahezu wasserunlöslich. Zur Herstellung des Farbstoffes für die Aquarellmalerei werden die getrockneten Tintenbeutel mit Natronlauge verkocht. Der durch Neutralisation gewonnene Niederschlag wird mit Gummi arabicum** verrieben, um ihn beständig zu machen. Die fertige Handelsware war in Form kleiner brauner Täfelchen oder in Tuben erhältlich.

Die „Römische Sepia" galt lange als beste Ware. Neben der natürlichen wurde auch eine durch Krapp-Zusatz rötlich getönte, „kolorierte Sepia" hergestellt. Verfälscht wurde die Farbe durch verschiedene Zusätze wie Kohle, Mineralfarben, Umbra (Doppelsilikat von Eisen und Mangan) u.a. Ehemals war die Farbe sehr beliebt, als Schreibtinte, in der Aquarellmalerei und zum Färben von Stoffen. Heute wird sie hauptsächlich zum Färben von Lebensmitteln, insbesondere von Teigwaren („Schwarze Pasta") und in der Aquarellmalerei verwendet. Allgemein wurde sie durch andere Farben ersetzt, auch durch Umbra. Dies ist nicht nur in Europa, sondern auch in Ostasien, China und Japan der Fall, wo die Nutzung der Sepiafarbe in alte Zeiten zurückreicht. Da man mit dem Pinsel schrieb, war die angenehmbraune Sepiafarbe zeitweilig für das Schreiben wichtiger als zum Malen. Meist wurde sie der gewöhnlichen Schreibfarbe, der „Chinesischen Tusche" zugesetzt. Die erste Herstellung dieser Tusche soll bis weit ins dritte vorchristliche Jahrtausend zurückgehen. Sie bestand aus Russ, (Fisch)-Leim und Wasser und erhielt durch Sepiafarben-Zusatz einen angenehmeren Farbton. Die Gewinnung des Tintensekretes ging in Ostasien so vor sich, dass man die Tiere fing und in Wannen verbrachte, wo das Sekret ausgeschieden wurde. Die Flüssigkeit wurde entweder weiter verarbeitet oder getrocknet und gehandelt. Das Fleisch der Kopffüßer war und ist in den asiatischen Ländern ein wichtiger Bestandteil der Nahrung, doch davon später.

Auch in Europa ist der Gebrauch des Tintensekretes als Farbe und zum Schreiben bis in die Antike zurückzuverfolgen. Der Politiker, Philosoph und unbestrittene Meister der lateinischen Rede, Marcus Tullius Cicero, geboren 106 v. Chr. in Arpinum, ermordet am 7. Dezember 43, bezeichnete das Sekret als „atramentum" (Schwärze, Tinte; von „atrare" schwärzen), wahrscheinlich bezüglich der Farbe; auch Plinius berichtete nur von einer „tintenartigen Flüssigkeit".*** Aules Persius Flaccus, geboren am 4. Dezember 34 n. Ch. in Volterra, gestorben am 24. November 62 an einem Magenleiden, bezeugte als Erster die Benutzung des Sekretes zum Schreiben; er verwies auf dessen Mängel. Die Angaben des Dichters, Grammtikers und Rhetorikers Decimus Magnus Ausonius, geboren um 310 in Burdigala, dort gestorben 393/394, dessen Werke kulturhistorische Quellen und Spiegelbilder seiner Zeit mit den gesellschaftlichen Verhältnissen sind, lassen auf den damaligen allgemeinen Gebrauch von *Sepia*-Tinte schließen.

Vermehrte Aufmerksamkeit erhielt das Tintensekret mit der beginnenden Neuzeit in Italien; es wurde damit geschrieben, bald auch gedruckt.

Nachteilig war, dass *Sepia*-Tinte vollständig abgewaschen werden konnte. Gegenwärtig hat sie als Schreibmaterial keine Bedeutung mehr.

Nicht nur der Schulp, sondern auch das Tintensekret fanden in der Antike Verwendung als Heilmittel. Pedanius Dioskurides, Militärarzt aus Anazarba (um 50 n. Chr.) und der römische Enzyklopädist Aulus Cornelius Celsus (von seinem Leben wissen wir nichts, er war ein Zeitgenosse von Kaiser Tiberius; 42 v. Chr.–37 n. Chr.), dessen Werk „De medicina" eine unschätzbare medizinische Quelle, besonders für die ersten zwei vorchristlichen Jahrhunderte ist, empfahlen das *Sepia*-Sekret als Abführmittel. Eine Mischung von Tintensekret mit Essig wurde in China und Japan bis in die jüngste Vergangenheit gegen Herzkrankheiten, besonders Angina pectoris („Brustenge"; akute Koronarinsuffienz) eingesetzt. Die schwache Arzneiwirkung beruht auf dem Vorhandensein von Sepiapterin.

Dieses entsteht bei der Biosynthese von Tetrahydrobiopterin, einer in der Biotransformation von Aminosäuren wichtigen Substanz. Untersuchungen bezüglich eines möglichen therapeutischen Einsatzes in der Behandlung von Patienten mit Durchblutungsstörungen des Herzens (Ischämien) bzw. dadurch erhöhter Infarktgefahr wurden in Heidelberg durchgeführt; ebenso Studien zur Sepiapterineinwirkung auf Biosynthesevorgänge in menschlichen Endothelzellen.

Auch die Homoeopathie verwendet „Sepia": Samuel Hahnemann (1755–1843), der Begründer des „Ähnlichkeitsprinzipes" in der medikamentösen Therapie erkannte zufällig die Einsetzbarkeit dieses aus dem getrockneten Tintenbeutel-Inhalt von *Sepia officinalis* gewonnenen Mittels. Die homoeopathische „Sepia" enthält neben dem Farbstoff Calcium- und Magnesiumcarbonat, Natriumsulfat und Kochsalz.

*Als solche sind u.a. der Brotkäfer *Stegobium paniceum* (LINNAEUS 1761), Familie Poch-, Klopf- und Nagekäfer (Anobiidae) und der Kräuterdieb (*Ptinus fur* LINNAEUS 1758), Familie Diebskäfer (Ptinidae) bekannt geworden. Beide sind Kulturfolger; der erstere kann in Haushalten, Apotheken, Drogerien, Lagerräumen, gelegentlich auch in Herbarien und zoologischen Objekten als Schädling auftreten. Der letztere bevorzugt pflanzliche Nahrung wie Mehlprodukte, Gewürze oder getrocknete Kräuter; er wird in Wohnungen, auch Lagerräumen festgestellt.

**Ein getrocknetes Sekret, das durch Anritzen des Stammes von *Acacia*-Arten gewonnen wird. Mit der doppelten Menge Wasser versetzt, entsteht eine hochklebrig-zähe Flüssigkeit, die als Klebemittel, Stabilisator, Emulgator, als Rezepturhilfsmittel sowie als schleimhaltiges Arzneimittel verwendet wird.

***die antike Tinte bestand aus Kien- oder Ofenruss und Gummiwasser mit Zusätzen: Harz, Leim, Kupfervitriol, Eisen, Weintrester. Sie wurde zum Gebrauch mit Wasser verdünnt.

Obwohl sie als „typisches Frauenheilmittel“ gilt, wird sie zunehmend auch männlichen Patienten, Kindern und Jugendlichen gegeben.

Der „Sepia Frauentyp“ wird als herb, schlank, mit meist dunklen Augen und Haaren, doch fahler, fleckiger Haut, stillgelegten körperlichen und geistig-emotionalen Funktionen („Stase“), Hang zur Perfektion, Abneigung gegen Milch und Milchprodukte bzw. Vorliebe für Saures und Salziges beschrieben.

Der Anwendungsbereich ist sehr breit: Menstruations- und prämenstruelle Beschwerden, entzündliche Prozesse im Bereich der weiblichen Geschlechtsorgane, Beschwerden während der Schwangerschaft und nach der Geburt, Wechselbeschwerden; Depressionen; Blasenschwäche; chronische Hauterkrankungen; Haarausfall; Bänderschwäche; akute Erkrankung der oberen und unteren Luftwege u.a.

Die Verabreichungsform (Globuli) richtet sich nach Stärke und Dauer der Symptome; unterstützend wirken Bewegung an frischer Luft, körperliche Arbeit, Schlafen und Wärme.

„Tränen der Götter“: Perlen, Perlmutter und Perlmuscheln

Altes und neues Wissen über Entstehung und Aufbau von Perlen; Sagenhaftes und Allegorisches; Terminologie und Verwendung der Perlen

Weichtier-Arten aus verschiedenen Gattungen der Meere und des Süßwassers sind in der Lage, Perlen zu bilden; kalkige Körper an der Innenseite der Schale oder frei im Gewebe. Sowohl diese Gebilde als auch ihre Erzeuger waren in verschiedenen Kulturen und Epochen begehrte Objekte und sind es bis in die Gegenwart geblieben.

Es gibt wohl kaum jemanden, der Perlen nicht als etwas Kostbares ansieht. Schon die Auffindung dieses einzigartigen Gebildes in einem symbolträchtigen Lebewesen, einer Muschel, wäre schon Grund genug dafür. Sie stehen für Licht, Sonne, Mond, Vollkommenheit, Schönheit, Liebe, Jungfräulichkeit, Macht, Unsterblichkeit. Wie die „Unbefleckte Empfängnis“ der jungfräulichen Gottesmutter Maria, „empfängt“ die Muschel die Perle durch den Tau des Himmels oder durch die Tränen übernatürlicher Wesen – so geschieht es in vielen Sagen.

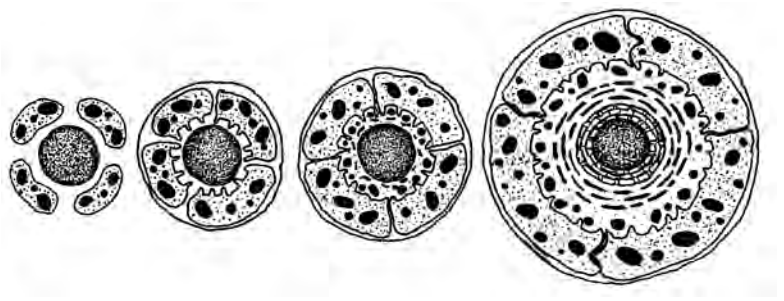
In der christlichen Mythologie symbolisiert die Perle sowohl Maria als auch Christus. Zwölf unsichtbare Perlen sollen die Tore der himmlischen Stadt Jerusalem bilden. Die Perlen des Rosenkranzes bzw. der Gebetsschnur stehen für geistige Zustände, Namen von Heiligen oder Göttern, Entwicklungsstufen der Welt (Buddhismus; 100 Perlen) oder die Namen Allahs (Islam; 99 Namen). Auch die Götter des hinduistischen Pantheons tragen reichlich Perlenschmuck.

Eine der ältesten erhaltenen gnostischen Dichtungen* ist das „Lied der Perle“ aus dem 2. oder 3. Jh. n. Chr. Es erzählt vom Königssohn, der sich auf den Weg machte, um die Perle, das Symbol seiner ursprünglichen göttlichen Seele, zu suchen und wiederzufinden. Er will sie trotz der Gefahr durch die für das Böse stehende Schlange und ihre Anhänger in sein Land zurückholen. Durch das Vergessen seiner Aufgabe scheitert er beinahe, doch erhält er von seinem Vater sein „Strahlenkleid“ wieder, das Symbol seiner geistigen Natur, durch das er wieder „er selbst“ wird. Durch den Namen seines Vaters gelingt es dem Königssohn, die Schlange in Schlaf zu versetzen und die Perle an sich zu nehmen. – In dieser Geschichte kommt die Erlösungssymbolik zum Ausdruck; der Sohn wird vom Vater als Botschafter des Göttlichen ausgesandt. Das Vergessen (der Vater-Gottheit) führt den Menschen ins Verderben...

Gerne bezeichnete man besonders liebenswerte oder verlässliche Menschen als „Perlen“. Eine tüchtige Haushälterin ist auch heute noch umgangssprachlich „die Perle“ des Hauses. Schöne Augen oder Zähne eines Menschen werden mit Perlen verglichen; schöne Inseln sind „Perlen“ im Ozean, ebenso sind schöne Städte oder Landschaften die „Perlen“ eines Landes.

Perlen bedeuten aber auch Tränen, daher soll sie eine Braut nicht im Hochzeitsschmuck tragen, Liebende sollen sie einander nicht schenken. Und besonders bekannt ist das Jesus-Zitat: „Ihr sollt das Heilige nicht den Hunden geben, und eure Perlen sollt ihr nicht vor die Säue werfen, damit die sie nicht zertreten mit ihren Füßen und sich umwenden und euch zerreißen“ (Matthäus 7/6). Es bezieht sich auf das in der lateinischen Bibel recht häufig vertretene Bild der Schweine für die Sünder, für Menschen „unreiner“ Denkweise und für Menschen, die „geistige Nahrung nicht wiederkäuen“; weiters für rückfällige Menschen („...die gewaschene Sau wälzt sich wieder in der Suhle…,“ 2. Petrusbrief); für Menschen ausschweifender Lebensart. In solchen Zusammenhängen wurden Schweine von mittelalterlichen Künstlern oft dargestellt. Die spät-mittelalterliche Kunst Flanderns zeigt die „Perlen, die man nicht vor die Säue werfen“ soll, allerdings in verwandelter Form: Das Wort „margarita“ für Perle wurde anscheinend für Blumen (Rosen) missverständlich gedeutet. So ist auch eine niederländische Metapher aus dieser Zeit, das „Rosen vor die Schweine streuen“, zu verstehen. Bildlich dargestellt findet man sie in einigen Kathedralen, beispielsweise in Dordrecht, Rouen oder Kempen.

*Die Mythologie der „Gnostiker“ basiert zwar weitgehend auf christlicher Grundlage, lehnt aber die „materielle“ Schöpfung ab. Das in der sichtbaren Welt Vorhandene galt als Symbol für Unordnung, Leiden und Tod und steht in völligem Gegensatz zu der rein geistigen höheren Welt und zum Erlöser Christus.



Schematische Darstellung der Perlbildung; von links nach rechts: Ein Fremdkörper wird von ständig im Körper kreisenden Amoebocyten umschlossen – nach innen werden zahlreiche Microvilli, nach außen eine Conchinlamelle gebildet – Conchin- und Kalziumkarbonat-Vorstufen werden in den Zwischenraum ausgeschleust – der Fremdkörper („Kern") ist von ersten Kristallschichten und Vorstufen weiterer Conchinlamellen umschlossen (gezeichnet nach Götting 2014: 179, Abb. 34).

Kette aus Barockperlen, Sorrent (Foto: C. Frank).

Hocker mit Kinderbett(?), Topkapi Sarayi Müzesi, Istanbul (Foto: C. Frank).

Vornehme Dame mit reichem Perlenschmuck (Indien) (Foto: C. Frank).

„Phokion mit den beiden Frauen", Gemälde von Franz Kavčič (= Caucig), Ljubljana (vor 1801); eine Perlenkette, auf rotem Tuch liegend [Phokion war ein Schüler Platons, er wurde 318 v. Chr. zum Tod durch den Giftbecher verurteilt] (Foto: C. Frank).

So weit, so gut. – Aber lesen wir, was die „alten" Gelehrten über Perlen sagen: Aristoteles und sein Schüler Theophrastos erwähnten das Vorkommen von Perlen in Muscheln; ersterer bezeichnete sie auch als das „Herz" des betreffenden Weichtieres. Einiges über Perlen und ihre Entstehung ist bei Plinius zu lesen. Seine Schilderungen finden sich noch in der Gedankenwelt der Neuzeit, bis weit ins 17. Jh. hinein, wieder.

Demnach öffnen sich die Muscheln, wenn die „zur Zeugung bestimmte Stunde" da ist, „gleichsam als wenn sie gähnten". Sie werden vom Tau befruchtet, dann gebären sie die Perlen, deren Qualität vom Tau bestimmt ist. War dieser rein, sind sie von glänzend weißer Farbe, war er trüb, sind auch die Perlen unrein; war der Himmel bewölkt, sind sie blass. Wenn es blitzt, schließen sich die Muscheln; ebenso, wenn es donnert, davon erschrecken sie und bringen nur „Perlblasen" („Physemata") hervor, die innen hohl und „Fehlgeburten" der Muscheln sind. Gesunde „Geburten" bestehen aus vielfachen Häuten; sie werden wie der menschliche Körper von der Sonne gerötet, daher sind die am vorzüglichsten, die tief im Meer liegen und von der Sonne nicht erreicht werden. Durch das Altern werden Perlen gelb, runzelig und dicker; nur in der Jugend glänzen sie; im Wasser sind sie weich, beim Herausnehmen erhärten sie. „Paukenperlen" („Tympania") sind auf einer Seite rund und auf der anderen flach. Bemerkt die Muschel eine Hand, schließt sie sich; kommt diese ihr zu nahe, schneidet sie sie als gerechte Strafe ab. Auf dem hohen Meer werden die

Perlmuscheln von Seehunden begleitet; wie bei den Bienen sind in großen Muschelscharen die großen und alten Individuen die „Anführer“. Perlmuscheln können Nachstellungen ausweichen; die Taucher wollen die „Anführer“ fangen, da dann der Schwarm leicht mit Netzen gefangen werden kann. Bestreut man die Muscheln in irdenen Gefäßen mit viel Salz, fallen die Perlen heraus. Die kostbarsten Perlen kommen aus Indien und von der arabischen Küste im persischen Meerbusen. Die indischen gleichen den „Schuppen des Spiegelsteins“ („Lapis specularis“; „Frauenеis“; als Frauеneis oder -glas wurden Gipskristalle bezeichnet). Am besten sind „alaunfarbige“ Perlen. Es gibt nie zwei völlig gleiche Exemplare; der Wert richtet sich auch nach „Weisse, Größe, Runde, Glätte und Schwere“. Bei den „Barbaren“ heißen die Perlen „Margariten“.

Perlen werden auch in den heimischen Meeren gefunden, häufiger am „thracischen Posporus“. Kleine, rötliche Exemplare werden in Acarnanien von Steckmuscheln erzeugt (myä). Von diesen wird noch berichtet!

Perlen haben einen „dichten Körper“, sie zerbrechen beim Fallen nicht; durch den Gebrauch werden sie abgenützt. Man findet sie nicht immer „mitten im Fleisch“, sondern an verschiedenen Stellen, auch am äußersten Rand, gelegentlich 4 bis 5 Stück in einer Muschel.

Einen zusätzlichen Hinweis auf die Kenntnis der Flussperlen gibt sein Vermerk, dass Julius Caesar den Brustharnisch, den er im Tempel der Venus Genetrix weihte, für „ein aus britannischen Perlen gefertigtes Werk“ ausgab.

Die oft kolportierte Geschichte von der Wette zwischen Cleopatra und Antonius und der „Perlenmahlzeit“ wird in anderem Zusammenhang noch erzählt!

Wiederholt finden wir bei Plinius Kritik am Verhalten des Menschen der Natur gegenüber, so auch hier, wenn er feststellt:… „Man war nicht damit zufrieden, die Schätze des Meeres in die Kehle zu versenken, nein, sie mussten auch an den Händen, Ohren, am Kopfe, ja am ganzen Körper vom weiblichen und männlichen Geschlechte getragen werden. Was hat das Meer mit den Kleidern zu tun? Was die Wogen mit der Wolle? Diese nehmen uns eigentlich nur nackend auf. Mag sich der Bauch mit dem Meere befreunden, wozu die Haut? Nicht genug, dass wir mit Gefahr Anderer essen, wir wollen uns auch damit kleiden, und uns gefällt am ganzen Körper das am meisten, was mit Lebensgefahr herbeigeschafft ist…“. Ernste Worte, geschrieben vor fast 2000 Jahren!

Der Tau des Himmels! Die Vorstellung vom befruchtenden Tau in den Muscheln ist aber nicht Plinius’ Kopf entsprungen, sondern geht auf eine alte indische Sage zurück, die wieder und wieder weitergegeben wurde. Die Tautropfen, die dem Himmel entgleiten, werden in den Muscheln aber ursprünglich durch die Sonnenstrahlen befruchtet.

Die Vorstellung, dass Perlen aus den Tränen von Engeln oder Feen hervorgehen würden, war in Mitteleuropa besonders beliebt. Drei der schönsten, feinsinnigsten „Perlen-Gedichte“ stammen aus der Feder von Friedrich Rückert*:

„Daß sie die Perle trägt, das / macht die Muschel krank, / Dem Himmel sei für Schmerz, / Der dich veredelt, Dank.“

„Der Himmel hat eine Träne geweint, / Die hat sich ins Meer zu verlieren gemeint. / Die Muschel kam und schloss sie ein; / Du sollst nun meine Perle sein. / Du sollst nicht vor den Wogen zagen, / Ich will hindurch dich ruhig tragen. / O du mein Schmerz, du meine Lust, / Du Himmelsträn’ in meiner Brust! / Gib, Himmel, daß ich in reinem Gemüte / Den reinsten deiner Tropfen hüte.“

„Da dacht’ ich meine himmlische Entstammung / Ein Engel weint’ um einer Schwachheit willen / Und sinken musst’ ein Tropf’ in die Verdammung. / Denn auch die Engel weinen wohl im Stillen; / Doch ihre Tränen sind der Welt zum Frommen, / Weil aus denselben solche Perlen quillen. / Die Träne wär’ im Ozean verschwommen, / Wenn nicht das Meer, den edlen Ursprung kennend, / Sie hätt’ in eine Muschel aufgenommen.“

Einer Sage aus dem Bayerischen Wald nach kommen die Muscheln bei Nacht, im Schein des Mondes, an die Oberfläche der Bäche und Flüsse. Sie öffnen ihre Schalen, Engel steigen herab, heben sie heraus und halten sie ins Licht der Sterne. Daraufhin werden die Muscheln von der Gottesmutter gesegnet, und jede erhält einen Tropfen Muttergottesmilch. Der Mensch findet diese Tröpfchen als Perlen. Ein nicht mehr erhaltenes Deckenfresko aus der Pfarrkirche Maria Himmelfahrt in Deggendorf, Bayerischer Wald, hat diese Sage dargestellt: Maria, aus deren Brüsten Milch in Muschelschalen träufelt, die Engel tragen, wo die Tropfen zu Perlen werden. Dieses Gemälde war Mitte des 19. Jhs. noch zu sehen, zu Ende desselben dürfte es übermalt worden sein.

Einer fränkischen Sage nach gehen die Fluss-Perlen in der Ölschnitz auf die aus Liebeskummer vergossenen Tränen einer Waldfee zurück, die in einen Ritter unglücklich verliebt war. Damit die Tränen nicht verloren gingen, wurden sie von den Muscheln aufgenommen und bewahrt. An den Abenden im Mai soll die Fee immer noch an der Ölschnitz über die Menschen weinen…

*Pseudonym „Freimund Raimar, Reimar oder Reimer; geb. am 16.05.1788 in Schweinfurt, gest. am 31.01.1866 in Neuses zu Coburg. Er wirkte als Professor für orientalische Sprachen in Erlangen und Berlin, war aber auch zwischendurch Privatgelehrter. Sein umfangreicher Nachlass enthält u.a. die patriotischen „Deutschen Gedichte“ (1814; mit den „Geharnischten Sonetten“; Heidelberg), den Zyklus „Liebesfrühling“ (1823), die „Kindertodtenlieder“ (1833/34; von G. Mahler 1902 vertont), „Die Weisheit des Brahmanen“ (6-bändig; 1836–1839), sowie zahlreiche Gedichte, „Oestliche Rosen“ (1822; Leipzig), die „Haus- und Jahreslieder“, die „Hamasa oder die ältesten arabischen Volkslieder“ (1846) usw. Er war ein geradezu enormes Sprach- und Übersetzer-Genie und ebenso genialer Dichter wie Lyriker. Durch ihn wurde die persisch-arabische Dichtung dem mitteleuropäischen Kulturkreis nahegebracht und erschlossen. Mit 45 Sprachen hat sich der mehrfach ausgezeichnete Rückert auseinandergesetzt; verschiedene Komponisten vertonten Texte von ihm, so Franz Schubert, Robert und Clara Schumann, Johannes Brahms, Richtard Strauss u.a.

Die Idee vom Himmelstau wurde um die Mitte des 18. Jhs. verworfen, auch die Vermutung, dass es sich bei den Perlen um einen „Aussatz“ oder um „Finnen“ bzw. sogar die „Eier“ der Muscheln handeln würde. In Lexika aus dieser Zeit findet man, dass die Perlen aus einer „zähen Feuchtigkeit“, wie auch die Schale, entstehen würden. Orientperlen („…um die Insel Bahren, in dem Persianischen Seebusen oder Golfo…“, „…auf der Küste von dem glücklichen Arabien…“, „bei Ceylon..“, „auf der Japanischen Küste“) und solche aus dem Occident (aus dem „Mexicanischen Meerbusen längst der Küste von Neu-Spanien“, „bei der Margariten- oder Perleninsel“) wurden auf jeden Fall weit höher bewertet als die europäischen Flussperlen. Während diese „…aber meistentheils nur schiefe, und nicht vollkommen rund“ sind, und „an Schönheit den Orientalischen und Occidentalischen gar nicht bey…“ kommen, kann man über die anderen lesen: Die Perle ist „ein hartes glänzendes Steinbein, so in einer gewissen Gattung Seemuscheln oder Austern gefunden, und unter die kostbarsten Edelsteine gerechnet wird. Es hat den Vorzug, dass da alle andere Edelsteine in der Natur rauh und ungestalt sind, dieses seine vollkommene Schönheit aus dem Schoos der Natur mitbringet…“.

Mitte des 19. Jhs. machte man Parasiten als auslösende Faktoren verantwortlich, auch noch zu Anfang des 20. Jhs. Man vermutete noch drei „Stadien“ in der Perlbildung, die über ein gelatinöses Stadium und nachfolgende Kalzifikation, sowie eine Art von „Ossifikation“ erfolgen sollte. Aus dem Jahr 1912 stammt der Vergleich, dass eine Perle ein „reiches Grab“ für eine Parasitenlarve sei!

Der französische Pharmakologe R. Dubois* war der erste, der auf die Besonderheit der Perlbildung hingewiesen hat. Eingedrungene Fremdkörper, auch Parasiten und deren Exkrete sowie körpereigene Gewebe- oder Schalenteile, werden von den im Muschelkörper kreisenden Amoebocyten, das sind bewegliche Wanderzellen, die auch für Verdauung und Transport der Nahrung sorgen, eingeschlossen. Sie bilden nach innen zu zahlreiche Microvilli, fadenförmige Fortsätze aus, durch welche die Oberfläche stark vergrößert und der Stoffaustausch verbessert wird. Nach außen wird eine Conchinlamelle abgeschieden, dann werden Conchinvorstufen und Calciumkarbonat in den Raum zwischen Fremdkörper und Amoebocyten transportiert. Conchin besteht aus Chinon-gehärteten Proteiden, die von spezialisierten Zellen des Mantelrandes gebildet werden. In weiterer Folge kristallisiert das Calciumcarbonat als Calcit oder Aragonit aus; ersteres lässt eine Perle stumpf, letzteres perlmuttrig erscheinen. Der Fremdkörper bleibt als Kern nachweisbar, meist wenn es sich um feste Partikel wie Sandkörnchen oder Schalensplitter handelt. Ist der Kern ein körpereigener oder körperfremder tierischer sowie pflanzlicher Geweberest, kann er nur schwierig oder gar nicht mehr feststellbar sein.

Die Hüllschicht der Perle, aus modifizierten Amoebocyten, wird als Perlsack oder Perlencyste bezeichnet. Die Schichten einer Perle können ähnlich wie die der Schale, doch in größerer Zahl, oder nur perlmuttrig sein. Ist der Gehalt an Conchin hoch, werden die Perlen schwarz („Conchinperlen“). Sie entstehen immer nahe des Mantelrandes und meist bei Arten, die ein dickes Periostracum ausbilden. Schwarzblaue Perlen aus Calcitprismen trifft man bei Miesmuscheln an, sie sind aber nicht wertvoll. Die Modifikationsrichtungen Calcit und Aragonit kommen nicht in einer Perle gemeinsam vor. Zwischen Mantel und Schale entstehende „Schalenperlen“ sind meist mit der Schale verbunden; „Mantelperlen“ entstehen frei in dessen Bindegewebe. Bedingung dafür ist die Verlagerung eines Stückchens Mantelepithel mit dem Fremdkörper, welches sich dann zum Perlsack formiert. Gestalt und Zusammensetzung sowie Häufigkeit der Perlen sind sehr verschieden, je nach der sie bildenden Weichtierart. Obwohl die verschiedensten Arten Perlen bilden können, sind nur wenige davon, hauptsächlich Muscheln, wirtschaftlich wichtige „Lieferanten“ von Schmuckperlen. Am begehrtesten und verbreitetsten sind Perlmutter-Perlen, vor allem die, die von Arten der Gattung *Pinctada* RÖDING 1798, den „Seeperlmuscheln“ der warmen Meere gebildet werden. Von diesen stammen die ersten Perlen, die als Schmuck Bedeutung und Verwertung erlangten. Protagonisten waren wohl die Kulturen Süd- und Ostasiens. In China soll die Verwendung von Schmuckperlen bis ins zweite vorchristliche Jahrtausend zurückreichen; auf der arabischen Halbinsel sogar noch weiter. Alte Bevölkerungsgruppen Mesopotamiens, des Gebietes zwischen Euphrat und Tigris von oberhalb des späteren Bagdad bis zum Tur Abdín („Zwischenflussland“) kannten Perlen. In Ägypten waren sie seit dem Einbruch der Hyksos (der „Fremden unbekannter Herkunft aus dem Osten“) während der ersten Hälfte des zweiten vorchristlichen Jahrtausends bekannt. Wie schon angedeutet, finden Perlen im Alten und Neuen Testament, auch symbolhaft, Erwähnung.

Wusste man zunächst nur im Orient über Perlen Bescheid, kam es durch den Indienfeldzug Alexanders des Großen zur Berührung mit den dortigen Kulturen bzw. mit den Orientperlen. Er begann ihn im Sommer 327 v. Chr., nicht ohne blutige Spuren zu hinterlassen. Trotzdem hatte er immer versucht, Älteres mit Neuem, Heimisches mit Kulturelementen aus den unterworfenen Gebieten zu verbinden. Er starb während eines Feldzuges gegen Arabien im Juni 323.

*geb. am 20.06.1849, gest. am 21.01.1929, bekannt auch durch seine Untersuchungen des Phänomens der Bioluminiszenz, der Abstrahlung von „kaltem Licht“ durch Organismen.

In der griechischen und der römischen Welt ersetzten die „margaritai“ (μαργαρίται „Blütenknospen“) bald den Bernstein; ihre Kenntnis breitete sich westwärts aus. Indien könnte somit als Ausgangsgebiet für die Verwendung von Perlenschmuck gesehen werden. Wie wir bereits von Plinius gehört haben, bestand zur Zeit des Imperium Romanum zeitweise großer „Perlenluxus“. Nicht nur auf die schon angesprochene angebliche Wette zwischen Antonius und Cleopatra, wer bei einer Mahlzeit die größere Summe verprassen könne, nimmt er kritisch Bezug. Er berichtet, dass „Clodius, der Sohn des tragischen Schauspielers Äsopus, ……dasselbe mit Perlen von bedeutendem Werthe gethan“ (d.h. Perlen verzehrt) hätte. Ein Schauspieler wollte also „...bloss zum Ruhme seines Gaumens erfahren, wie die Perlen schmecken. Da ihm dieser Geschmack außerordentlich gefiel, so gab er, um es nicht allein zu wissen, einem jeden Gaste eine Perle zum Genuss...“. Und eine Dame ärgerte ihn so besonders, dass er sie sogar namentlich erwähnte: „Lollia Paulina, die Gemahlin des Kaisers Cajus, sah ich einst, und zwar nicht etwa bei einem wichtigen und feierlichen Feste, sondern bei einem mittelmäßigen Hochzeitsschmause, mit Smaragden und Perlen, die abwechselnd an einander gefügt am ganzen Kopfe, in den Haaren, Locken, Ohren, am Halse, an den Händen und Fingern glänzten, und deren Werth sich auf eine Summe von 40.000.000 Sesterzien belief, bedeckt...“*

Die Meerenge zwischen Vorderindien und Ceylon, das Vorgebirge „Perimula“ und die „Insel Stoidis“ (im Persischen Golf) galten zur Zeit von Plinius besonders ertragreich an schönen Perlen. Über die Römer fanden die Perlen und ihre Wertschätzung, wie vieles andere auch, weitere Verbreitung über Europa, und später darüber hinaus.

Die Hauptaufbausubstanz der Perle ist wie schon gesagt, das Calciumcarbonat, der „kohlensaure Kalk“, $CaCO_3$ (bei *Pinctada*-Perlen > 90 %). Etwa 4 % ist organische Substanz (Conchin), etwa 4 % Wasser und < 1 % sind verschiedene Substanzen, z.B. Mangan. Schwankungen innerhalb der prozentuellen Anteile bestehen bei den Perlen verschiedener Weichtierarten und auch innerhalb einer Art, im Zusammenhang mit dem Bildungsort. Vor allem betrifft dies den Anteil an organischer Substanz. Perlen aus dünnschaligen Muscheln, beispielsweise aus Steckmuscheln, sind weit wasserhältiger (etwa 23 %), der Anteil an Calciumcarbonat liegt bei etwa 78 %; der Rest von etwa 4 % ist organische Substanz.

Perlen sind gegen mechanische Einwirkungen widerstandsfähig, ihre Härte liegt zwischen 3,5 bis 4,5; sie sind bei runder Form auch elastisch: sie „springen hoch“, wenn man sie fallen lässt. Bei frischen Perlen liegt das spezifische Gewicht zwischen 2,60 bis etwa 2,70; mit dem Altern nimmt es aufgrund des Wasserverlustes zu. Auch sind Kulturperlen mit dickem Perlmutterkern meist etwas schwerer als Naturperlen. Die Haltbarkeit ist begrenzt; als Grabbeigaben sind Perlen oft stark angegriffen und zerfallen, außer in trockenen Gebieten (Ägypten).

Säureeinfluss löst den Kalk; durch Alkalien wird die organische Komponente zerstört, die Perlen „blättern auf“ („Fasselperlen“). Beim Erhitzen wird die Perle braun oder schwarz, da die organische Substanz verkohlt. Der Hautkontakt beim langzeitigen Tragen, langes Aufbewahren an zu feuchten oder zu trockenen Orten, die „saure“ Großstadtluft oder falsches Reinigen durch bestimmte Waschmittel können die Perlen unscheinbar machen, sie „erblinden“, da sie Glanz und/oder Farbe verlieren. Sorgfältige Pflege (Reinigen nach dem Tragen, Aufbewahrung in weichem Material an geeignetem Ort) ist wichtig. Die „Lebensdauer“ von Perlen, d.h., als schöne Stücke, liegt bei etwa 100 Jahren.

Frisch geerntete Perlen werden als „Jungfernperlen“ bezeichnet. Nach ihrem Auffinden werden sie erst gereinigt und getrocknet, d.h., die Conchinsubstanz wird zur Entquellung gebracht. War dieses früher ein Langzeitprogramm, geschieht das heute durch raschere Entwässerungsverfahren. Sind die Perlen unzureichend getrocknet, verlieren sie mit der Zeit Farbe und Glanz. Danach werden sie sortiert. Unscheinbarere oder oberflächlich beschädigte Stücke versucht man durch das „Schälen“ zu verbessern, d.h., man trägt die Oberflächenschichte(n) vorsichtig ab, wodurch die Perle zwar kleiner wird, aber an Wert gewinnt. Auch die Form lässt sich so verändern. Danach werden die Perlen noch poliert.

Schalenperlen können mit einem besonderem Kitt oder Klebestoff zusammengefügt, von unschönen Stellen oder Verletzungen befreit werden. Solche „Kompositperlen“ sind natürlich billiger.

Der Perlengroßhandel war und ist in verschiedenen großen Städten zentralisiert, wie beispielsweise früher in Amsterdam. London war vor 1900 ein Zentrum des Perlenhandels, danach Paris und später auch New York. Bombay ist (war?) Sitz des orientalischen Perlenhandels.

Nach Größe und Form gibt es im Handel und in der Literatur verschiedene Namen für die Perlen: Sehr große Stücke heißen Paragonperlen, etwas kleinere Kirschperlen; bei weiter abnehmender Größe sind es Zahl- oder Stückperlen (der Größe nach noch stückweise zu verkaufen); Saat-, Loth- oder Unzenperlen sind sehr klein und unansehnlich; Stoß-, Staub- oder Sandperlen sind besonders klein. Neben der runden Form

*Sestertius, 2½ Asse bzw. ¼ Denarius; gängige römische Münze; der älteste wog 1,137 g (= 1 Scripulum; gängige Gewichtseinheit für Edelmetall). Neben und vor dem Denarius, dem Silberzehner, war er die übliche Recheneinheit.

gibt es Boutons, Karten- oder Knopfperlen (einseitig flach), Perlaugen (halbkugelig oder paukenförmig), Tropfenperlen (länglich), langgestreckte Flügel- oder Wingperlen; Perlbirnen, Birnenperlen oder Glockenbirnen (oval, länglich-birnförmig), Barock- oder Kropfperlen (unregelmäßig geformt), Brockenperlen (groß, eckig), Phantasieperlen oder Perlwarzen (Schalenstücke, halb Perlmutter).

Man wiegt die Perlen nach Grain (Grän oder Gran);* festgelegt auf 50 mg; 1 Grain entspricht ¼ Karat bzw. 1/20 Gramm. Die „Perlenlehre" ist eine Platte mit verschieden großen Löchern, an denen die entsprechenden Gewichtsangaben in Grain vermerkt sind.

Bewertungskriterien für Perlen sind neben Größe und Regelmäßigkeit der Form, die Farbe, die Beschaffenheit der Oberfläche, die Transparenz und der „Lüster" („Orient"). Letzterer ist der besondere Glanz der Perlen, abhängig von der Dicke der Perlmutterschicht. Zu seiner Beurteilung legt man die Perle auf rein weißes Papier. Im Allgemeinen gilt, je intensiver der Lüster, desto haltbarer ist die Perle; Süßwasser- und Orientperlen unterscheiden sich im Lüster. Je „reiner" die Perle, je makelloser die Oberfläche, desto wertvoller ist sie. Die Farbenskala ist breit; weiß, rosé bis cremefarben, grün, lila, golden, silbrig, taubengrau, lachsfarben, bräunlich, schwarz. Künstlich eingefärbte Perlen zeigen im UV-Licht keine Fluoreszenz. Je nach Mode können sie mit einer dünnen Lack- oder Collodiumschicht überzogen, in ein Färbebad gelegt, auch gebleicht oder UV-bestrahlt werden. Gefärbte Perlen waren/sind besonders in Ostasien beliebt. Manche Behandlungen können aber Haltbarkeit und Glanz der Perlen beeinträchtigen oder sollen beim Tragen Hauterscheinungen hervorrufen.

Echte Perlen sind mit einer Stahlnadel ritzbar, Glasperlen nicht. Untersucht man die Oberfläche mit einer starken Lupe, kann man korrigierte Sprünge erkennen. Im auf- oder schräg einfallenden Licht zeigen echte Perlen eine Wachstumsmaserung auf der Oberfläche, die bei Imitationen fehlt.

Zur Unterscheidung von Natur- und Kulturperlen erprobte man verschiedene Methoden. Fluoreszenzuntersuchungen mit Hilfe von UV-Licht (Kulturperlen fluoreszieren schwach, Naturperlen nicht) und Röntgenstrahlen ergeben ebenso wenig zuverlässige Ergebnisse wie Messungen des spezifischen Gewichtes. Die Röntgenbeugungs- und -schattenbilder von Natur- und Kulturperlen lassen deutliche Unterschiede erkennen, doch sind diese Verfahren für die praktische Anwendung zu kostenintensiv. Für die gebohrten Perlen setzte man einen eigenen Kernmess-Apparat ein, der mit den wechselnden Licht- und Schattenverhältnissen durch die verschiedene Lage der Schichten des Kernes zum Bohrkanal und zur Richtung des von einer Lampe auffallenden Lichtes arbeitete. Eine Kulturperle erfährt im magnetischen Feld eine Drehung, eine regelmäßig konzentrisch geschichtete Naturperle nicht; dieser Test ist in der Praxis besser durchführbar. Ähnlich verhält es sich im elektrischen Feld. Eine Art „Wettbewerb" fand zwischen Naturwissenschaftlern und Juwelieren zu Beginn des 20. Jhs. statt, wobei man versuchte, Natur- und Kulturperlen zu unterscheiden, ohne sie zu zerstören. Über diese Experimente war sogar in zwei bekannten Tageszeitungen, dem französischen „Le Matin" und der englischen „The Daily Mail" zu lesen!

Die Verarbeitung der Perlen zu Schmuckstücken ist im profanen Bereich äußerst vielfältig: Ohrschmuck, Halsbänder, Colliers, Anstecknadeln, Medaillons und Armbänder sind am bekanntesten. Perlen waren und sind die wesentliche Zierde von Krönungsinsignien sowie auch im kirchlichen Zubehör. Hier ist es vor allem die Perlenstickerei, die besondere Erwähnung verdient, doch davon später.

Halsketten können nur aus Perlen oder in Kombination mit Edelsteinen angefertigt sein. Im ersteren Fall können die Perlen von gleicher Größe oder ungleich groß sein, dann spricht man von „verlaufenden Colliers" oder „Chuten", bei denen die größte(n) Perle(n) die Mitte bildet(n), die anschließenden Stücke werden zu den Enden hin regelmäßig kleiner. Schalen- und Barockperlen finden ebenfalls Verwendung, meist in Broschen, Armbändern, als Ohrschmuck, früher als Manschettenknöpfe. Auch zur Verzierung kleiner Gebrauchsgegenstände, wie Griffe von Löffeln oder Schatullen u.a. setzte man sie ein. Dabei waren die bizarren Formen für die Art der Verarbeitung inspirierend.

Beispiele für die Perlen als Zeichen weltlicher Macht sind vielfältig in verschiedenen Schatzkammern bzw. Kronschätzen aufbewahrt. So befinden sich u.a. in der weltlichen Schatzkammer von Wien auch die Österreichische Kaiserkrone, angefertigt unter Kaiser Rudolf II., sowie das zu den österreichischen Krönungsinsignien gehörige Krönungsschwert, beides mit eingearbeiteten Perlen. Auch der österreichische Erzherzogshut, Schatzkammer des Stiftes Klosterneuburg, aus Hermelinpelz und rotem Samt, ist mit Perlen, Gold, Email und Edelsteinen verziert. Er wurde am 15.11.1616 von Erzherzog Maximilian III. für die Schädelreliquie des Hl. Markgrafen Leopold gewidmet. Später wurde daraus die offzielle Insignie der österreichischen Landesherrn.

Bei den in der Schatzkammer der Münchener Residenz aufbewahrten Kroninsignien sind sogar sehr wahrscheinlich bayerische Flussperlen mit verarbeitet wor-

*abgeleitet vom lat. granum, Korn, Kern; Karat ist üblicherweise die Gewichtseinheit für Gold und Edelsteine. Nur die Naturperlen werden in Grain, die Kulturperlen dagegen in Karat angegeben.

den: Königs- und Königinnenkrone sowie Reichsapfel (in Paris gefertigt; Perlen und Edelsteine wurden aus Bayern geliefert). Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für die „Krone einer englischen Königin“ (die „Pfälzische“ oder „Böhmische Krone“); entstanden am Hof Kaiser Karls IV. in Prag. Flussperlen wurden in Bayern für herrschaftliche Rosenkränze aufgefädelt; sie fanden auch bei der Herstellung kleiner Schmuckstücke Verwendung, die zu festlichen Anlässen von der Bevölkerung getragen wurden.

Ähnlich den berühmten Diamanten gibt es auch weltberühmte Perlen. Die wahrscheinlich berühmteste ist „La Peregrina“ (span., „Die Pilgerin“) die im 16. Jh. (1554) vermutlich im Golf von Panama, bei den „Perlinseln“ („Islas de las Perlas“) gefunden wurde. Ihr Gewicht beträgt etwa 13,2 g (203,8 Grain), sie ist birnförmig und außergewöhnlich schön. Der Name bezieht sich auf ihre „Pilgerschaft“ durch viele Kronschätze, beginnend mit dem Spaniens (sie war ein Geschenk Philipps II. von Spanien an seine Braut, Maria Tudor von England, Tochter Heinrichs VIII.) über den Napoleons III. und der Königin Victoria.

Der bekannte Schauspieler Richard Burton ersteigerte sie bei Sothebys (London) im Jahr 1969 für $ 37.000 als Geschenk für Elizabeth Taylor, die sie in ein Collier fassen lies. Angeblich verlor sie sie einmal, und einer ihrer Hunde hätte sie beinahe verschluckt. Nach ihrem Tod wurde das Collier mitsamt der Perle im Dezember 2011 erneut bei Sothebys versteigert; der Erlös betrug 10,5 Millionen Dollar. Um die Echtheit dieser Perle gab es im Lauf der Zeit Diskussionen, da sie zwischenzeitlich mit einem ähnlichen Stück verwechselt worden war.

Eine der größten Perlen der Welt ist „La Regente“ (span., „Die Regentin“) mit einem Gewicht von 337 Grain. Sie war ein Geschenk von Napoleon I. an seine zweiter Frau Marie Louise zur Geburt seines Sohnes. Bis zur Veräußerung im Jahr 1887 blieb sie im Besitz des französischen Kronschatzes. Der Juwelier Fabergé ersteigerte sie und verkaufte sie an die russische Fürstin Jussupowa weiter. Ihr Sohn, Fürst Felix lebte vom Erlös dieser Perle einige Jahre nach seiner Flucht aus Russland. Im Jahr 2005 wurde die Perle wieder zur Versteigerung angeboten; sie war bis 2011 bei einem Verkaufswert von 2,1 Millionen Euro die weltteuerste Perle.

Eine der bekanntesten schwarzen Orientperlen ist die „Azra“, das Herzstück einer Kette der russischen Kronjuwelen. „Historische Perlen“ sind das „Große Kreuz des Südens“, neun kreuzartig verwachsene Perlen, 1866 vor der Westküste Australiens gefischt, und die auberginenförmige, 105 g schwere „Perle Asiens“.

Verschiedenste „Perlarzneien“ erfreuten sich in den vergangenen Jahrhunderten großer Beliebtheit. Sie kamen unter absonderlichen Namen, in den verschiedensten Zubereitungsformen und Anwendungsbereichen zum Einsatz: Perlmilch, -öl, saft, -salpeter, -salz, -syrup, -tinktur, -wasser, -zucker... davon wird im Kapitel über Volksmedizin noch berichtet werden!

Natur- und Kulturperlen aus „Perlaustern“

Die bekanntesten und geschätztesten Lieferanten von Perlen und Perlmutter gehören in die Familie der Seeperl-, Flügel- oder Vogelmuscheln (Pteriidae). Sie umfasst eine Reihe von Arten in den warmen und tropischen Meeren mit flachen, runden oder schief-ovalen, etwas ungleichen Klappen mit ausgeprägter Perlmutterschicht. Der Schlossrand ist gerade, an den Seiten eckig abgesetzt oder flügelartig ausgezogen; am vorderen Rand ist ein Byssusausschnitt vorhanden, durch den der Byssus austritt. Mit diesem heften sich die Tiere am Untergrund fest. Es ist nur ein Schließmuskel ausgebildet, dessen Ansatzstelle etwa in der Mitte der Schalenklappe zu sehen ist. Die Oberfläche der Klappen ist meist schuppig; die Perlmutterschicht kann sehr dick sein. Die wirtschaftlich und kulturgeschichtlich bedeutenden Arten von „Perlaustern“ gehören in die Gattung *Pinctada* RÖDING 1788, mit eher rundlichen, mäßig bis sehr dicken Klappen mit lamellöser oder schuppiger Außenfläche. Sie sitzen mit Byssus an Hartsubstrat, oft in großen Bänken, fest. Auf Sandboden leben die Tiere eher einzeln, oft mit nach oben gerichtetem Schlossteil im Substrat steckend. Sandbewegungen sind daher gefährlich für sie. Eine gewisse Wasserbewegung ist für die nötige Sauerstoffversorgung aber wichtig. Sie leben zwischen 5–30 m Tiefe, meist zwischen 10–15m.

Die Arten der Gattung *Pteria* SCOPOLI 1777 haben bauchigere, nach hinten flügelartig ausgezogene Klappen, die geöffnet an das Flugbild eines Vogels erinnern. Die Innenseite ist perlmuttrig, die Außenseite ist glatter als bei *Pinctada*. Die Tiere sitzen mit Byssus an Hornkorallen- und Hydrozoenstöcken fest.

Über die Perlmutter wird gesondert berichtet. Dünnschalige Arten, deren Perlmutter-Ertrag nur gering ist, liefern erstaunlicherweise die meisten Perlen. Gefischt werden die Tiere vom Schiff aus, auf sandigen Böden mit einer Dredsche. Üblicherweise wird nach ihnen getaucht; in Japan vorzugsweise von Frauen. Die ursprüngliche Ausrüstung war spärlich und primitiv; sie bestand – wenn überhaupt – aus einer Nasenklemme, ölgetränkten Ohrpfropfen und einem Stein für das leichtere Abtauchen. Ein umgehängter Beutel oder Korb diente dem Einsammeln der Muscheln, ein Messer zu deren Loslösen und zur etwaigen Verteidigung gegen Haie oder Kraken. Ein Taucher konnte im Allgemeinen 60–90 Sekunden unter Wasser bleiben. Durch Sauer-

stoffgeräte und sonstiges Zubehör ist die Arbeit der Taucher leichter geworden.

Am bekanntesten ist die großangelegte Perlmuschel-Fischerei bei Sri Lanka (Ceylon), besonders im Golf von Mannar, die zu festgelegten Zeiten (Ende Februar/Anfang März) beginnt und 6 Wochen bis 2 Monate dauert; sie erfolgt unter staatlicher Aufsicht. Traditionell war die Perlfischerei auch im Persischen Golf, fast ausschließlich an der arabischen Küste. Umfangreiche *Pinctada*-Bänke gibt (gab?) es um die Bahrain-Inseln, an den Küsten von Kuwait und des Oman. Nach der Blütezeit im 19. Jh. dürfte das Geschäft mit dem Erdöl einträglicher geworden sein.

An den Küsten Australiens, von Queensland bis Nordwestaustralien findet umfangreiche *Pinctada*-Fischerei, mit Hauptaugenmerk auf Perlmutter-Ertrag statt. Im ozeanischen Raum sind vor allem Neukaledonien sowie die Gesellschafts-Inseln und der Tuamotu-Archipel (beides Polynesien) ertragreiche Perlmuschel-Fischereigründe. Die Ausbeuten werden von Frankreich zur Verarbeitung übernommen. Ergiebig gefischt wurde auch in Indonesien, vor allem zur Zeit der niederländischen Kolonialverwaltung; weiters auf den Philippinen (Insel Mindanao; Sulu-See) in Japan und in Malaysien.

An den pazifischen Küsten Amerikas übernahmen die Spanier die *Pinctada*-Fischerei von den Indianern und bauten sie während des 16. Jhs. aus. Berühmt sind die „Islas de las Perlas" im Golf von Panama; ertragreich sind auch die Pazifikküste von Costa Rica und der Golf von Kalifornien. Fischereigründe auf der atlantischen Seite befinden sich an den Küsten von Venezuela.

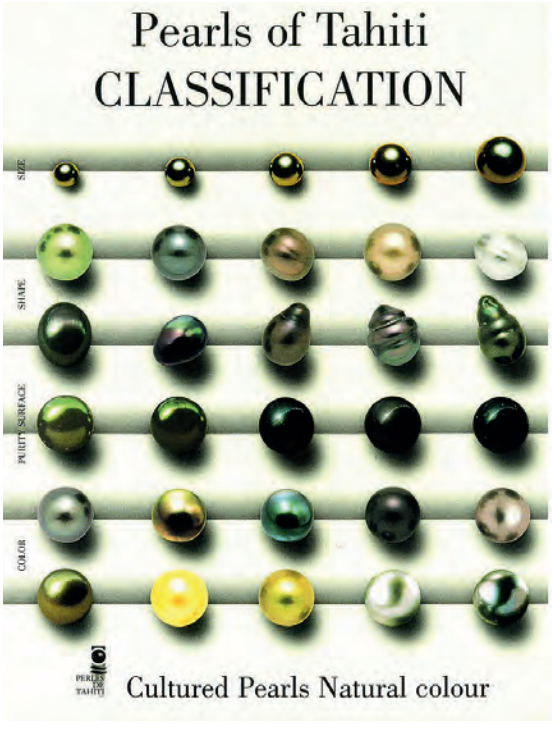
Überfischung und Umweltbelastungen gefährden die Muschelbänke, daher sind Schonzeiten wichtig. Zudem begannen zu Beginn des 20. Jhs. Versuche, *Pinctada* für die Perlmuttergewinnung zu kultivieren. Man versuchte es im Roten Meer, an der sudanesischen Küste, indem am Grund liegende oder im Wasser schwimmende Gegenstände als „Brutfänger" dienten. Hatten sich Larven festgesetzt, wurden sie nach etwa 2¼–4½ Monaten in Kästen in eine Aufzuchtlagune gebracht. Diese Behälter waren mit einem Boden aus Drahtgeflecht, in drei Maschengrößen, versehen, dass die Jungmuscheln nach Größe verteilt werden konnten. Hatten sie eine entsprechende Größe erreicht, wurden sie erst auf geteerte, frei im Wasser befindliche Bambusgestelle übersiedelt; zuletzt auf flachen Felsboden. Dort beließ man sie bis zu vier Jahre lang, ab einem Alter von sieben Jahren konnten sie zwecks Perlmutter-Ernte verkauft werden. Nach dem Ersten Weltkrieg wurden die Methoden weiter verfeinert, um noch rentablere Brutansätze, bei geringen Kosten, zu erreichen. Durch den Verfall des Perlmutterpreises im Jahr 1921 wurde die Perlmuschelkultur aber aufgegeben.

Die wichtigsten Arten sind:

Die **Schwarzlippige Perlmuschel**, „Black-Lip Pearl Shell", *Pinctada margaritifera* (LINNAEUS 1758); ihre Schalen erreichen einen Durchmesser von bis 25 cm, selten 30 cm. Die Außenflächen sind schuppig, grünlichbraun oder -grau bis schwarz, mit radialen Strahlen; die Perlmutterschicht ist dick, dunkel blaugrau, mit schwarzem Rand. Ihr Verbreitungsgebiet ist der Indo-Westpazifik. Sie ist eine der wichtigsten Perlen- und Perlmutterlieferanten seit der Antike; sie wird in Perlfarmen kultiviert. Von dieser Art stammen die nach der Insel in Französisch-Polynesien benannten „Tahiti"-Perlen. Sie sind blau, dunkelgrün („fly wing"), pink („aubergine"), purpurn und grün-pink („peacock"). Bis zur Erntereife dauert es 4–5 Jahre; die Perlen erreichen Durchmesser von 8–16mm. Auch schwarze Stücke sind bekannt.

Die **Goldlippige Perlmuschel**, „Golden-Lip Pearl Shell", *Pinctada maxima* (JAMESON 1901); sie ist die größte Art mit den dicksten Schalenklappen, die oft 30 cm Durchmesser erreichen. Die Klappen sind außen gelblichbraun, innen silberhell, mit olivfarbenem Rand. Sie lebt in 20–100 m Tiefe, in Fels- und Kiesbuchten; zwischen Neuguinea und Nordaustralien. Von dieser Art stammen die „Südseeperlen", besonders die kultivierten schwarzen Exemplare (Tuamotu-Archipel; Gambieri-Inseln) sind teuer. Sie können bis 20 mm Durchmesser erreichen; die Farbtöne reichen von weiß, rosé, grün, grünlichweiß und gold bis blaugrau.

Pteria hirundo (LINNAEUS 1758), der „Schwalbenflügel"; Mittelmeer (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



„Tahiti-Perlen" (Kulturperlen); Klassifikation nach Größe, Form, Reinheit und Farbe (Werbeseite, Ende der 1980er-Jahre).

Pinctada martensii (DUNKER 1872), die „Akoya", etwa 8 cm Durchmesser; Vorkommen vor den südlichen Inseln Japans. Sie wird in Japan seit etwa 100 Jahren, in China seit 1980 kultiviert; ihre Perlen können bis 12 mm groß werden. Ihre artliche Selbständigkeit ist umstritten.

Pinctada radiata (LEACH 1814); ihre Klappen werden etwa 7 cm (5–10 cm) lang. Sie sind rundlich-elliptisch, mit ungleich ausgezogenem Schlossrand; außen mit schuppigen Lamellen, bräunlichgelb, mit radial angeordneten purpurfarbenen Flecken. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet ist die Karibische Provinz: Südflorida; Karibik bis Brasilien. Im Mittelmeer wurde sie fünf Jahre nach der Öffnung des Suez-Kanals erstmals gesichtet (bei Cypern, 1899); 1967 erreichte sie Lampedusa. Sie lebt von unterhalb des Gezeitenbereichs bis zu 190 m Tiefe, meist bis etwa 30m; an Felsen und anderem Hartsubstrat. Ihre natürlichen Perlen sind seit der Antike bekannt; für die Perl-Kultur ist sie kaum bemerkenswert.

Die **Atlantische Perlmuschel**, *Pinctada imbricata* (RÖDING 1798); mit silbriger Perlmutter; beheimatet im westlichen Atlantik (Bermudas, Florida, nördliches Südamerkia). Bezieht man die als synonym angesehenen Arten mit ein, hat sie auch ein indo-westpazifisches Areal. Das in der älteren Literatur aufscheinende Taxon „*Pinctada vulgaris*" (SCHUMACHER 1817) bezieht sich auch auf diese Art. Sie ist Lieferantin der ersten neuweltlichen Perlen. Die eingeborene Bevölkerung der venezuelanischen Küstengebiete kannte sie bereits beim Eintreffen der Europäer. Ihre Bestände sind gebietsweise überfischt bis sogar ausgerottet worden.

Pinctada fucata (GOULD 1857); auch sie wird als „Akoya Muschel" bezeichnet. Sie wird in der Literatur nicht durchwegs als selbständige Art angesehen; man stellt sie auch in die Synonymie (?) der Art *P. imbricata*. Dasselbe ist bei *P. martensii* der Fall. Verbreitungsgebiet der „*P. fucata*" ist der Pazifik um Japan, China, Vietnam; von Australien wird sie ebenfalls angegeben. „Akoya-Perlen" heißen die japanischen Kulturperlen aus „*P. martensii*" und „*P. fucata*"; sie werden auch in China, Tahiti und Vietnam kultiviert. Da diese Muscheln eine dünne Perlmutterschicht haben, ist diese bei den Kulturperlen ebenfalls dünn. Bis zur Erntereife dauert es 8 Monate bis 2 Jahre; die Perlen sind 2–6 mm groß und nicht immer wertvoll. Sie sind hell, weiß bis cremefarben, kommen aber auch gefärbt in den Handel. Die sog. „Keshi-Perlen" (Mohnsamenperlen) entstehen spontan mit dem Wachsen von kernhaltigen Kulturperlen. Sie haben keinen Kern; sind meist winzig klein, unregelmäßig geformt und vom gleichen Farbenspektrum wie die Akoya-Perlen. Sie können auch entstehen, wenn der implantierte Kern abgestoßen wird, der Perlsack aber verbleibt und die Perlbildung anregt.

Die **La Paz-Perlmuschel**, *Pinctada mazatlanica* (HANLEY 1855), auch „Panamanian Pearl Oyster" ist von der Westküste Mexikos (Golf von Kalifornien) südwärts bis Peru verbreitet. Sie wurde auch als Unterart bzw. Varietät der Schwarzlippigen Perlmuschel angesehen. Ihre Schalen erreichen bis etwa 20 cm Durchmesser, die schuppige Außenseite ist grau-gelblich oder -bräunlich. Sie lebt in seichten Sandbuchten, mit Byssus an Steinen und Felsen festgeheftet. Zu Beginn des 20. Jhs. liefen Versuche zur Perlkultur, die aber infolge einer heftigen Revolution in Mexiko abgebrochen wurden bzw. fehlschlugen. In Maya-Ruinen (Guatemala) fand man bei Ausgrabungen Perlen, die von dieser Art stammen, ebenso in Honduras (Copán; 600–900 n. Chr.). Die Perlen können sehr groß, bis 25 mm werden; auch dunkelfarbige sind bekannt; die „Peregrina" dürfte von ihr stammen.

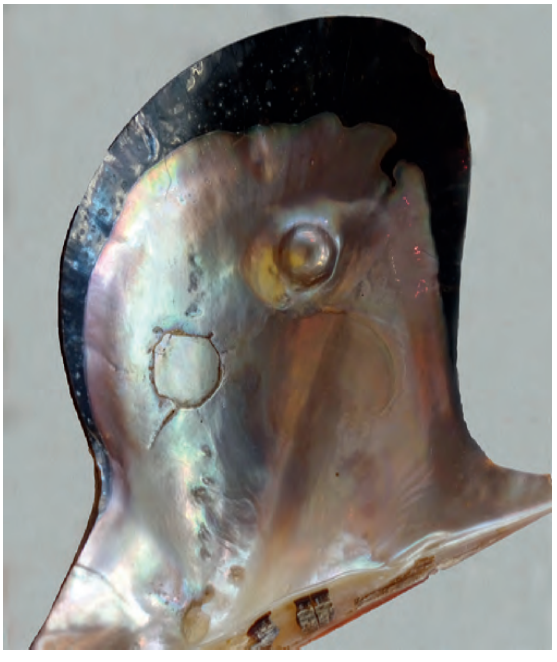
Die **„Sharks bay shell"**, „Silberlippige Perlmuschel", „Arafura shell" oder „Amami gai", *Pinctada albina* (LAMARCK 1819), ist meist kleiner als 10 cm; die Schalen sind außen grau, braun- oder grünlichgelb, mit bräunlichgrünen radialen Streifen. Ihre Perlmutter ist gelblichgrün, mit hellgelbem Rand. Die Gesamtverbreitung ist weit; sie reicht von den Philippinen, Japan und Korea über China, Vietnam, Thailand, über Indonesien, Mikronesien, bis West- und Nordaustralien. Reiche Vorkommen leben in der Shark Bay (Westaustralien). Im Allgemeinen findet man die Art im Seichtwasser.

Die **Schwarze Flügelmuschel**, „Black-winged Pearl Oyster", *Pteria penguin* (RÖDING 1798), auch als „*Magnavicula penguin* (RÖDING)" geführt, bis 30 cm Schalengröße mit ausgezogenem hinterem Schlossrand und

Pinctada margaritifera (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Pinctada maxima (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Pinctada radiata (Leach 1814) (Fotos: F. Siegle).



Pteria penguin (Röding 1798), mit Schalenperle (Privatbesitz; Foto: G. Goetz).

Arten der den Seeperlmuscheln verwandten Familie Isognomonidae besitzen eine schöne Perlmutterschicht. *Isognomon ephippium* (Linnaeus 1758) ist indopazifisch weit verbreitet (Foto: F. Siegle).

dunkelbrauner bis schwarzer, auch schmutzig-rosafarbener Außenseite, besitzt hochwertige, in Regenbogenfarben schillernde Perlmutter, mit breitem, schwarzem Rand. Sie ist indopazifisch weit verbreitet, doch lokal und in tiefen Buchten; auf Hartsubstrat. Runde Perlen erhält man nur selten; meist sind es Halbperlen (Blisterperlen). Diese „Mabe-Perlen" werden in Japan und Borneo kultiviert; bzw. kultiviert man die Art zwecks Perlmutter-Gewinnung. Auch schwarze Perlen stammen von ihr. Jetzt erzeugt man „Mabe-Perlen" in *Pinctada*, beispielsweise *P. maxima*, durch Implantieren von bis zu sechs Halbkernen. Die Nahrungsbedingungen für die operierten Muscheln müssen aber sehr günstig sein; diese Perlen wachsen rasch, in einem Jahr. Sie werden mit Wachs oder Kunststoffmasse ausgegossen und mit einem Perlmutterplättchen verschlossen.

Die **Westliche Flügelmuschel**, „Western Winged Pearl Oyster", *Pteria sterna* (GOULD 1851), mit nach hinten zu ausgezogenem Schlossrand, brauner Außenseite und „zottigem" Periostracum, besitzt purpur-regenbogenfarben schimmernde Perlmutter; Schalengröße bis etwa 10 cm. Sie lebt auf Schlammböden; ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Golf von Kalifornien bis Peru. Ihre Perlen sind purpurfarben, rosig oder bräunlich; die Kulturperlenerzeugung ist schwierig.

Seeperlen wurden und werden in „Perlfarmen" kultiviert. Am bekanntesten sind die Hälterungen von Japan (bei Toba); weitere befinden sich an geschützten, ausreichend warmen Küsten Chinas, Malaysiens, Thailands, Taiwans, Australiens, der Philippinen, Neukaledoniens, im Roten Meer und in Mittelamerika. Durch die verschiedenen Gewässerbelastungen einerseits, die zur „Klärung" und „Entgiftung" andererseits eingesetzten Chemikalien ist die Sterblichkeit der Perlaustern in den betroffenen Gebieten hoch.

Die Muscheln werden entweder als Jungtiere gesammelt und gehältert, oder nach neueren Methoden in vitro kultiviert. Sie werden in schwimmenden Behältnissen gehegt, die gegen Aufwuchs und Fressfeinde (Seesterne, Krebse, auch Raubschnecken) geschützt werden müssen.

Die Entwicklung erfolgreicher Methoden für die Perlkultur ist mit dem Namen eines japanischen Lebensmittelhändlers untrennbar verbunden: **Kochiki Mikimoto** (1858–1954). 1893/94 erhielt er die ersten brauchbaren Halbperlen, 1907 kugelige, wertvollere Stücke. Seine Mitarbeiter waren T. Nishikawa, T. Mise und K. Mitsukiri. Man errichtete zu Ehren dieser Pioniere in Kashikojima, dem Zentrum der japanischen Perlkultur, ein Denkmal.

Der Wunsch, Perlen durch Manipulation an lebenden Muscheln zu erzeugen, ist aber viel älter. Angeblich gibt es Quellen aus dem 1. Jh., die über solche Versuche berichten. In China gelang es seit dem 13. Jh., in Süßwassermuscheln die Bildung von Halbperlen zu provozieren. Beliebt wurden im Lauf der Zeit kleine Buddha-Figuren, die man zwischen Mantel und Schale der Süßwasser-Art *Cristaria plicata* LEACH 1815 manövrierte, um die dann an der Schaleninnenseite haftenden Figürchen Perlmutter-überzogen zu erhalten. In Bezug darauf heißt diese Muschel in Asien „Buddha Pearly Mussel". Später versuchte man die Erzeugung freier Perlen durch Einbringung kleiner, an rechtwinkelig gebogenem Silberdraht befestigter Kügelchen. Diese „Perlen" waren nur noch durch den Perlmutter-überzogenen Draht mit der Schale verbunden.

Linnaeus, der große schwedische Naturforscher, erkannte 1748 das Prinzip der künstlich induzierten Perlbildung durch Einbringung eines Fremdkörpers zwischen Mantel und Schale. Er bot sein Verfahren sogar dem Schwedischen Staat an, dem es jedoch zu aufwendig erschien.

Auch Mikimoto regte die Perlbildung durch Implantierung eines Fremdkörpers – Perlmutterkügelchen, die mit spezieller Zementmasse am Schaleninneren befestigt wurden, an. Dieses Verfahren wurde 1896 patentiert. Seine Experimente führte er an *Pinctada* aus den Küstengewässern seiner Heimat durch, die nicht nur wegen der Perlen, sondern der Perlmutter wegen gefischt wurde. Offenbar war er auch bestrebt, damit dem Raubbau an Perlmuscheln entgegenzuwirken. Er arbeitete mit *P. „martensii"*, deren artliche Selbständigkeit, wie schon gesagt, umstritten ist. Zuerst ging er nach der erwähnten Methode vor: Gedrechselte Halbkügelchen aus Perlmutter wurden mit Spezialmasse an der Schaleninnenseite von Muscheln befestigt. Die perlmutterüberkleideten warzenartigen Gebilde wurden herausgeschnitten, und mit Perlmutter ergänzt bzw. zu zweien zusammengekittet.

Die Erkenntnisse eines deutschen Zoologen, **F. Alverdes** ermöglichten aber erst die Perfektionierung der Kulturperlen-Erzeugung. Er publizierte im Jahr 1913 die Ergebnisse seiner Experimente an der Süßwasserperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS 1758), von der noch ausführlich die Rede sein wird. Er transplantierte Stückchen des Mantel-Außenepithels von Muscheln in andere, um die Perlbildung anzuregen. Mikimoto und seine Mitarbeiter formten einen „künstlichen Perlsack" aus dem Mantelepithel einer Muschel, mit dem ein gedrechseltes Perlmutterkügelchen umhüllt und in eine neue Muschel implantiert wurde. Das kurzzeitige Offenhalten und „Operieren" führte man mit Bambusstäbchen mit Perlmutterschneiden aus; später wurde das „Operationsgebiet" auch antiseptisch behandelt. Zu Ende des Jahres 1913 hatte man schließlich sol-

che Perlen erzeugen können, die Naturperlen äußerlich gleich waren. Nur durch besondere Methoden konnte der große, parallel geschichtete Perlmutterkern erkannt werden.

Zuchtperlen mit großem Kern wurden ab 1920 in Japan verkauft; im Frühjahr 1921 kamen die ersten davon auf den europäischen Markt.

Mikimoto legte seine Perlfarmen oft in solchen Meeresbuchten an, wo er bereits Kenntnis von Perlmuschel-Vorkommen hatte: Bambusgestelle, die „Brutfänger" werden an geeigneten Stellen im Wasser angebracht, dass die im Juli-August im freien Wasser flottierenden Veliger-Larven die Möglichkeit haben, sich festzusetzen. Der Brutansatz wird kontrolliert; bei Erfolg sammelt man nach einigen Monaten die Jungmuscheln ab und verbringt sie in Aufzuchtsbehältnisse, deren Boden aus Drahtgeflechten unterschiedlicher Maschenweite besteht, um den verschiedenen Größenklassen gerecht zu werden. Diese Vorrichtungen müssen immer wieder von Aufwuchs und Detritus gereinigt werden, dass die Jungmuscheln die nötige Frischwasserzufuhr erhalten und nicht absterben. Nach dem 3. Lebensjahr erreichen diese Schalendurchmesser von 5–6 cm, das ist die Größe, in der sie implantiert werden. Anschließend kommen sie in Gitterkäfige, die an Bambusfloßen flottierend befestigt werden; die Besatzzahlen sind unterschiedlich nach Größe der Behälter (100–150 Exemplare). Die Floße werden an Stellen optimaler Ernährungs- und Temperaturverhältnisse plaziert. In den Behältnissen sind die Muscheln nicht nur vor Fressfeinden geschützt, sie können auch leicht geerntet werden und driften nicht ab.

Nun dauert es 5–7 Jahre, bis die Perlen erntereif werden, d.h. ein Gewicht von 1½–4 Grain erreichen. Beim Durchsuchen der Tiere werden meist zusätzlich geringere Mengen an Naturperlen gefunden. Die Ausbeute wird nach Größe und Güte sortiert; Stücke von mehr als 8 Grain sind eher die Ausnahme. In der Regel wird nicht länger als 7 Jahre gewartet, da die Lebensdauer der Muscheln bis etwa 11–12 Jahre beträgt.

Alle Tätigkeiten in den japanischen Perlfarmen waren (sind?) Frauensache, auch das Tauchen. Der Beruf wurde von diesen „amas" bis ins fortgeschrittene Alter ausgeübt und in der Familie traditionell weitergegeben.

Um 1925 wurden unter der Leitung von Mikimoto zusätzlich zu den bestehenden Perlfarmen solche auf den Riu-Kiu-Inseln angelegt, um die dortige dickschalige *Pinctada* für die Perlkultur heranzuziehen. Vermutlich war es im Wesentlichen *P. margaritifera*. Man erhielt deutlich schwerere Perlen von etwa 10–20 Grain. Um 1930 folgte die Anlage von Perlfarmen auf den Marianen und den Palau-Inseln (Mikronesien); verwendet wurden wahrscheinlich hauptsächlich *P. maxima* und *P. albina*.

Der Japan-Perlenhandel erreichte im Lauf der Jahrzehnte den Status eines Weltmonopols, der bis zum zweiten Weltkrieg erhalten blieb. Viele der von Mikimoto und Mitarbeitern erarbeiteten Einzelheiten waren geheim. Man versuchte in den 1920er Jahren, den Perlmutterkern zu ersetzen, was auch gelungen ist; teilweise verwendete man an seiner Stelle die anfallenden, minderwertigen Naturperlen. Vor dem 2. Weltkrieg konnte man nur durch implantiertes Mantel-Außenepithel Perlenbildung induzieren. Auch gefärbte Kulturperlen brachte man in den Handel. Nach dem 2. Weltkrieg wurde ein Verfahren entwickelt, schwarze und blassblaue Perlen durch Neutronenbeschuss zu erzeugen.

Infolge der Situation nach dem 2. Weltkrieg gingen die japanischen Perlfarmen an Australien, in Verlust oder zugrunde. Nach dem Tod von Mikimoto (1954) wurden die verbliebenen japanischen Perlfarmen in Zusammenarbeit mit Handelsgesellschaften weitergeführt. Schwere Schäden erlitten die Anlagen in den Jahren 1952 und 1956 durch Taifune.

Kulturperlen aus Westaustralien kamen erstmals 1959 in den Handel; sie waren größer und schnellwüchsiger als die Japanischen. Welche Arten von Perlmuscheln damals verwendet wurden, ist nicht genau bekannt.

Seit dem Internationalen Juwelierkongress in Amsterdam (1926) müssen Kulturperlen im Handel als solche ausdrücklich gekennzeichnet werden. Auch Exemplare bester Qualität sind preislich günstiger als Naturperlen; die Preise schwanken aber nach Angebot und Nachfrage.

Pinkperlen, Abalone Pearls, die „Perle Allahs" und „Perlsilber"

Wie schon gesagt, können in vielen Arten mariner Muscheln und in einigen Schneckenarten Perlen entstehen; meist sind sie von keiner wirtschaftlichen Bedeutung.

Rundliche bis unregelmäßig geformte Perlen von meist weniger als 1 cm Größe kennt man beispielsweise aus der Amerikanischen Auster, „Eastern American Oyster", *Crassostrea virginica* (GMELIN 1791), Familie Austern (Ostreidae) und aus der Quahogmuschel, „Northern Quahog", *Mercenaria mercenaria* (LINNAEUS 1758), Familie Venusmuscheln (Veneridae). Wie die Meerohren werden diese beiden Arten als Nahrungstiere genutzt; darüber wird im diesbezüglichen Kapitel ausführlich berichtet. Die „Clam-Perlen" aus der letzteren, sind weiß, schwarz oder rotbraun; die in Austern

gefundenen sind meist glanzlos-weiß und ohne Schmuckwert.

Seltene gold-orangefarbene, matt-porzellanig schimmernde, etwa 25–30 mm große Perlen sind von zwei großen marinen Schnecken-Arten bekannt:

Die eine, die **„Florida Horse Conch“,** *Pleuroploca gigantea* (KIENER 1840), Familie Tulpen-, Band- oder Spindelschnecken (Fasciolariidae) erreicht Schalenhöhen von 60 cm; ihr Verbreitungsgebiet reicht von den südöstlichen Vereinigten Staaten bis Nordost-Mexiko; sie lebt vom Flachwasser bis etwa 30 m Tiefe. Ihre Schale ist bauchig-spindelförmig, massiv, mit großen Schulterknoten und Spiralreifen, großer, länglich-ovaler Mündung, langem Siphonalkanal und drei Spindelfalten; die Schalenfärbung ist braunrot, bei Jungtieren orange, die Mündungsinnenseite ist orangerot. Das Periostracum ist dick, der Deckel hornig-ledrig, mit endständigem Nucleus. Die Art ist carnivor und die bei weitem größte Schneckenart der amerikanischen Gewässer.

Die zweite Art ist die **„Indian Volute“**, *Melo melo* (LIGHTFOOT 1786), Familie Walzenschnecken (Volutidae). Die rundliche Schale erreicht bis etwa 23 cm Höhe; bei den Adulten nimmt der letzte Umgang die gesamte Höhe ein und überdeckt den Apex vollkommen. Die weite Mündung ist am Oberrand etwas eingezogen und am Unterrand ausgeschnitten; die leicht gebogene Spindel besitzt drei Falten. Die Schalenfärbung ist orangegelb, meist mit nussbraunen Fleckenbändern. Verbreitungsgebiet ist das Südchinesische Meer; sie lebt auf Schlammböden bis etwa 10 m Tiefe.

Eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung besitzen die „Pinkperlen“, so bezeichnet wegen der oft rosigen Farbe; diese schwankt von (tief)rot bis fast weiß. Lieferant dieser Perlen ist die Riesenflügelschnecke, *Strombus gigas* LINNAEUS 1758, Familie Fechter-, Flügel-, Spinnen- oder Fingerschnecken (Strombidae). Von den Deckeln, die von diesen Schnecken stammen und die als Geldsorte verwendet wurden, war bereits die Rede; auch im Zusammenhang mit medizinischen Zwecken wird davon noch berichtet. Die Schalen der „Queen“ oder „Pink Conch“, wie diese große Art in ihrem karibischen Verbreitungsgebiet heißt, sind massiv und schwer, 30 bis 35 cm hoch, mit kräftigen Schulterknoten und stark erweitertem Mündungsrand. Das Innere der Mündung ist schön rosafarben; die Schale ist einfarbig gelblichweiß bis -braun oder weiß. Ehemals war die Art in ihrem Areal, der Karibischen Faunenprovinz (Florida, Karibik bis Trinidad) vom Flachwasser an, bis etwa 30 m Tiefe nicht selten. Sie lebt auf Korallensandböden. Durch hemmungsloses Überfischen als „Andenkenschnecke“, früher auch für die Kameenschnitzerei ist sie heute selten geworden. Als Speiseschnecke wurde sie von der präkolumbianischen Bevölkerung und später zwar gerne angenommen, doch ist dies sicher nicht der entscheidende Grund für die massiven Bestandsrückgänge.

Die rosafarbenen Teile der Schale („Rosalin“) waren für die Herstellung kleiner kunstgewerblicher Arbeiten beliebt. Da sie weiß unterlagert sind, war das Schalenmaterial für das Schneiden von Kameen besonders geeignet. Aus dem Rosalin bestehen auch die Pinkperlen; sie sind porzellanartig, mit seidigem Glanz; nie perlmuttrig. Ihre Größe und Form ist wechselnd, kugelig bis oval; auch recht große, besonders schöne Stücke kommen vor. Der Preis ist nach Regelmäßigkeit und Farbe wechselnd; eine beliebte Verwendungsweise ist die für Ohrschmuck.

Als „Pinkperlen“ wurden auch die kleinen, rosafarbenen, wenig haltbaren Perlen bezeichnet, die gelegentlich in der großen mediterranen Schinkenmuschel, *Pinna nobilis* (LINNAEUS 1758), Familie Steckmuscheln (Pinnidae) vorkommen. Auch ihre Bestände sind durch „Souvenirjäger“ restlos übersammelt und infolge der gebietsweisen Verschmutzung des Mittelmeeres stark zurückgegangen; in Deutschland dürfen die Schalen gemäß der deutschen Bundesartenschutz-Verordnung weder importiert noch gehandelt werden. Von dieser Art wird noch anderweitig die Rede sein!

Relativ häufig kommen Schalenperlen bei Arten der Familie Meer- oder Seeohren (Haliotidae) vor, über die im Kapitel über Molluskenwährungen schon berichtet worden ist. Selten treten auch freie Perlen auf. Diese Tiere werden vielseitig verwendet, ihr Fleisch wird frisch oder in Konserven verarbeitet, gegessen – doch davon später.

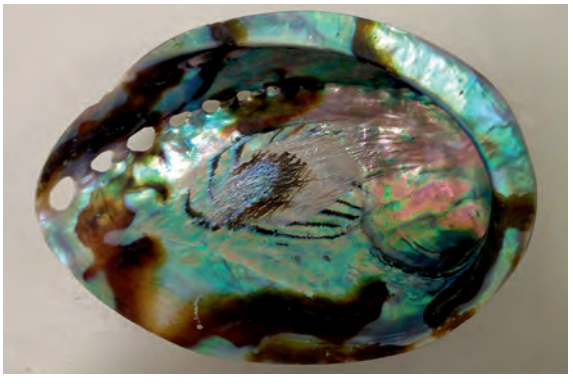
Farbe und irisierender Glanz der Perlmutterschicht ist bei den einzelnen Arten verschieden, abwechslungsreich und von unglaublicher Schönheit. Die **„Abalone Pearls“** können sehr groß, bis etwa 10 cm, werden und sind schon seit langem bekannt. Man kann die Tiere künstlich zur Bildung solcher Halbperlen (Blister Pearls) anregen, da es leicht ist, flache Fremdkörper zwischen Mantel und der wenig gewölbten, großen Schale zu implantieren. Dieses praktizierte man an der chinesischen Küste, wo man vor allem kleine Buddha-Firguren einsetzte, die vom Tier mit Perlmuttersubstanz überschichtet wurden, ähnlich, wie man dies bei Süßwassermuscheln tat. Die Erzeugung dieser Schalenperlen dürfte mittlerweile weitgehend aufgegeben worden sein. In wenigen Farmen in Japan, Korea und an den Pazifikküsten Nordamerikas produziert man noch *Haliotis*-Halbperlen, doch mit eher bescheidenen Erfolgen. Die Tiere sind zum Unterschied von den Perlaustern mobile Weidegänger, die den Algenbewuchs von Felsen (Hartböden) abraspeln.

Pleuroploca gigantea (Kiener 1840), Meeresgebiete vor den südöstlichen USA bis Südamerika, gehört zu den größten rezenten Schneckenarten (bis etwa 60 cm Schalenhöhe); (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Melo amphora (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Melo melo (Lightfoot 1786) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Haliotis iris Martyn 1784, geschliffenes Exemplar (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Haliotis iris Martyn 1784, geschliffenes Exemplar (Foto: F. Siegle).

Als Perl-Lieferanten bekannt sind:

Das **Grüne Meerohr**, „Green Abalone", *Haliotis fulgens* PHILIPPI 1845; Schalenlänge bis etwa 20 cm, Perlmutter blaugrün mit Kupfertönen, im Gewinde rosig; periphere Lochkante mit 5–6 offenen Löchern; Muskeleindruck groß und ausgeprägt. Die Art lebt unter Steinen im Flachwasser, bis etwa 10 m Tiefe; ihr Verbreitungsgebiet reicht von Südkalifornien bis Baja California. – Große, dolchartig gekrümmte Perlen aus dieser Art sind die „Sea-lion's teeth pearls".

Das **Schwarze Meerohr**, „Black Abalone", *Haliotis cracherodii* LEACH 1814; Schalenlänge bis etwa 15 cm; Perlmutter hell rosa-grün irisierend; periphere Lochkante mit 5–9 offenen Löchern; Muskeleindruck schwach. Die Art lebt unter großen Steinen und an Felsen im Flachwasser; das Verbreitungsgebiet reicht vom südlichen Oregon bis Niederkalifornien.

Das **Rote Meerohr**, „Red Abalone", *Haliotis rufescens* SWAINSON 1822; Schalenlänge bis etwa 30 cm; Perlmutter überwiegend rosa-grün; periphere Lochkante mit 3–4 offenen Löchern; Muskeleindruck groß, „wie aufgeschmiert". Sie lebt auf Hartsubstrat, vom Flachwasser bis etwa 180 m Tiefe, meist zwischen 7–15m; Verbreitungsgebiet ist Oregon bis Niederkalifornien.

Das **Regenbogen-Meerohr**, „Rainbow Abalone", oder „Paua", *Haliotis iris* MARTYN 1784; Schalenlänge bis etwa 17 cm; Perlmutter bläulich-violett grün-rosig, periphere Lochkante mit 6–7 offenen Löchern, Muskeleindruck undeutlich. Das Tier lebt unter Steinen und Felsvorsprüngen; im Flachwasser schon von der Niedrigwasserlinie an; das Vorkommensgebiet ist Neuseeland.

Das **Diskus-Meerohr**, „Disk Abalone", *Haliotis discus* REEVE 1864, Schalenlänge etwa 15 cm, Perlmutter hell grün-rosig; periphere Lochkante mit 4–5 offenen Löchern. Das Tier lebt an Felsen, von der unteren Gezeitenzone bis etwa 20 m Tiefe; Verbreitungsgebiete sind Japan, Korea und Nordchina.

Das **Japanische Meerohr**, „Japanese" oder „Pinto Abalone", *Haliotis kamtschatkana* JONAS 1845; Schalenlänge bis etwa 12 cm; Perlmutter sehr hell grünlich-rosig, periphere Lochkante mit 4–5 offenen Löchern; Muskeleindruck undeutlich. Lebensraum ist der Gezeitenbereich, bis etwa 5 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist Nordkalifornien bis Alaska.

Perlen von gewaltigen Ausmaßen stammen von der größten lebenden Muschelart, der **Riesen- oder Mördermuschel**, *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758), Familie Riesenmuscheln (Tridacnidae). Bei den Ausmaßen dieser Tiere – Schalenlängen von mehr als 1m, Gewicht bis über 250 kg – verwundert es nicht, dass auch die Perlen riesige „Monsterperlen" sind. Sie sind porzellanartig, wie Alabaster und fast immer vom Typus unregelmäßig geformter Barockperlen.

In jüngster Zeit veröffentlichte man in der Tageszeitung „Heute" vom 24.08.2016 das Foto einer solchen Perle, die ein Fischer bei der Philippinen-Insel Palawan vor zehn Jahren gefunden und seitdem unter seinem Bett als Glücksbringer deponiert hatte. Sie wiegt 34 kg; ihr Wert, von dem der Finder keine Ahnung hatte, wird auf 88 Millionen Euro geschätzt!

Perltaucherei wird vor den philippinischen Küsten auch heute noch betrieben; die erbeuteten Perlen verkauft man, wenn sie den erforderlichen Kriterien entsprechen. Eine alte Geschichte erzählt über den Perltaucher Etem aus dem Stamm der Dyak und sein trauriges Schicksal: Anlässlich eines Tauchganges in den Korallenriffen glaubte er, in einer Riesenmuschel eine große Perle zu entdecken, er fasste zwischen die geöffneten Schalenklappen. Seine Hand wurde eingeklemmt, als die Muschel ihre Klappen ruckartig schloss und er ertrank. Man suchte und fand ihn auch; seine Leiche wurde mitsamt der *Tridacna* einschließlich der Perle geborgen. Diese Perle maß 23,8 x 14 x 15 cm und wog 6,37 kg; in ihrer Form wurde ein Gesicht mit Turban gesehen. Sie erhielt die Namen „die Perle Allahs" und „Lao-tse-Perle". Eine zweite Perle, die sich in der *Tridacna* befand, war eine Schalenperle, sie wurde als „Perle des Elias" bezeichnet. Das Ganze soll sich im Jahr 1934 abgespielt haben. Da derartige Geschichten rasche Verbreitung finden, sprach sich auch diese herum, und viele traten die Reise zu den Philippinen an, um die „Perle Allahs" zu erwerben. Man schätzte ihren Wert damals auf etwa $ 45.000. Auch der amerikanische Wissenschaftler Wilburn Dowell Cobb war unter den Reisenden. Er versuchte, die Perle dem Häuptling Panglima, der sie behütete, abzukaufen, was ihm aber nicht gelang. Zwei Jahre später, 1936, konnte er den malariakranken Sohn des Häuptlings heilen, worauf dieser ihm aus Dankbarkeit die Perle zum Geschenk machte.

Über das weitere Schicksal der „Perle Allahs" ist nichts bekannt. Cobb brachte sie nach New York City, wo sie Ende des Jahres 1939 im Ripley-Museum zu besichtigen war. Dann verliert sich ihre Spur. Es waren sogar Geschichten im Umlauf, dass jeder Besitzer dieser Perle eines unnatürlichen Todes gestorben sei.....

Abgüsse dieser Perle befinden sich in Museen und Schausammlungen; so u.a. in Wien, im Naturkundemuseum der Alexander Humboldt-Universität Berlin und im Meeres- und Schifffahrtsmuseum Stralsund. Weiters sind Photographien von Perle und Muschel bekannt.

Die Schließmuskelkraft der *Tridacna gigas* ist gewal-

tig; ein Freikommen aus den Schalenklappen ist so gut wie unmöglich. Aufgrund der durch Schwimmer oder Taucher verursachten Wasserbewegung schließen sich die Tiere aber meist, bevor man zwischen die Schalenklappen geraten kann.

Auch in einer kleinen Verwandten der Riesenmuschel beobachtete man unregelmäßig geformte Schalenperlen: *Tridacna crocea* LAMARCK 1819; ihre dicken Schalen tragen 6–10 breite, flache Rippen mit kräftigen Lamellen; sie sind 10–15 cm lang, mit großem Byssusausschnitt; die Färbung ist grauweiß, gelb oder orangerosa; Verbreitungsgebiet ist der Südwestpazifik; sie lebt in Korallenriffen, oft tief sitzend. Perlen findet man gelegentlich auch in der ebenfalls verwandten „Pferdehufmuschel" („Horse Shoe"), *Hippopus hippopus* (LINNAEUS 1758). Sie hat dicke, länglichovale bis dreieckige, meist grauweiße Schalen mit rotbraunen Flecken und 13–14 großen, derben Radiärrippen; die Schale kann bis 40 cm lang werden. Die Art lebt auf Korallensand und -riffen, in der Jugend mit Byssus festgeheftet; Verbreitungsgebiet ist der Indo-Westpazifik. Von den Eingeborenen werden diese Perlen auch zu Schmuck verarbeitet.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass sogar fossile Perlen bekannt und von Paläontologen begehrt sind. Als wahre Sensation galt der Fund einer 4,5 cm großen Schalenperle in einer Miesmuschel aus der 16,5 Millionen Jahre alten Fossilfundstelle Teiritzberg bei Stetten, Niederösterreich, deren Bildung durch die Tätigkeit einer Bohrmuschel ausgelöst worden war. Sie ist die größte bekanntgewordene fossile Perle der Welt! Perlen vom „Austernriff" Teiritzberg stammen aus Miesmuscheln; die Austern produzierten diese scheinbar selten. Eine schwarze Schalenperle wurde aber in einer Austernschale von etwa 6 cm Länge, entstanden an der Schließmuskel-Ansatzstelle, gefunden.

Der französische Rosenkranzmacher Jacquin kam 1680 auf die Idee, Perl-Imitationen herzustellen, indem er die glänzende Substanz verwendete, die den Schuppen vieler Süßwasser- und Meeresfische den metallischen Schimmer verleiht. Er beruht auf winzigen Guanin-Kristallen, die in bestimmten Zellen, den Iridocyten, an der Innenfläche der Schuppen enthalten sind. Sie kommt auch in der Haut, im Peritoneum, in der Schwimmblasenwand und in der Retina der Fische vor; auch sonst vielfach in der belebten Natur. Guanin entsteht im Verlauf des Stoffwechsels und ist ein Purinderivat (2–Amino-6–Oxypurin) sowie Komponente des genetischen Codes.

Jaquin verwendete die Schuppen der Laube oder Ukelei, *Alburnus alburnus* (LINNAEUS 1758) aus der Familie der Karpfenartigen Fische (Cyprinidae), die

Strombus gigas LINNAEUS 1758, Karibik (Foto: C. Frank).

Strombus vittatus LINNAEUS 1758, eine kleinere (selten über 9 cm), schlanke *Strombus*-Art; südliches Chinesisches Meer (Foto: C. Frank).

durch feinmaschiges Gewebe filtriert und mit gequollener Gelatine vermischt wurden. Diese Masse wurde mit der Pipette in Glaskügelchen eingefüllt, die dann geschwenkt wurden. Die so entstandene Auskleidungsschichte hintergoss man mit Wachs- oder Wachs-Paraffin-Gemisch. Das böhmische Jablonec (Gablonz) war bekannt für die Herstellung solcher Perlen. Eine andere Möglichkeit war, einen Perlmutt- oder Opalglas-Kern mit diesem „Fischsilber" (auch „Perlsilber" bzw. „Perlessenz" oder „essence d'orient" bezeichnet) zu überkleiden.

Auch die Schuppen von Meeresfischen wurden verwendet: Zwei Heringsfische (Fam. Clupeidae), einerseits der Hering, *Clupea harengus* LINNAEUS 1758, andererseits die verwandte Art *Alosa pseudoharengus* (WILSON 1811) waren die Schuppen-Lieferanten in den USA. Heringsschuppen wurden auch in Norwegen, später europaweit zur Herstellung von Fischsilber herangezogen; von etwa 240 Liter Hering erhielt man ca. 12–15 kg Schuppen. In Italien lieferte ein weiterer Heringsfisch, die Sardine, *Sardina pilchardus* (WALBAUM 1792) das Rohmaterial; in Kalifornien waren es andere sardinenähnliche Fische.

Perlsilber diente nicht nur der Erzeugung von Schmuckstücken: In verschiedenen europäischen Län-

„Thaitiperle" in einer Austernschale vom Teiritzberg (Foto überlassen von F. Steininger).

Die „Perle Allahs", aus *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758), Abguss, Naturhistorisches Museum Wien (Foto: A. Schumacher, mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Harzhauser).

Isolierte Perle aus einer Miesmuschel, Teiritzberg (Foto überlassen von F. Steininger).

dern, den USA und in Japan stellte man auch Christbaumbehänge, Kunstblumen, Nagellacke, Tinkturen und Lacke daraus her.

Mit Hilfe verschiedener chemischer Verfahren erzeugt man heute künstliche Perlen. Diverse ältere Experimente erreichten aber keine praktische Bedeutung, da sie sich als zu umständlich erwiesen, z.B. das Erhitzen und die anschließende chemische Weiterbehandlung von kleinen Kügelchen aus einer weißen Austernschalenkalk-Paste.

Perlen aus dem Süßwasser und ihre Nutzung

Die Familie der Süßwasser-Perlmuscheln (Margaritiferidae) ist mit etwa 10 Arten in Eurasien und Nordamerika verbreitet; die meisten Arten gehören zur Gattung *Margaritifera* SCHUMACHER 1816.

Die Schalenklappen sind groß, dickwandig und langgestreckt, mit stumpf-schwarzem Periostracum. Die schwache konzentrische Skulptur der niedrigen Wirbel ist im Verlauf des Wachstums kaum bis nicht mehr sichtbar, da der Wirbelbereich meist stark korrodiert ist. Die Perlmutterschicht ist gut ausgebildet; Perlen können an der Schale oder frei im Gewebe gebildet werden.

Die Tiere besitzen zwei Paar Blattkiemen, die der Atmung und als Nahrungsfilter, bei den weiblichen Tieren zeitweilig als Brutraum für die befruchteten Eier dienen.

„Unsere" Flussperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS 1758) war nach dem Ende der letzten Eiszeit zirkumpolar verbreitet. Gegenwärtig gilt sie in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet als stark gefährdet. Es reicht vom östlichen Nordamerika (zwischen Neufundland und Pennsylvania) über Europa (südwärts bis Nordwestspanien) und Nordasien (Ostsibirien bis Kamtschatka) bis Japan. Die größten europäischen Vorkommen sind in Schottland, Skandinavien und den bayerischen Mittelgebirgen. Ihre niedersächsischen Populationen sind als Tieflandvorkommen eine Besonderheit in Mitteleuropa; die Vorkommen in den Bächen der Lüneburger Heide müssen bis ins 18. Jh. noch ungewöhnlich dicht gewesen sein. Mit dem ausgehenden 19. Jh. sind ihre Populationen in vielen Gebieten erloschen.

Tridacna crocea LAMARCK 1819 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Ihre Schalen werden 10–13 cm, höchstens bis 16 cm lang; sie sind gestreckt nieren- oder zungenförmig, mit flachen, meist stark korrodierten Wirbeln; das Schloss besitzt nur Hauptzähne. Die (Tullbergschen) „Messing"-, „Conchin"- oder „Ölflecken" an der Innenfläche der Schalen sowie die davon unabhängigen Korrosionserscheinungen in der Wirbelgegend sind charakteristische Phänomene und Ausdruck des allgemeinen Calcium-Mangels der Wohngewässer. Kombiniert mit der abschleifenden Wirkung des Substrates entsteht der Typ der als „Urgebirgsmodifikation *archaica* MODELL" bezeichnet wird. Die Korrosionsschäden können bis zur Perforation der Schale führen.

An der Außenseite der Schalen kann ein sog, „Perlzeichen", „Schnürl" oder „Faden" sichtbar sein; davon später.

Rotbraune Eisenoxidniederschläge und „Bärte" von Fieberquellmoos sind oft an den Schalen zu sehen. Der Umriss der Schale kann nierenförmig, mit konkaver Ventrallinie, nicht hervortretendem Oberrand und abwärts weisendem Hinterende sein („Strömungsformen"). Dickschalig-verkürzte Individuen können ebenfalls in stark durchfluteten Zonen vorkommen. Bei den im Strömungsschatten von Steinen oder in freien Strömungsbereichen steckenden Exemplaren ist die Ventrallinie gerade.

Ihre Lebensräume sind kühle, klare, kalkarme Fließgewässer mit rascher Strömung, meist hydrologisch gekennzeichnet durch starke Mäandrierung. Im Wesentlichen handelt es sich um die „Forellenregion" (Salmonidenregion; Epi- und Metarhithron) der Mittelgebirgs- und Niederungsbäche. Ihr Vorkommen in Gewässern der Kalkgebiete Irlands und der jungtertiären Basalte des hessischen Vogelberges zeigt, dass sie nicht unbedingt an die Urgebirgs- und Sandsteinformationen gebunden ist. Sie toleriert höhere Gehalte an Stickstoff und organischem Phosphat als in der älteren Literatur angegeben ist. Schwächere Verunreinigungen des Wassers werden zunächst ertragen, doch stellt Abwasserbelastung einen langfristig wirkenden Faktor dar, der Vitalität und Propagation beeinflusst. Ihr Sauerstoffbedarf ist hoch, charakteristisch für ihre Wohngewässer ist der meist niedrige pH-Wert und hohe CO_2–Gehalt. Zonen stärkster Strömung werden in der Regel gemieden. Ein wesentlicher Punkt ist der sommerliche Temperaturverlauf im Hinblick auf die Einleitung der Laichperiode. Das dieser Periode vorangehende Maximum liegt um/über 18° C. Der niedrige Kalkgehalt steht sicher in Beziehung zum langsamen Wachstum und dem hohen Lebensalter der Tiere; sie können bis etwa 100 Jahre alt werden.

Laube oder Ukelei, *Alburnus alburnus* (LINNAEUS 1758), Fam. Karpfenartige (Cyprinidae) (Foto: F. Jirsa).

Mit der Flussperlmuschel sind nur wenige Molluskenarten vergesellschaftet. Häufig auf dem im freien Wasser befindlichen Teil der Muschel ist eine zerbrechliche Ausbildung der Flussnapfschnecke, *Ancylus fluviatilis* O.F. MÜLLER 1774 (Familie Teller- oder Posthornschnecken, Planorbidae) zu beobachten. Sie ist als „Form *expansilabris* CLESSIN 1884" mit verbreitertem Mundsaum ausgebildet, wodurch eine bessere Anheftung ermöglicht wird. Die Muschelschalen mit den daran haftenden organischen Partikeln bieten gute „Weidegründe". Weiters vergesellschaftet können die Kleine Sumpfschnecke, *Galba truncatula* (O.F. MÜLLER 1774), Familie Sumpf- und Schlammschnecken (Lymnaeidae), die Gemeine Flussmuschel, *Unio crassus* PHILIPSSON 1788, Familie Flussmuscheln (Unionidae) sowie wenige Arten der winzigen Erbsenmuscheln (Familie Sphaeriidae) sein.

Außer Bachforelle, Äsche, Bachsaibling und Elritze leben in den Perlmuschel-Bächen bzw. -flüssen noch Aitel oder Döbel, *Leuciscus cephalus* (LINNAEUS), Koppe, *Cottus gobio* LINNAEUS, Bachneunauge, *Lampetra planeri* (BLOCH); auch die Rotfeder, *Scardinius erythrophthalmus* (LINNAEUS) ist gemeldet. Besatz mit Regenbogenforellen, *Oncorhynchus mykiss* (WALBAUM) kann sich recht negativ auswirken, da diese resistenter als die Bachforellen sind und zu dieser konkurrenzierend sein können.

In Mitteleuropa ist die Bachforelle der einzige Wirtsfisch, von dem die erfolgreiche Entwicklung bekannt und bewiesen ist. In der Literatur werden noch andere Fischarten genannt, beispielsweise der Bachsaibling, *Salvelinus fontinalis* (MITCHELL), die Äsche, *Thymallus thymallus* (LINNAEUS) oder der Lachs, *Salmo salar* (LINNAEUS). An der Regenbogenforelle findet in Mitteleuropa keine Larven-Entwicklung statt, sie werden abgestoßen; dasselbe ist bei der Elritze, *Phoxinus phoxinus* (LINNAEUS) der Fall. Die nordamerikanische *Margaritifera* schließt dagegen an der Regenbodenforelle ihre Entwicklung erfolgreich ab.

Margaritifera margaritifera ist ein Kurzzeit- oder Sommerbrüter. Der obligate Aufenthaltsort der Larven sind die Kiemen des Wirtsfisches, an welchen sie auch überwintern. Im Allgemeinen gilt *Margaritifera* als getrennt-

Margaritifera margaritifera (LINNAEUS 1758), Urgebirgsmodifikation (Fotos: C. Frank).

Margaritifera margaritifera (LINNAEUS 1758): Leerschalen, **rechts**: eine nahezu völlig entkalkt (Fotos: C. Frank).

links: *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS 1758): lebendes Tier mit erodiertem Wirbelbereich (Messingflecken) (Foto: C. Frank). **rechts**: *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS 1758): von rezenten Perlsuchern getötetes Tier (Foto: C. Frank).

geschlechtlich, doch ist Hermaphroditismus unter schwierigen Lebensumständen bekannt. Während einer Fortpflanzungsperiode werden von einem weiblichen Tier etwa 3–5 Millionen winziger, mit freiem Auge nicht sichtbarer Larven (0,05 mm; Glochidien) produziert.

Die Befruchtung der reifen Eier erfolgt im Frühsommer. Anschließend entwickeln sich die Glochidien in 4–6 Wochen, etwa Juni-Juli; dann werden sie innerhalb von 4–6 Tagen ins Wasser ausgestoßen (August). Dieser Glochidienausstoß findet synchron bei allen weiblichen Tieren einer Population statt. Im freien Wasser sind die Glochidien nur kurz, höchstens wenige Tage, überlebensfähig und müssen so rasch wie möglich an die Kiemen ihres Wirtsfisches, der Bachforelle, *Salmo trutta* LINNAEUS, die sie mit dem Atemwasser aufnimmt, gelangen. Finden sie eine geeignete Anheftungsstelle, setzen sie sich fest; sie können mit Hilfe des larvalen Schließmuskels ihre Schale ruckartig schließen. Innerhalb weniger Stunden werden sie vom Wirtsgewebe umschlossen (encystiert). Sie verbleiben dann etwa 10 Monate, also über den Winter, auf dem Fisch, in der Regel ohne ihn merklich zu belasten. Etwaige Probleme können sich durch Sekundärinfektionen der Kiemen ergeben. Während dieser Zeit entwickeln sie sich zu etwa 0,4–0,5 mm großen Jungmuscheln, die im darauffolgenden Frühsommer vom Fisch abfallen. Sie suchen das Lückensystem des Bachgrundes auf, wo sie sich die Folgejahre aufhalten. Über diese hochsensible Lebensphase ist wenig bekannt, hier sind die winzigen Tiere besonders gefährdet. In einem Alter von etwa 4–5 Jahren und einer Größe von etwa 1–2 cm sind sie wieder an der Substratoberfläche nachweisbar.

Durch den Aufenthalt auf dem Fisch ist nicht nur optimaler Schutz und Versorgung, sondern auch eine Verbreitung stromaufwärts möglich.

Aus den Berichten vieler Autoren ist zu entnehmen, wie sehr *Margaritifera margaritifera* in Mitteleuropa an Verbreitungsgebiet eingebüßt hat. Dieser Arealverlust hat offenbar schon um 1800 eingesetzt und ist seit dem Anfang des 20. Jhs. rapide fortgeschritten. Heute gilt sie an den meisten der mitteleuropäischen Stand-

Hyriopsis sp., Muschel und Schalenperlen (Fotos: A. Bruckböck und F. Siegle).

orte als im Erlöschen begriffen bzw. ist sie bereits ausgestorben. Die Bestände sind größtenteils überaltert.

Aktuelle bestandsgefährdende Faktoren sind die Errichtung von Stauseen, Laufkraft- und Speicherwerken, Aushub oder Stückung der Flussbette, Bildung von Schlamm-, Sand- und Kiesbänken, Bach- und Mühlgrabenräumungen, Zuschüttungen, Einbringung von Abwässern (Silage-, Jauchen-, Haushalts-Abwässer), nahegelegene Rindertränken, das Niedertreten von Uferböschungen durch Weidevieh, Wiesendrainage und Düngung, Gewässerversauerung, Schlägerung des Uferbewuchses während des Sommers (infolgedessen kommt es zum Temperaturanstieg während sommerlicher Niedrigwasserperioden), nahegelegene Fichtenmonokulturen, anthropogener Raubbau an den Muscheln, Mangel an geeigneten Wirtsfischen. Gebietsweise tritt auch der Bisam, *Ondatra zibethicus* (LINNAEUS) bestandsschädigend auf.

Die Flussperlmuschel wird etwa mit 20 Jahren oder später geschlechtsreif. Untersuchungen ergaben, dass die Tiere erst Abwasserbelastungen tolerieren, dann aber offenbar eine Fertilitätsstörung bis vorzeitige Sterilität erleiden. Die Folge davon ist eine Überalterung der Bestände bis zu deren schließlichem Aussterben. Nach dem Abfallen vom Wirtsfisch sind die etwa 0,4–0,5 mm messenden Jungmuscheln bei ihrer aktiven Wanderung im Lückenraum des Gewässergrundes („hyporheisches Interstitial") wie gesagt am stärksten von negativen Veränderungen der Habitatqualität betroffen: Die Verlustrate beträgt bis über 90 %. Die Akkumulation von Schadstoffen einerseits, die Veränderung der Substratbeschaffenheit andererseits zerstören diese obligaten Jungmuschelhabitate.

Die erwachsenen Individuen sind sehr ortstreu, wie durch Markierungsversuche schon vor längerer Zeit gezeigt werden konnte.

Die ehemaligen Siedlungsdichten in mitteleuropäischen Perlbächen waren enorm hoch; etwa 800–1000 Individuen/Bachmeter wurden gezählt. Wannen-Infektionsversuche haben gezeigt, dass die Zahl der von einer Bachforelle „ausgetragenen" Jungmuscheln ebenfalls sehr hoch sein kann: Je nach der Größe des Wirtsfisches können es bis zu 2000 und mehr sein.

Die derzeit größten Perlmuschel-Bestände leben in Niederbayern, mit rund >100.000 Tieren.

Natur- und Umweltschutzorganisationen sind bemüht, die Populationen der Flussperlmuschel zu erhalten und eine positive Entwicklung zu fördern. Besondere Bemühungen zielen auf Bestandsverjüngungen ab: Im Rahmen deutscher Forschungsprojekte werden „glochidienträchtige" Flussperlmuscheln in Wannen gesetzt, in welchen sie ihre Glochidien ausstoßen. Diese erhalten die Möglichkeit, sich an den Kiemen beigebrachter Bachforellen festsetzen zu können, die aus dem Fundgebiet der Muscheln stammen. Anschließend werden die Fische wieder in den natürlichen Lebensraum zurückgebracht. Alle diese Bemühungen, verbun-

den mit viel Forschungsarbeit im Labor und im Freiland sind aufwendig an Zeit und Kosten. Vor allem sind sie, bedingt durch die Entwicklung der Flussperlmuschel, erst längerfristig wirksam.

Unsere bekannten Perlmuschel-Bäche sind als Natura 2000–Gebiete aufgelistet. Im österreichischen Granit- und Gneishochland gibt es noch wenige Vorkommen im Inn- (Sauwald), Mühl- und Waldviertel. Besonders gut dokumentiert sind das Flusssystem des Kamp und die Lainsitz (Waldviertel).

Die Große Flussperlmuschel, *Margaritifera auricularia* (SPENGLER 1793) ist derzeit wohl die am stärksten bedrohte Großmuschelart Europas. Lebende Populationen sind hier derzeit nur aus Spanien (Ebro-Gebiet) bekannt. In Frankreich lebte sie im 19. Jh. noch in fast allen großen Flüssen; heute liegen nur (frische) Leerschalenfunde aus punktförmigen Fundgebieten (Loire, Charente, Dordogne und Aveyron) vor. Auf Lebendvorkommen untersucht müsste das italienische Po-Gebiet werden; wenige Lebendfunde gibt es in Marokko. In Deutschland lebte die Art zumindest bis ins 15. Jh. Vermutlich ist sie dort im Zuge der Klimaverschlechterung in der frühen Neuzeit ausgestorben. Aus Südengland ist sie nur „fossil" bekannt.

Ihre gestreckt-nierenförmigen Schalen werden bis zu 20 cm lang. Sie sind im vorderen Teil sehr dickwandig. Die Umbonen sind abgeflacht, die Seitenzähne des Schlosses sind stark und nach hinten zu verdickt, die Schließmuskeleindrücke tief. Das Periostracum ist schwarz, die Perlmutterschicht weiß. Die Tiere können 50–80 Jahre alt werden. Perlen können gebildet werden, doch seltener als bei *M. margaritifera*.

Wie für andere Najaden auch sind die Gefährdungsursachen Veränderung bzw. Vernichtung der Habitate, Rückgang der Wirtsfisch-Populationen, Konkurrenzdruck durch eingebürgerte Arten, Vandalismus und Raubbau. Seinerzeit wurde die Perlmutter für die Herstellung der berühmten Messergriffe aus den Dörfern des Ebro-Gebietes verwendet, doch darin ist die Ursache für ihre Dezimierung wahrscheinlich nicht primär zu sehen.

Erfolgreich verliefen Versuche, im Laboratorium gehaltene, eine im Ebrogebiet und rund um das Mittelmeer natürlich vorkommende Fischart, die kleine benthische *Salaria fluviatilis* (ASSO 1801) aus der Familie der Schleimfische (Blenniidae) als Glochidienwirt zu verifizieren. Dieser Süßwasser-Schleimfisch, auch „Cagnetta" ist in Spanien ebenfalls gefährdet. Die Jungmuscheln können in ausgewählte natürliche Habitate ausgebürgert werden. Man nimmt an, dass der heute in Spanien praktisch ausgestorbene Europäische Stör, *Acipenser sturio* (LINNAEUS 1758), Familie Acipenseridae, seinerzeit als Wirtsfisch fungiert hat. Infestationen einer exotischen Stör-Art gelangen jedenfalls im Laborversuch, doch ist dies ohne praktische Bedeutung.

Süßwasser-Perlmuscheln kommen außer in Europa vor allem in Nordamerika und in Asien vor. Sie sind in Zentral- und Südamerika sowie in Afrika vertreten, vereinzelt in Australien (Gattung *Diplodon* SPIX 1827).

Die höchste Diversität erreicht die Familiengruppe, zu der die Flußperlmuscheln gehören (Unionoidea) in Nordamerika. Hier ist es vor allem das Flusssystem des gewaltigen Mississippi-River mit seinen Zuflüssen, Tributarien, Seen und Sumpfgebieten, das zahlreiche Arten beherbergt. Viele davon sind allerdings gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht. Die präkolumbianische Urbevölkerung kannte und nutzte nicht nur Süßwasserperlen, sondern auch die Muscheln in verschiedener Weise. Die meisten Arten besitzen dicke, kompakte Klappen von 4 bis >30 cm Länge. Mehr als 700 Taxa, darunter viele Synonyme, wurden beschrieben. Von den gegenwärtig bekannten etwa 280 Arten liefern etwa 60 natürliche Perlen.

Vor 1890 wurden die Schalen von Süßwassermuscheln in Nordamerika nur zur Dekoration kleiner Gegenstände und zur Schmuckherstellung verwendet. Mit dem Beginn der Perlmutter-Knopfindustrie mit Zentrum in Iowa im Jahr 1891 stieg der Bedarf an den Schalen enorm, sodass um 1900 der Illinois- und Wabash-River als leer gefischt galten. 1909, zur Zeit des „Industriegipfels" waren allein auf dem Mississippi River 2600 Boote unterwegs! Als um die 1940er und 1950er Jahre die Perlmutterknöpfe nach und nach durch die aus Kunststoff ersetzt wurden, endete glücklicherweise diese Art des Raubbaues.

Unmengen von Schalen wurden und werden jährlich nach Japan exportiert. Aus ihrem Perlmutter gewinnt man die „Kerne", die den Seeperlmuscheln in den Perlfarmen für die Perlbildung implantiert werden. Da die Exportmengen zeitweise zu hoch waren, mussten diese in den verschiedenen Bundesstaaten gedrosselt und saisonal beschränkt werden.

Es ist aber nicht nur die Überfischung, die die nordamerikanischen Muschelbestände dezimiert hat. Ein wesentlicher Faktor ist die Zerstörung bzw. Veränderung der Habitate. Populationsverringernd war und ist zudem die Einschleppung gebietsfremder Arten, die sich massiv ausbreiten: Die Weitgerippte Körbchenmuschel, *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER 1774), Familie Körbchenmuscheln (Corbiculidae) ist die derzeit am weitesten verbreitete nicht-indigene Muschelart Nordamerikas; an der Westküste wurde sie in den 1930er Jahren erstmalig beobachtet. Die zweite Art mit bedrohlicher Bestandsentwicklung ist die Zebra- oder Wandermuschel, *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771), Familie

Dreikantmuscheln (Dreissenidae). Nach ihrer ersten Registrierung im Lake St. Clair im Jahre 1988 erfolgte ihre rasche Expansion über die meisten großen Seen. Inzwischen ist sie in den USA und im Süden Kanadas weit verbreitet.

Zu den bereits kritisch gefährdeten Arten Nordamerikas gehört auch die „Lousiana pearlshell", auch als „Hembel's Freshwater Pearly Mussel" bezeichnet: *Margaritifera hembeli* (CONRAD 1838). Sie wird etwa 10 cm lang; ihre verstreuten Populationen leben im Seichtwasser kleinerer Flüsse mit stabilem Sand- und Kiesgrund. Heute ist sie in einem begrenzten Areal des amerikanischen Bundesstaates Louisiana verbreitet; ehemalige Vorkommen in Arkansas sind erloschen. *Margaritifera margaritifera* ist aus dem östlichen Nordamerika und aus Kanada bekannt (atlantische Gebiete von Neufundland südwärts bis Delaware und Pennsylvania; westwärts begrenzt durch die Appalachen); ihre Bestandsentwicklung ist generell rückläufig. Gefährdet ist auch die „Spectaclecase", *Cumberlandia monodonta* (SAY 1829); Tennessee, Arkansas. Sie lebt in Kies-, Sand- und Schlammgrund mittelgroßer bis großer Flüsse, im Substrat vergraben.

In Nordamerika, China und Japan werden Süßwasserperlen in Perlfarmen kultiviert. In China und Japan sind es Unionidae der Gattung *Hyriopsis* CONRAD 1853, „Kuh-" oder „Schmetterlingsmuscheln", die Perlen erzeugen können. Die sogenannten „Biwa-Perlen" stammen von der japanischen Art *H. schlegeli* V. MARTENS 1861, der „Biwa Pearly Mussel", benannt nach dem Biwa-See, Honshū, in welchem zwischen 1914 und 1985 Kulturen dieser Art betrieben wurden. Infolge der Wasserverschmutzung waren sie dann nicht mehr effektiv genug. „Kreuzungen" mit der chinesischen Art *H. cumingii* I. Lea 1834 („Chinese Winged Pearly Mussel"), die in Japan kultiviert wird, sind restistenter.

In Unionidae der Gattung *Cristaria* SCHUMACHER 1817, Ostasien, werden in China kleine Buddha- und andere Figürchen implantiert, die von Perlmuttersubstanz überschichtet werden: *C. plicata* LEACH 1815 ist die bereits erwähnte „Buddha Pearly Mussel".

Im Weltmarkt ist China der Hauptproduzent von Süßwasser-Perlen. Anfang der 1970er Jahre wurden erstmalig kernlose Süßwasserperlen aus der Gattung *Hypriopsis* offiziell angeboten. Der Großteil der Farmen befindet sich im Gebiet des Yangtse-Deltas. Japanische Biwa-Perlen sind kaum noch im Handel.

In das Mantelgewebe der Muscheln werden winzige, parallel angeordnete Einschnitte, auf jeder Seite maximal 20 gesetzt, in die Stückchen von Mantelgewebe einer anderen Muschel implantiert werden. Die solcherart operierten Tiere setzt man in Drahtkörbe oder Plastiknetze und verbringt sie in einen für die Kultur bestimmten See, Teich oder Kanal. Nach zwei bis drei Jahren erreichen die Perlen um die 7 mm (8–10 mm) Durchmesser; in einem Zeitraum von bis zu acht Jahren können sie doppelt so groß werden.

Die Kulturen müssen ständig kontrolliert und betreut werden: Überwachung der Wasserqualität, Reinigung der Muscheln von etwaigem Aufwuchs oder Detritus.

Die Süßwasser-Kulturperlen sind wie die marinen verschieden geformt und gefärbt, doch besitzen sie einen intensiveren Lüster. Oft sind sie barock bis tropfenförmig oder flach.

Die Perlfischerei wurde in Mitteleuropa intensiv betrieben, wie aus den in den verschiedenen Staatsarchiven erhaltenen Urkunden hervorgeht. Auch in den Inventarverzeichnissen von Klöstern findet sich so mancher Hinweis.

Als besonders Perlmuschel-führend galten in Mitteleuropa die Flussgebiete von Moldau, Blanitz, Wottawa und Eger (Böhmen), weiters die Flussgebiete von Oberfranken, der Oberpfalz (um Regensburg), Niederbayerns, die Flüsse und Bäche des Mühlviertels und des Sauwaldes (Oberösterreich) sowie der Kamp oberhalb von Zwettl (Waldviertel, Niederösterreich).

Aufgrund der gravierenden Bestandsrückgänge und der Schutzbestimmungen unserer Flussmuscheln haben die Flussperlen heute keine wirtschaftliche Bedeutung mehr; einige private Perlfischer waren noch um die 1980er Jahre im Bayrischen Wald tätig; in Oberfranken fischten noch Forstbeamte. Dass dies nicht immer so war, zeigen uns einige Einblicke in die Geschichte:

Der römische Biograph Suetonius Tranquillus (geb. um 70 n. Chr.; sein Todesjahr ist nicht bekannt) weist in seinen fast vollständig erhaltenen Kaiserbiographien („De vita Caesarum") darauf hin, dass Caesar Großbritannien hauptsächlich nur wegen der dort vorkommenden Perlen hätte erobern wollen. Decimus Magnus Ausonius, der um 310 zu Burdigala, Aquitanien geborene römische Dichter, der am Kaiserhof in Trier zu den höchsten Reichsämtern* aufsteigen konnte, spricht in seinem Gedicht über die „Mosella" (Mosel; anno 372) über die „weißglänzenden Perlen, die lieblichen Kinder der Muschel". Dieses Gedicht ist fragmentarisch erhalten und preist landschaftliche Schönheit und Nutzen des Flusses. Er nennt auch die Ruwer, einen Nebenfluss der Mosel unterhalb von Trier, die bis in die jüngere Vergangenheit Perlmuschel-führend war. Natürlich schrieb auch Plinius über die Perlen, davon war bereits die Rede. Vielleicht zeigt das restaurierte Deckenfresko des Prunksaales aus konstantinischer Zeit in Trier, „Die

*Er wurde praefectus Galliarum und Consul; 383 zog er sich in seine Heimatstadt zurück, wo er 393/394 hochbetagt starb.

Dame mit der Schmuckkassette“, um 320 n. Chr., die erste bildliche Darstellung heimischer Flussperlen. Die Reste des 326 zerstörten Saales wurden 1945/46 unter dem Dom entdeckt. Zu sehen ist eine wahrscheinlich hochgestellte Dame, die eine Perlenkette aus einer Schmuckschatulle entnimmt. Wahrscheinlich waren die Römer aber nicht die ersten, die Kenntnis von der Flussperlmuschel hatten.

Albertus Magnus* bezeichnete Perlen als Steine, die gelegentlich in Muscheln vorkämen. Die besseren würden aus Indien stammen, aber auch in Deutschland und Flandern gäbe es welche. Er selbst habe zufällig welche bei einer Muschel-Mahlzeit gefunden.

Etwa zweieinhalb Jahrhunderte später malte der Niederländer Hieronymus Bosch** im „Garten der Lüste“ (um 1500) eine Flussperlmuschel sehr naturgetreu; einige Jahre später bildete Conrad Gesner (1558; „Historia animalium“, 4. Band)*** eine Innenansicht einer Schalenklappe als kolorierten Holzschnitt ab.

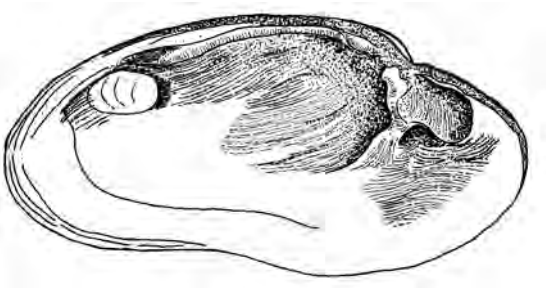
Es vergingen aber noch viele Jahre, bis man die Entstehung von Perlen wissenschaftlich erklären konnte. Zu den bedeutenderen Werken der Vergangenheit zählt auf jeden Fall die umfassende Schrift „Die Perlmuschel und ihre Perlen“, die Theodor von Hessling im Auftrag von König Max II. von Bayern verfasste (1859). Er beschrieb darin Vorkommen und Lebensweise der Tiere im Bayrischen Wald und im Fichtelgebirge.

Da Perlen aus Muscheln vergänglich sind, findet man sie nur selten unter Bestattungsbeigaben; aus schwedischen Wikinger-Gräbern (9./10. Jh.; Birka) liegen gemischte Perlenketten vor.

Die Nutzung von Flussperlen lässt sich urkundlich bis zum 12. Jh. zurückverfolgen. Besonders ausführlich ist die Dokumentation für Bayern und Sachsen, gut ist sie auch für das Herzogtum Braunschweig-Lüneburg:

Perlen waren seit altersher Statussymbol, Zeichen für Macht und Einfluss. Kleiderordnungen aus dem Mittelalter und der Neuzeit – eine der ältesten erhaltenen stammt aus dem Jahr 1345 aus Ulm – besagten, dass Frauen von Patriziern oder Handwerkern keine Perlen außen an der Kleidung tragen durften. Landesherrliche Verordnungen stellten sicher, dass gefundene Perlen an den Hof abgegeben werden mussten. Die älteste Urkunde über Perlfunde aus Bayern liegt aus dem Jahr 1437 vor, sie ist an die Herzöge Ernst**** und Albrecht III. gerichtet. Ein Dokument für die Lüneburger Heide ist in einem anderen Zusammenhang erhalten; in Klosterakten wird auf ein Geschenk der Äbtissin Katharina von Hoya an das Kloster Wienhausen (1442), ein Perlen-besetztes Altartuch, hingewiesen.

Schätzungsurkunden aus dem 15. bis 17. Jh. im Bayrischen Hauptarchiv bezeugen den enormen Stellenwert, den Perlen innehatten. Eines der berühmtesten Beispiele für die Prunk- und Verschwendungssucht damaliger Herrscher ist die „Hochzeit zu Landshut“, die im Jahre 1475 zwischen Georg dem Reichen und Hedwig von Polen stattfand. Kleidung und Kopfschmuck von Braut und Bräutigam waren mit Perlen von ungeheurem Wert besetzt. Auch im sakralen Bereich wurde nicht gespart: Für die Verzierung der Monstranz von Eichstätt, die 1611 von einem Goldschmied angefertigt wurde, benötigte man 1400 Perlen!



Flussperlmuschel; nach einem kolorierten Holzschnitt aus C. Gesner's „Historiae animalium“, Bd. 4 (gezeichnet nach Bischoff et al. 1986: Abb. 23).

Daher ist es nicht verwunderlich, das das Bekanntwerden von Süßwasser-Perlvorkommen die Begehrlichkeit der jeweiligen Landesherren weckte. So ließ beispielsweise die Regierung unter Herzog Maximilian von Bayern im Juli 1616 mittels an die Ämter geschickter Fragebögen konkret danach fahnden! Verschiedene „Perlordnungen“ liegen aus der ersten Hälfte des 17. Jhs. vor. Diese Verordnungen, die „Perlregale“, waren in Bayern, Sachsen und Schweden ziemlich ähnlich; das älteste bayrische datiert vom 28. April 1619. Widerrechtliches Fischen und Baden in Perlbächen wurde verboten, Denunzianten wurden mitunter reichlich entlohnt. Perlinspektoren kontrollierten die Bäche und die Perlfischer, die auch für eine gewisse Pflege der Perlbäche verantwortlich waren. Ge- und Verbote wurden sogar von der Kanzel verkündet oder in den Gasthäusern angeschlagen. Bestraft wurde das heimliche Fischen ab etwa 1600. Am Rand der Perlbäche wurden mancherorts Verbotsschilder aufgestellt, auf welchen die verschiedenen Strafausmaße bildlich dargestellt waren. Diese waren zwar abschreckend, doch wurden gleichzeitig etwaige Perlräuber auf die Vorkommen aufmerksam gemacht. Ein farbig bemaltes Eichenschild aus dem Jahr 1736 mit der Aufschrift „Hüte dich fur Schaden“ zeigt beispielsweise das Abhacken einer linken Hand; in der linken unteren Ecke ist eine Flussperlmuschel mit Perlen sehr naturgetreu wiedergegeben. Es befindet sich heute im Kloster Ebsdorf, Lüneburger Heide. Ein strenges Perlmandat, erlassen von Johann Philipp, Bischof und Fürst von Passau 1698, droht die „Füllung aller aufgerichteten Perlgalgen“ an: Alle

*Albert von Lauingen; oft als „Albert Graf von Bollstädt“ bezeichnet; geb. 1193 (?um 1200) in Lauingen an der Donau; gest. am 15.11.1280 in Köln; er war Dominikaner und von 1260–1262 Bischof von Regensburg. Der „doctor universalis“ hinterließ ein enormes Werk, das die Wissenschaft heute noch beschäftigt. Er versuchte, das theologische, philosophische, naturwissenschaftliche und medizinische Wissen seiner Zeit zu erfassen und das naturphilosophische Gedankengut des Aristoteles mit dem des Christentums zu vereinbaren.

**Jeronimus Bosch van Aken; geb. um 1450 in Herzogenbusch, begraben dort am 09.08.1516. Er wurde durch seine Bilder mit religiösen Inhalten, Grotesken und rätselhaften Figuren bekannt; allegorisch dargestellt sind Strafen der Hölle, Todsünden, Versuchung. Das genannte Bild befindet sich im Prado, Madrid.

***Conrad Gesner, geb. am 26.03.1516 in Zürich; gest. ebendort am 13.12.1565, war Arzt, Naturforscher, Polyhistor und Chorherr; er gründete in Zürich eine Naturaliensammlung und einen Botanischen Garten. Er schrieb über Tiere und Pflanzen, medizinische, chemische und geologische Themen.

****Dieser erlangte durch die Anordnung, die erste Frau seines Sohnes, Agnes Bernauer, die nicht standesgemäß war, in der Donau ertränken zu lassen, traurige Berühmtheit.

ertappten Perlräuber werden „ohne langen Prozeß auch ohne eintzige verhoffende Gnade und Barmherzigkeit an die Perlgalgen auffgehenckt und also vom Leben zum Todt mit dem Strang hingerichtet." Leistete man dem Handel Vorschub, würde man mit „Ausstechung der Augen, Abhauung der Hände / und dergleichen körperlichen Züchtigung" bestraft. Weiters heißt es „Wann auch ein solcher Perler in denen Bächen durch die aufgestellte Jäger alsogleich in ipso delicto und würcklicher Hebung der Muscheln erschossen: oder anderwertig beschädigt würdet / hat er ihme solchen Schaden selber zuzumuthen."

Perlräuberei war üblich, da viele nicht verstehen und akzeptieren konnten, dass der Besitz von Perlen nur für die Obrigkeit und nicht für die Bauern erlaubt sein sollte. Außerdem war die Armut groß; Taglöhner verdienten wenig, und Streuner sahen eine leichte Möglichkeit, durch den heimlichen Perlverkauf rasch zu Geld zu kommen. Während erfahrene Perlfischer die Muscheln vorsichtig öffneten und kontrollierten, schnitten Perlräuber sie auf oder ließen sie auf dem Trockenen verenden.

Die Perlfischer benützten zum vorsichtigen Öffnen einer Muschel eine Art Zange mit Schraubengewinde („Perlschlüssel"), mit deren Hilfe die Klappen gespreizt und fixiert, dadurch Perlen entnommen werden konnten, ohne dem Tier zu schaden. Solche Zangen bildete der Münchener Stadtphysicus Malachias Geiger in seiner 1637 veröffentlichten „Margaritologia" ab, in der er sich mit der Entstehung von Perlen und deren angeblichen Heilkräften beschäftigte. Er setzte sich auch für größere zeitliche Abstände in der Befischung der Perlbäche ein. Von ihm wird noch im Kapitel über Volksmedizin die Rede sein.

Die Wahrscheinlichkeit der Bildung einer freien Perle ist nach einer Verletzung der Muschel besonders groß. Diese äußerlich sichtbaren Verletzungen, die „Perlzeichen", „Leit- oder Weislinien", auch „Schnürl" oder „Faden" (eine über die Schale laufende Erhöhung) genannt, wurden von den Perlfischern immer besonders beachtet. Eine Verkrümmung des hinteren oberen Randes (ein „Schlosszeichen" oder „Falz"), sollte auf das Vorhandensein einer besonders schönen Perle hindeuten. Als weiteres Perlzeichen wurde ein „Schnaberl" gewertet, d.h., am Hinterende wölbt sich eine Schalenklappe etwas über die andere. Ein „Striemen" konnte auf ein „rotes oder unzeitiges Perl" hinweisen (eine minderwertige Perle). Perlen können auch „Neiger" („Bohrer") mit verdrehtem Hinterende, bauchige oder „runzelige" Exemplare enthalten. Die Kenntnis dieser „Perlzeichen" wurde von den Perlfischern besonders gehütet, es war verboten, darüber zu sprechen. In flachen Gewässern war die Ausbeute naturgemäß höher als in den tieferen. Eine lange Zange zum Heraufholen der Muscheln war hier erforderlich.

Linnaeus schildert in seiner mit persönlichen Gefahren verbundenen „Lappländischen Reise", die er 1732 unternahm und die ihn auch nach Finnland führte, wie die Perlfischer, auf dem Bauch auf einem Floß liegend, mittels einer langen Zange die Muscheln bergen. Dazu fertigte er auch eine Skizze an. Vordergründig war der junge Forscher aber an der Pflanzenwelt Lapplands interessiert.

Eine in der Lüneburger Heide und in Schottland praktizierte Methode zum Heben der Muscheln war angeblich, das spitze Ende eines Stockes vorsichtig in die etwas geöffneten Klappen zu führen, was zu deren sofortigem Schließen führte. So konnte man die Tiere aus dem Gewässergrund ziehen. – Eine in der ersten Hälfte des 18. Jhs. wegen ihrer Sachkenntnis in ganz Europa bekannte und begehrte „Perlfischer-Dynastie" waren „die Schmirler".

Der Hofmedicus von Celle (Sachsen), Johann Taube schilderte in seinem Bericht von 1766 die mühsame Tätigkeit eines Perlfischers sehr anschaulich. Ausgerüstet mit einem um den Hals hängend getragenen Beutel und einem Stock geht er im Wasser, bach- (strom-) aufwärts, wenn möglich, bei gutem Wetter. Findet er eine Muschel, hebt er sie und legt sie in seinen Beutel. Man musste mitunter in brusttiefem Wasser gehen und die Muscheln mit den Zehen ertasten. War der Beutel gefüllt, wurden die Muscheln am Ufer untersucht, dabei wurde auf die erwähnten „Perlzeichen" geachtet. Fand der Fischer eine Perle, steckte er sie in den Mund, um den anhaftenden Schleim durch den Speichel zu entfernen. Man war der Meinung, die Perlen würden den Glanz einbüßen, wenn dies auf andere Weise geschah.

Die Arbeit der Perlfischer unterlag gesetzlichen Re-

Anhänger mit Halbperlen, Süßwasser (*Hyriopsis*, Philippinen) (Foto: F. Siegle).

gelungen. Davon zeugen zahlreiche Protokolle, vor allem aus dem 18., auch aus dem 17. Jh. Perlbäche, Sammelgänge und Erträge, Befischungszeiten und die jeweiligen Entlohnungen wurden genau aufgelistet. Die gesamte Ausbeute war Eigentum der jeweiligen Obrigkeit.

Die Perlfischer wurden vom Staat, von den Gutsherren und den Klöstern ausgeschickt. Ihre „Beute", die mitunter reichlich war, ist in Urkunden aufgelistet. Beispielsweise wurden in Bayern noch im Zeitraum 1814 bis 1857 158.000 Perlen, drei Güteklassen, gefischt. Folgt man der statistischen Berechnung, dass auf **103** gehobene Muscheln **eine** drittklassige Perle, auf **2.701** gehobene Muscheln **eine** erstklassige Perle kommt, müssen allein in Bayern im besagten Zeitraum etwa 75,425.000 Muscheln gehoben worden sein!

Die Perlbäche des Fürsterzbistums Passau, deren Perlen besonders berühmt und begehrt waren, bildeten eine wesentliche Einnahmequelle für die Bischöfe („Passauer Perlen"). Sie wurden alle 6–8 Jahre abgefischt; besonders ertragreich war die Ilz.

An der Geschichte der Süßwasser-Perlvorkommen gingen auch verschiedene Kriege nicht spurlos vorüber:

Schlimme Zeiten brachten für Perlfischer ebenso wie für die Perlgewässer die Jahre des Dreißigjährigen Krieges. Viele der Perlfischer waren krank, geflohen oder umgekommen. Die Kompanien des berühmtberüchtigten Reitergenerals Johann de Werth plünderten die Bäche des Bayerischen Waldes; außerdem diente das Gebiet als Truppen-Sammelplatz. An Landschafts- oder Naturschutz war unter diesen Gegebenheiten wohl kaum jemand interessiert.

Geplündert und verwüstet wurde auch im Spanischen Erbfolgekrieg zu Beginn des 18. Jhs. Später wütete der grausame Panduren-Oberst Franz Freiherr von der Trenck (1711–1746) im Bayerischen Wald. Er ließ nicht nur Perlen plündern, sondern alle Perlbäche genauestens ausfischen.

Einige Jahre nach dem Abzug der Österreichischen Truppen aus Bayern versuchte man, Perlmuscheln im Kanalnetz von Nymphenburg, Schleißheim und Feldmoching anzusiedeln. Zwischen 1758 und 1760 setzte man zahlreiche Tiere aus Bayerwald-Bächen ein und holte auch Sand und Wasser aus diesen. Alle Experimente waren Misserfolge, da die Tiere im dortigen kalkhältigen Wasser nicht überlebten.

Am Anfang des 19. Jhs. wüteten die Franzosen in den Bayerwald-Bächen, Tausende Muscheln wurden vernichtet.

Ab dem Ende des 19. Jhs. begann man in Sachsen, dann in Bayern, aus den dicken Schalenklappen der Flussperlmuscheln Knöpfe, Broschen, Ohrschmuck, kleine Behältnisse u.a. herzustellen. Mit den Schalen der Flussperlmuschel gestaltete man beispielsweise eine Rosette in der Kuppel eines Seitengewölbes der Pfarrkirche Rinchnach, Bayern. Im sächsischen Vogtland verarbeitete man Schalen seit der Mitte des 19. Jhs. zu kleinen Schmuck- und Gebrauchsgegenständen. Es fand ein ungeheurer Raubbau an Muscheln statt, den man gesetzlich zu regeln versuchte. Nach den Jahren des Ersten Weltkrieges begann man, die Schalen mariner Arten für die Perlmutt-Drechslerei zu importieren, nach dem Zweiten Weltkrieg setzten sich in der Knopfindustrie zunehmend Kunststoffprodukte durch.

Armut und Arbeitslosigkeit gegen Ende des 19. Jhs. führten in Österreich im Wiener Raum oder in Hardegg (Waldviertel) dazu, dass man in kleinen Werkstätten in Kellern oder Wohnungen versuchte, aus Schalen von Maler- und Flussmuscheln Knöpfe zu drechseln. Dieses Material ist aber nicht gut geeignet. Viele Schalenabfälle wurden beispielsweise beim Bau der Gallitzinstraße (Wien XVI.) gefunden, deren Unterbau sogar teilweise daraus besteht („Perlmuttstraße"). Im Jahr 1908 waren in Ottakring noch 164 solcher kleinen Drechslereien gemeldet.

Gestickter Ausdruck weltlicher und geistlicher Würde

Eine Besonderheit stellen zweifellos die Perlstickereien dar. Diese Technik geht auf die Anfänge der byzanthinischen Textilkunst um 600 n. Chr. zurück. Man nähte durchlochte Perlen, einzeln oder meist auf Schnüren aufgereiht, auf Textilien, um Konturen-, Flächen- und Reliefwirkung zu erzielen. Anfangs waren es ausschließlich Orientperlen.

Nach Mitteleuropa gelangte diese Technik im 12.–13.Jh. mit der Kreuzzugsbewegung. Aus den kaiserlichen Werkstätten von Palermo (Sizilien) flossen weitere Impulse ein. Viele dieser frühen Stickereien sind nicht erhalten und nur durch Gemälde oder Mosaike überliefert. Beispielsweise zeigen Mosaike in San Vitale (Ravenna) aus dem 5./6. Jh. die Kaiserin Theodora* und Kaiser Justinian** mit perlbestickten Zeichen ihrer Kaiserwürde, Krone und Umhang. Auch im Evangeliar Kaiser Ottos III. (Bamberg), 10. Jh., ist dieses Thema dokumentiert.

Die Tunica Heinrichs II. (Bamberger Domschatz), Anfang des 11. Jhs. gehört zu den frühesten der erhaltenen Perlstickereien. Sie zeigt den Greif als Zeichen der Herrscherwürde, in Konturenstickerei ausgeführt. Perlstickereien tragen auch Kleidungsstücke der Reichskleinodien, die sich in Wien befinden.

Mit dem Bekanntwerden der Flussperlen einerseits, den Auseinandersetzungen zwischen Staat und Kirche

*geb. 497 in Constantinopel; sie war erst Schauspielerin, heiratete 524/25 Justinian nach Aufhebung des Eheverbotes und war 527–548 römische Kaiserin/Mitregentin des Kaisers. Große Teile ihres Vermögens brachte sie in Stiftungen für Kirchen, Klöster, Spitäler u.a. ein. Sie starb am 28.06.548 und wurde in der Apostelkirche von Constantinopel beigesetzt. Das sie als Augusta zeigende Mosaik von Ravenna ist berühmt.

**geb. 482 bei Bederiana; gest. am 11.11.565 in Constantinopel. Von 527 bis zu seinem Tod römischer Kaiser, versuchte er, die Idee vom weltumfassenden Imperium Romanum nochmals zu verwirklichen. Er führte keinen der großen Kriege seiner Zeit selbst; gemeinsam mit Theodora entfaltete er hohe innen- und kirchenpolitische Aktivität. Bedeutend ist er vor allem durch das unter ihm schon 528 begonnene große Gesetzgebungswerk, das Corpus Juris Civilis, den Bau der Hagia Sophia, das zu seiner Zeit einberufene Konzil von Constantinopel 553 u.a. Er ist einer der bedeutendsten römischen Kaiser, unter ihm erlangte das Imperium eine Blütezeit.

andererseits fand die Perlstickerei Eingang in religiöses Zubehör: Altartücher, Messgewänder, Bischofsmützen, Korporalientaschen und Umhänge von Marienstatuen wurden hauptsächlich dieserart verziert; überall dort, wo es Flussperlmuschel-Vorkommen gab.

In der Zeit vom 12. bis zur Mitte des 16. Jhs. entwickelte sich die Perlenstickerei von der linearen zur flächigen und Relief-Technik. Auf den Herrschafts-Insignien des weltlichen Bereiches wurden Symbole der Macht – Löwe, Adler, Greif – sowie ornamentale Muster aufgestickt; auf dem kirchlichen Zubehör waren die Themen biblischen Inhaltes: Jesus, Maria, die vier Evangelisten bzw. ihre Symbole. Auch verschiedene andere Symbolgestalten wie Phoenix, Pelikan oder Einhorn wurden dargestellt. Letztere Arbeiten wurden in den Klöstern angefertigt.

Bei der **Konturenstickerei**, der frühesten Form, wurden Figuren und Muster mit Perlschnüren hervorgehoben, „nachgezeichnet". Ein gut erhaltenes Beispiel aus der Wiener Schatzkammer ist der 1134/35 in Palermo entstandene purpurne Kaisermantel mit den perlgestickten Insignien Löwe, Adler und Greif. Er ist das herausragendste Stück der Krönungspontificalien. Diesen Mantel hat Albrecht Dürer auf seinem Ölbild Karls des Großen* 1512 originalgetreu gemalt. – Auch die über der Brust gekreuzte Stola (1. Hälfte des 14. Jhs.) und die Handschuhe sind mit Konturenstickerei verziert; ebenso die Dalmatica (Tunicella; 1130–1140), die Alba (1181; nur noch zu geringem Teil original erhalten) und die Schuhe. Auf dem Reichskreuz (ein Reliquienbehältnis) sind Perlen eingesetzt.

Für diese Stickereien wurden noch Orientperlen verwendet.

Bei der **Flächenstickerei**, die zu Beginn des 14. Jhs. aufkam, wurden größere Flächen mit aufgefädelten Flussperlen bestickt. Ein Messgewand aus dem Hildesheimer Domschatz (um 1315; der Stoff wurde im 18. Jh. erneuert) trägt 13 Stickereifelder, je etwa 12x12 cm; die Linien sind mit Korallen und Glasperlen gestickt. Es wurde von Bischof Otto II., der ab 1315 Bischof war, dem Dom gestiftet. Ein schönes Beispiel aus dem Kloster Ebstorf (um 1500) ist ein „Kaselkreuz" (auf einem Messgewand); es ist heute auf einem Altarbehang appliziert und besteht aus 13 Stickereifeldern mit Darstellungen aus dem Leben von Christus und Maria; die Felder an den Enden des Querbalkens zeigen den Matthäus-Engel bzw. den Johannes-Adler; Gesamthöhe knapp 1m. Der segnende Christus auf einem Altartuch aus dem Kloster Marienwerder bei Hannover (Ende 13. Jh.; heute im Kestner-Museum in Hannover), umgeben von den Evangelistensymbolen Engel, Löwe, Stier und Adler und verschiedenen Ornamenten, ist ebenfalls Flächenstickerei. Außer Flussperlen wurden Glas- und Goldperlen, Korallen und Edelsteine verwendet.

Wert auf räumliche Effekte wurde bei der **Reliefstickerei** gelegt, bei welcher die Perlen einzeln aufgenäht und durch unterlegte Zwirn- oder Sauerteigwülste unterschichtet wurden. Außerdem wurden verschieden große Perlen – vorne größere, im Hintergrund kleinere – angebracht. Diese Technik wurde in den niedersächsischen Heideklöstern perfektioniert, sie stellt sicher den Höhepunkt in der Kunstform der Perlstickerei dar. Äußerst plastisch ist beispielsweise der Christuskörper mit einzeln aufgestickten Perlen auf einem Messkleid aus der Martinikirche in Braunschweig (1. Viertel des 16. Jhs; heute im Herzog Anton Ulrich-Museum in Braunschweig).

In Reliefstickerei ist auch ein Osterkissen aus dem Stift Steterburg (südlich von Braunschweig, um 1500; jetzt im Stadt- und Kreisheimatmuseum in Wolfenbüttel, Niedersachsen) ausgeführt. Es zeigt in der Mitte den auferstandenen Christus, oben den Hl. Franziskus und Maria, unten zwei Engel.

Vieles an wunderschönen Perlenstickereien ist verschollen, beispielsweise die ehemals im Domschatz zu Speyer (südlich von Mannheim) befindlichen, die der Säkularisation (1803) und dem 2. Weltkrieg zum Opfer fielen. Seit 1945 verschollen sind auch die Arbeiten aus der Marienkirche von Gdansk (Danzig, Polen). Dagegen ist vieles an kostbaren Stücken im Domschatz zu Halberstadt (Sachsen-Anhalt) erhalten geblieben.

Ein eindrucksvolles Beispiel bayerischer Perlstickerei befindet sich in der Münchner Schatzkammer: Ein Marienbild aus dem 16. Jh. aus Moskau, das um 1580 in München mit 700 Süßwasserperlen bestickt wurde. Diese stammten sehr wahrscheinlich aus bayerischen Flüssen. Die Madonna mit Kind soll eine Kopie der Smolensker Madonna sein.

Flussperlen verarbeitete auch die russische Ikonographie im 16. – 19. Jh. Kopf und Schultern der dargestellten Personen wurden mit Perlen verziert, die man mit Stiftchen auf dem Holz- oder Metalluntergrund befestigte.

Mit der Übernahme der Perlenstickerei in die profane Textilkunst wurde Verschiedenstes – Kleider, Kopfbedeckungen, Handschuhe, Strümpfe, Schuhe – reichlich mit Perlen besetzt. Davon zeugen Porträtwerke großer Maler des 15. und 16. Jhs.: Jan van Eyck**, Lucas Cranach***, Bartholomäus Bruyn****, Hans Holbein* u.a., die den Kleiderluxus dieser Zeit dargestellt haben. Die Folge davon waren die schon erwähnten Kleiderordnungen seitens der Regierungen,

*Regierungszeit: 800–814; er konnte den Mantel noch nicht getragen haben! Das Bild befindet sich in Nürnberg.

**Niederländischer Maler; geb. um 1390 in ?Maaseik (Provinz Limburg), begraben in Brügge am 09.07.1441. Als Hauptwerk gilt der 1432 vollendete Genter Altar (Sint Baafs, Gent), an welchem auch sein Bruder Hubert (geb. um 1370, gest. 1426) beteiligt war. Zu seinen bekannten Werken zählt u.a. das Doppelbildnis von Kaufmann Giovanni Arnolfini und seiner Frau Giovanna Cenami (1434, National Gallery, London), er schuf auch einige Madonnentafeln und -bilder. Charakteristisch ist seine detailgetreue Darstellung der Einzelheiten.

***Lucas Cranach der Ältere, geb. im Oktober 1472 in Kranach, gest. am 16.10.1553 in Weimar; deutscher Maler und Zeichner. Seine um etwa 1500 entstandenen Werke gelten als die frühesten Bilder der „Donauschule". Durch seine Freundschaft mit Martin Luther schuf er auch protestantische Kunstwerke; seine Auftragsarbeiten (Bildnisse, religiöse und mythologische Darstellungen) übertrug er später zunehmend seiner Werkstatt, in der auch seine Söhne, besonders Lucas Cranach der Jüngere, 1515–1586, tätig waren.

****Bartholomäus Bruyn der Ältere, geb.?1493 in Wesel, gest. im April 1555 in Köln; deutscher Maler und Schüler der niederländischen Künstler, besonders des Joos van Cleve, in dessen Werkstatt er seit 1512 arbeitete. Er brachte den Antwerpener Manierismus nach Köln. Seit 1515 schuf er vor allem Portraits.

Christus als Autokrator mit perlbesetzem Buch; die Figuren rechts und links von ihm mit perlenbesticktem Kopfschmuck und reichem Perlenbesatz an der Kleidung (Ayasofya Müzesi, Istanbul).

Kette, Topkapi Sarayi Müzesi, Istanbul (Foto: C. Frank).

Insigniengarnitur Rudolfs II.; Kunsthistorisches Museum Wien (Foto: Lutz L. Lindner, Wien 1984, mit freundlicher Genehmigung der Reproduktionsabteilung).

Österreichische Kaiserkrone; Kunsthistorisches Museum Wien (Foto: Lutz L. Lindner, Wien 1984, mit freundlicher Genehmigung der Reproduktionsabteilung).

Österreichischer Kaisermantel mit Perlenstickerei (Foto: Meyer K.G., Wien, mit freundlicher Genehmigung der Reproduktionsabteilung).

Schlosskirche Ranshofen, Oberösterreich: Gebeine und Schädelreliquie eines Hl. Coelestin, mit reichem Flussperlen-Schmuck (Foto: R. Mascha).

Männerhemd, 1850–1870; Sammlung: James Camille Samson; Leder (gegerbt), Sehnen, Darm, Glasperlen, Nähte, Applikation; B. 100 cm, H. 73 cm, T. 4 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

in welchen genau geregelt war, wer in welchem Ausmaß Perlen- und Goldschmuck tragen durfte. In verschiedenen Städten wie Köln, Nürnberg oder Celle etablierte sich der Beruf des Perlenstickers; zu Beginn des 18. Jhs. verlor sich diese Kunstform weitgehend.

Ein erwähnenswertes hübsches Beispiel für Perlenstickerei aus dem Jahr 1757 in der weltlichen Schatzkammer in Wien ist Teil einer von Maria Theresia gestifteten Taufgarnitur: Zwei Taufdecken, deren eine den Namenszug der Monarchin trägt. Der Perlenbesatz stammt von älteren Taufgarnituren.

Interessant ist vielleicht, dass die Wirtschaftskammer Österreich derzeit auf die Möglichkeit der dreijährigen Berufsausbildung zur Gold-, Silber- und Perlenstickerei hinweist. Erlernt wird nicht nur die Verzierung aktueller Gebrauchstextilien, sondern auch das Restaurieren der Ornamente auf alten, in Museen befindlichen Kleidungsstücken.

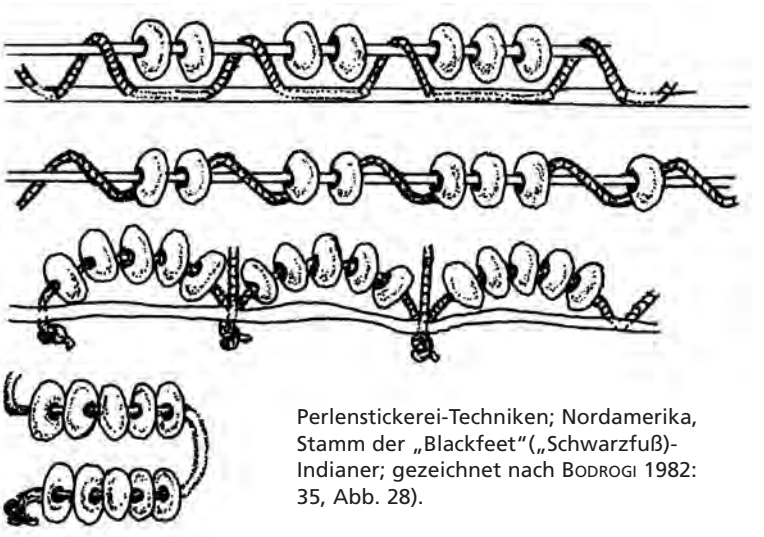
Perlenstickereien kennt man auch aus ganz anderen Teilen der Welt: Die Prärie-Indianerstämme Nordamerikas schmückten verschiedene Gebrauchgegenstände wie Ledertaschen und Kleidungsstücke, sogar Trommeln mit Perlen. Die mit Igelstacheln ausgeführte Stickerei war Sache der Frauen. Außer Flussperlen wurden auch von den Europäern importierte Porzellan- und Glasperlen („Pony-Perlen", da von berittenen Postboten mitgebracht) verwendet. Eine gebräuchliche Technik war der „faule Stich", bei dem Perlen aufgefädelt wurden; dieser Faden wurde dann aufgenäht (Schwarzfuß-Indianer, westliche Sioux, Cheyenne, Arapaho). Perlenverziert wurden auch Mokassins. Ähnlich dem „Goldrausch"-Phänomen erreichte die Suche nach Flussperlen von Seiten der europäischen Siedler in der Mitte und im späteren 19. Jh. größere Ausmaße (Arkansas River). Der „Pearl River" im Bundesstaat Mississippi trägt seinen Namen wahrscheinlich nach ehemaligen reichen Perlmuschel-Vorkommen.

„Mater perlarum", die „Mutter der Perle"

Aufbau, Gewinnung und Verarbeitung der Perlmutter

Die Perlmutter, im Englischen „mother-of-pearl", im Italienischen „madreperla", im französischen „nacre" genannt, gehört zu den bekannten, zeitweise hoch begehrten Molluskenrohstoffen.

Die Perlmutterschicht (Hypostracum) ist die innerste Schicht der Schale, die bei vielen, in der Regel ursprünglichen Artengruppen ausgebildet ist. Sie besteht aus mikroskopisch kleinen polygonal-tafeligen Aragonitkristallen, die in +/- parallel zur Oberfläche verlaufenden Lamellen angeordnet und durch Conchin verbunden sind. Die Form variiert bei den verschiedenen Gattungen, auch innerhalb einer Art. Unter den



Perlenstickerei-Techniken; Nordamerika, Stamm der „Blackfeet"(„Schwarzfuß)-Indianer; gezeichnet nach Bodrogi 1982: 35, Abb. 28).

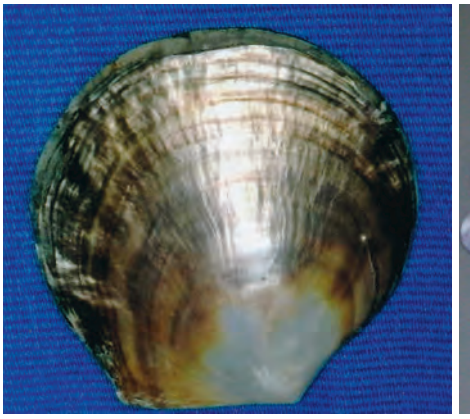
Schnecken sind es vor allem die Meerohren, Gattung *Haliotis* Linnaeus 1758 (Fam. Haliotidae); Turban- und Rundmundschnecken, Gattung *Turbo* Linnaeus 1758 (Fam. Turbinidae), Vertreter der Kreiselschnecken (Fam. Trochidae), unter den Muscheln besonders die Flügel- oder Seeperlmuscheln (Fam. Pteriidae), weiters auch Nussmuscheln (Fam. Nuculidae), Steckmuscheln (Fam. Pinnidae), Dreiecksmuscheln (Fam. Trigoniidae), Miesmuscheln (Fam. Mytilidae), Flussmuscheln (Fam. Unionidae), Flussperlmuscheln (Fam. Margaritiferidae) u.a., unter den Kopffüßern die Perlboote (Fam. Nautilidae), deren Schale eine Perlmutterschicht besitzt.

Die Ablagerung von Perlmuttersubstanz erfolgt diskontinuierlich und gleichzeitig an mehreren Stellen am freien Rand verschiedener Wachstumszonen (nahe des Randes beim Flächenwachstum; auf der neugebildeten Prismenschicht bzw. beim Dickenwachstum auf der Innenfläche, auf der bereits vorhandenen Perlmutterschicht). Die im Entstehen befindlichen Lamellenteile liegen nicht immer in demselben Niveau, sodass an der Innenfläche eine +/- ausgeprägte, meist schon bei geringerer Vergrößerung sichtbare Wachstumsmaserung entsteht. Bei den Muscheln ist die Struktur der Perlmutterschicht an den Ansatzstellen der Schließmuskeln von der der übrigen Innenfläche verschieden („helle Schicht").

Durch Säureeinwirkung wird das Calciumcarbonat der Perlmutterplättchen zerstört, das organische Conchin„gerüst" bleibt erhalten. Umgekehrt wird das Conchin durch Alkalieneinwirkung (z.B. Kalilauge) aufgelöst und die Perlmutter zerfällt. Im Lauf der Zeit kann dies auch durch atmosphärische Einwirkungen erfolgen. Trocknen dünnere Muschelschalen aus, entstehen Spannungen und dadurch Sprünge.

*Hans Holbein der Jüngere, geb. 1497 in Augsburg, begraben am 29.11.1543 in London; bedeutender Vertreter der Renaissance bzw. der Porträtkunst. Er schuf zahlreiche Fresken, Altarbilder, Holzschnitte (u.a. den bekannten „Totentanz"), und besonders Portraits, da ihm die Darstellung des Menschen am wichtigsten war. 1536 wurde er Hofmaler Heinrich VIII. von England, dessen Bildnis im Prunkgewand (1537) zu den bekanntesten Werken zählt, auch das des Erasmus von Rotterdam (1523).

Eine Turbanschnecke, *Turbo intercostalis* Menke 1843; Indopazifik (Foto: C. Frank).



Geschliffene Klappe einer Schwarzlippigen Perlmuschel, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Halskette aus Perlmutterscheibchen; Privateigentum (W. Colerus).

Pulverhorn, 1893 oder früher; Sammlung: Franz Ferdinand von Österreich-Este; Grüner Turban, geschliffen, Metall, Applikation; L. 20 cm, B. 18 cm, H. 12 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Überrest einer Schale des Perlmuttkegels, *Trochus niloticus* Linnaeus 1767 (Waldviertel); Knopfdrechslerei (Fotos: F. Siegle).

Andamanen, „Shell shop“: „Rohmaterial“ für die Herstellung von Perlmutterschmuck bzw. -objekten; Bearbeitung durch Schleifen; Feinarbeit; fertige Ware (Fotos: F. Starmühlner).

Trochus niloticus Linnaeus 1767 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Unversehrte Perlmutter ist fest und ziemlich hart, daher vielfältig bearbeitbar: Sie lässt sich schleifen, sägen, schnitzen, drehen, feilen, polieren, gravieren. Zerschlägt man sie, zeigt sie „muscheligen“ Bruch.

Der charakteristische Glanz und die irisierenden Farben beruhen auf Interferenzerscheinungen. Benetzt man die Oberfläche mit einer Flüssigkeit vom selben Brechungsindex, wird der optische Eindruck nicht merklich verändert. Die so typischen optischen Eigenschaften entstehen hauptsächlich durch die feine Lamellierung. Der Brechungsindex von Perlmutterlamellen und Conchinlagen ist verschieden, daher kommt es beim Durchgang des Lichtes durch jede Lamelle zur Reflexion. Perlmutterschichten einer bestimmten Dicke lassen Licht nicht mehr durch, sie reflektieren oder zerstreuen es. Da jede Lamelle aus vielen Perlmutterplättchen aufgebaut ist, wird dieser Vorgang kompliziert. Aus dünnen Lamellen aufgebaute Perlmutter wie die der Meerohren schillert besonders farbig und intensiv, je nach Art von gelblich, grünlich oder bläulich bis kupferrot, metallisch grün oder blaugrün. Der Schimmer kann aber auch gering oder gar nicht vorhanden sein.

Zusätzlich zu den optischen Erscheinungen sind die mehr oder weniger dichten Conchineinlagerungen von Einfluss auf die Färbung.

Bei verschiedenen Gruppen ist die Fähigkeit, eine Perlmutterschicht zu sezernieren, im Verlauf der Evolution verloren gegangen. Das Epithel der Manteloberfläche sondert dann eine Kalkschichte anderer Struktur ab, meist eine „Porzellanschicht“, die aus kleinen, nadel- oder faserartigen Aragonitkristallen, gesetzmäßig-gruppenweise zu Blättchen angeordnet, besteht; oder eine Schicht aus dünnen, schmalen, beidseitig schlank-zugespitzen Kalzitblättchen („Kalzitostrakum“, z.B. bei Kammmuscheln und Austern).

Landbewohnende Mollusken besitzen keine Perlmutterschicht, unter den süßwasserbewohnenden Arten nur die Muscheln.

Der wichtigste Perlmutter-Rohstoff stammt von Muscheln der Gattung *Pinctada* RÖDING 1798, den Seeperlmuscheln (Fam. Pteriidae). Die silbrig-helle bis „taubengrau“ schimmernde Perlmutterschicht ist für viele Menschen **die** Perlmutter- und Perlenfarbe. Arten mit dicker Perlmutterschicht sind die Rohstoffquelle; sie sind durchwegs indopazifisch verbreitet (Ostküste Afrikas bis Westküste Amerikas).

Wichtigste Lieferanten sind die schon bekannten Arten Goldlippige Perlmuschel, *Pinctada maxima* (JAMESON 1901), Schwarzlippige Perlmuschel, *P. margaritifera* (LINNAEUS 1758) und Silberlippige Perlmuschel, *P. albina* (LAMARCK 1819).

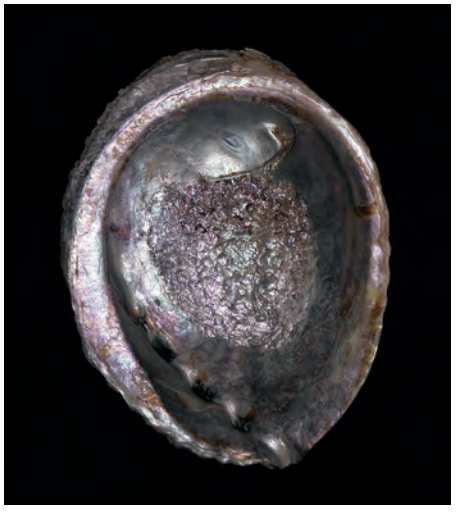
Das Rohmaterial wurde im englischen und internationalen Markt in neun Klassen angeboten: Bold – Medium – Large Medium – Small Medium – Chicken – Dead – Pieces – Broken – Pickings, wobei die Unterscheidung der letzteren drei bis vier Kategorien unscharf ist. Daher ging man zunehmend zum australischen Muster mit sechs Kategorien über: AA (besonders ausgesuchte Stücke) – A-B-C (abgestufte Güteklassen) – D (geringfügig beschädigte Stücke) – E (Bruchstücke). Angegeben wurde meist der Sammelplatz der Handelsware, nicht immer das Meeresgebiet, aus dem die Muscheln stammten. „Egyptians“ waren beispielsweise Exemplare aus dem Roten Meer, die via Ägypten nach Europa kamen.

Bezogen auf die Tönung der Perlmutter am Schalenrand bezeichnete man *Pinctada margaritifera* als „blacklip“ (Perlmutter des Schalenrandes schwarz), *P. maxima* als „goldlip“ (Perlmutter des Schalenrandes olivfarben), *P. albina* als „silverlip“. Als „silverlip“ wurde und wird aber auch *P. maxima* bezeichnet. Gelegentlich wurden diese Namen für andere Arten ebenfalls verwendet. Weniger gebräuchlich waren Bezeichnungen für die Tönung der Perlmutter der Innenfläche (ohne Rand).

Dünne Schalen kamen als „lingah shells“ in den Handel. Die ursprüngliche „lingah shell“ stammt aus dem Persischen Golf (später meist: „Golf lingah“); weitere waren „Ceylon lingahs“, „Venezuelan lingahs“ u.a. Billige Exportware vom Persischen Golf nach Europa waren die als „earlobe“ („earflap“) bezeichneten, kleinen, dünnen Exemplare von *Pinctada margaritifera*; vermutlich juvenile oder minder entwickelte Stücke. Man verarbeitete diese „Ohrmuscheln“ vor dem Ersten Weltkrieg in der Habsburger Monarchie (Österreich, Böhmen) zu kleineren Schmuck- und Ziergegenständen sowie Knöpfen. Von *Pinctada*, meist *P. maxima* wurde auch das Ligament, der „Pfauenstein“ für Juwelierarbeiten verwendet; man zählte ihn früher zu den Edelsteinen. Wie im „Steckbrief“ erklärt, handelt es sich hier um das „Schlossband“, die die beiden Schalenklappen einer Muschel verbindende, bandartige Struktur. Bei den Flügelmuscheln ist es verhältnismäßig lang und etwas eingesenkt. Es besteht aus Conchin und schillert bläulich-grün. Da Conchin durch Wasserverlust leicht rissig wird, kann es nur in kleinen Stückchen verarbeitet werden. In den Handel kam dieses Material aus Südasien, man verarbeitete es für Ohrschmuck und Ringe.

Für die Perlmutter-Gewinnung bedeutende Schneckenarten waren:

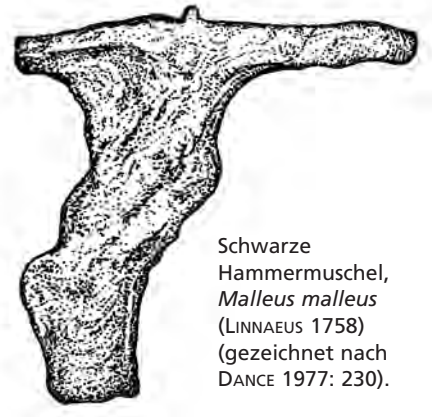
Der „Grüne Turban“ („Green Turban“, *Turbo marmoratus* LINNAEUS 1758, Fam. Turbinidae); er besitzt große, schwere, dicke Schalen von bis 20 cm und mehr, mit Schulterkante und knotigen Spiralreifen, großer Mündung und unterhalb der Basis wulstig verdickter Colu-



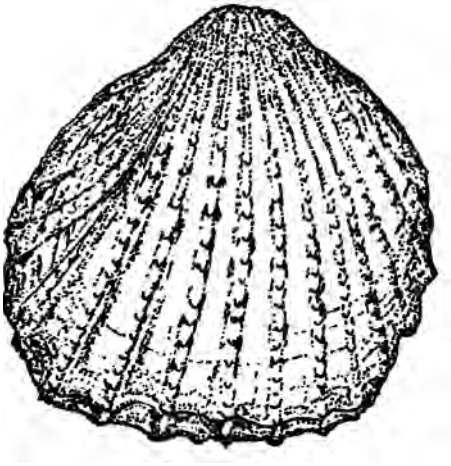
Haliotis corrugata Wood 1828 (Foto: F. Siegle).

Die Weiße Hammermuschel, *Malleus albus* Lamarck 1819 (Foto: C. Frank).

Malleus malleus (Linnaeus 1758), mit ansitzenden Stachelaustern, *Spondylus asperrimus* Sowerby 1847 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Schwarze Hammermuschel, *Malleus malleus* (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach Dance 1977: 230).

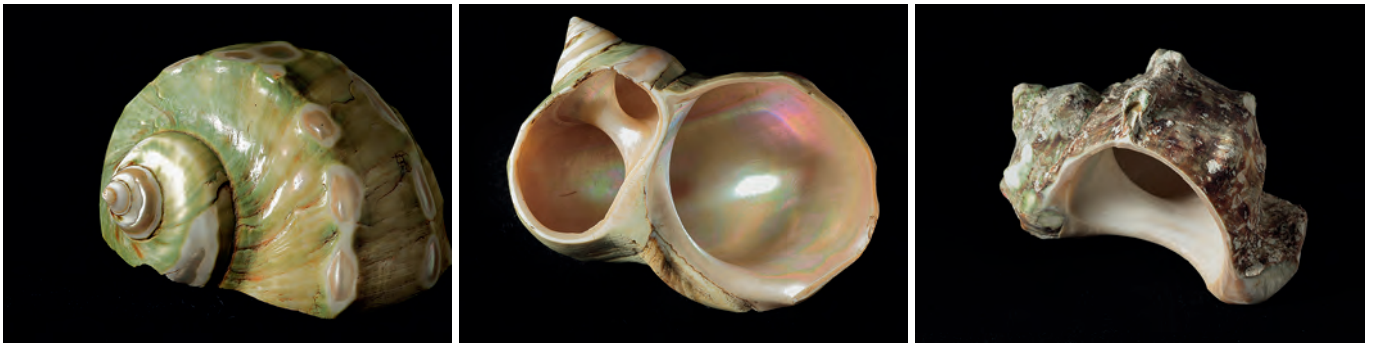


Neotrigonia margaritacea (Lamarck 1804) (gezeichnet nach Robin 2011: 170, Abb. 3).

Spiegel, um 1900; Privatbesitz S. El-Dib, Wolkersdorf (Foto: C. Frank).

Das berühmte „Madreperla-Kruzifix“; Kathedrale St. Andreas, Amalfi (Foto: C. Frank).

Schrank, um 1900; Privatbesitz S. El-Dib, Wolkersdorf (Foto: C. Frank).



Turbo marmoratus (LINNAEUS 1758), geschliffene bzw. an der Mündung zugeschnittene Schale (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

mella; die Färbung ist graugrün mit rotbraunen und grauweißen Marmorierungen. Der Kalk-Deckel ist kreisrund und schwer, weiß gefärbt. Die Tiere leben auf Hartsubstrat, meist im tieferen Wasser, bis etwa 40 m; sie sind indo-westpazifisch verbreitet. Für die Perlmutter-Gewinnung wurde die Art stark überfischt; Ausfuhrverbote bestehen. Für den Welthandel wurde *Turbo marmoratus* vor allem vor dem nordöstlichen Australien, Neuguinea, den Philippinen, in der Melakastraße (Penang, Singapore), bei Myanmar (Mergui) und in Indonesien gefischt. Die Handelsbezeichnungen der Schale waren „green snail-shell", „burgeau" und „Burgos". Die Schalen können bis zu 2 kg schwer werden und haben größere, besser auswertbare Flächen als die der folgenden Art. Verwendung fand die Perlmutter für Intarsien- und Lackarbeiten (Hinterindien, Südchina, Japan), für kleine Gebrauchs- und Ziergegenstände (Löffel, Haarspangen, Gürtelschnallen), sowie für Knöpfe und Operngläser.

Der „Perlmutt-Kegel" („Pearly Top Shell", „Commercial Trochus", *Trochus niloticus* LINNAEUS 1767; Fam. Trochidae): Die Schalen sind dick, schwer, kegelförmig; bis 15 cm, weißlich mit dunkel braunroter bis violettbrauner axialer Flammenzeichnung; er ist indopazifisch verbreitet. Die Perlmutter wurde vielfach in der Knopfindustrie (Japan, Europa) und für Schmuck (Hals- und Armbänder; Italien) verwendet. *T. niloticus* – Handelsware stammte von der Küste Nordost-Australiens, von Neukaledonien, den Neuen Hebriden, den Fidschi- und Tonga-Inseln, von der Malayischen Halbinsel (Singapore) und vom südlichen Roten Meer. Frankreich verarbeitete große Mengen dieser Schalen. Die Handelsbezeichnung dieser Art am Indischen Ozean war „trocas", in Japan „takase".

Als „Perlmutterschnecken" werden meist zahlreich vorkommende kleine Arten der Familie Kreiselschnecken (Trochidae) bezeichnet, bei denen die äußere Kalkschicht abgetragen wird, sodass die schimmernde Perlmutterschicht zutage tritt. Man verarbeitet sie seit langem für die Herstellung von Schmuck (Halsketten, Armbänder) und in der Andenken-Industrie (zum Bekleben von Kassetten, Taschen, Geldbörsen, Bilderrahmen, Blumenvasen...). Hauptsächlich werden Arten der Gattung *Gibbula* RISSO 1826, die in vielen Arten in allen Meeren vorkommt, verwendet.

Schmuckwert hat Seeohr (*Haliotis*-)Perlmutter; hergestellt werden Knöpfe, kleine Gebrauchs- und Ziergegenstände, Schmuck und Intarsienarbeiten. Für die Knopfindustrie war diese Perlmutter eher lokal von Bedeutung, vor allem in Kalifornien; auch in Ostasien und in geringerem Ausmaß auf den Philippinen.

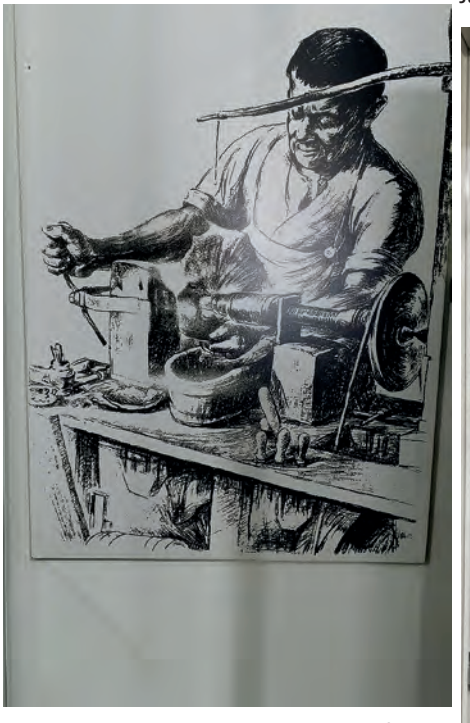
In beschränktem Maße für die Perlmuttergewinnung gefischt wurden die den Seeperlmuscheln verwandten Hammermuscheln (Fam. Malleidae), so die Schwarze Hammermuschel, „Black Hammer Oyster", *Malleus malleus* (LINNAEUS 1758); die Schalen sind dunkelbraun, bis etwa 15 cm (20 cm), mit verlängert-ausgezogenem Schlossrand und nach unten schmal auslaufend, sodass die „Hammerform" entsteht; die Schalenränder sind oft faltig. Die Tiere stecken im Substrat im Flachwasser, oft zusätzlich mit Byssus an Steinchen fixiert. Gefischt wurde bei den Philippinen und den Aru-Inseln (Indonesien; der Südwestküste von Neuguinea vorgelagert).

Ebenfalls seltener wird eine Art aus der Familie Dreiecksmuscheln (Trigoniidae) gefischt, und zwar *Neotrigonia margaritacea* (LAMARCK 1804); die Schalen sind bis etwa 3 cm lang, gerundet-dreieckig, das Hinterende ist gewinkelt; die kräftigen Radiärrippen sind dicht beschuppt; die Außenseite ist rötlichbraun, die Innenseite irisierend-purpurfarben. Die Tiere leben auf Sand- und Schlammgrund im tieferen Wasser, etwa um 70m. Verbreitungsgebiet ist Ost- und Südaustralien sowie Tasmanien. Die Art gehört der einzigen rezenten, auf die australische Provinz beschränkten Gattung *Neotrigonia* COSSMANN 1912 an, ansonsten ist die Familie nur fossil mit vielen Arten bekannt. Die schöne irisierende Perlmutter wird hauptsächlich von Juwelieren bearbeitet.

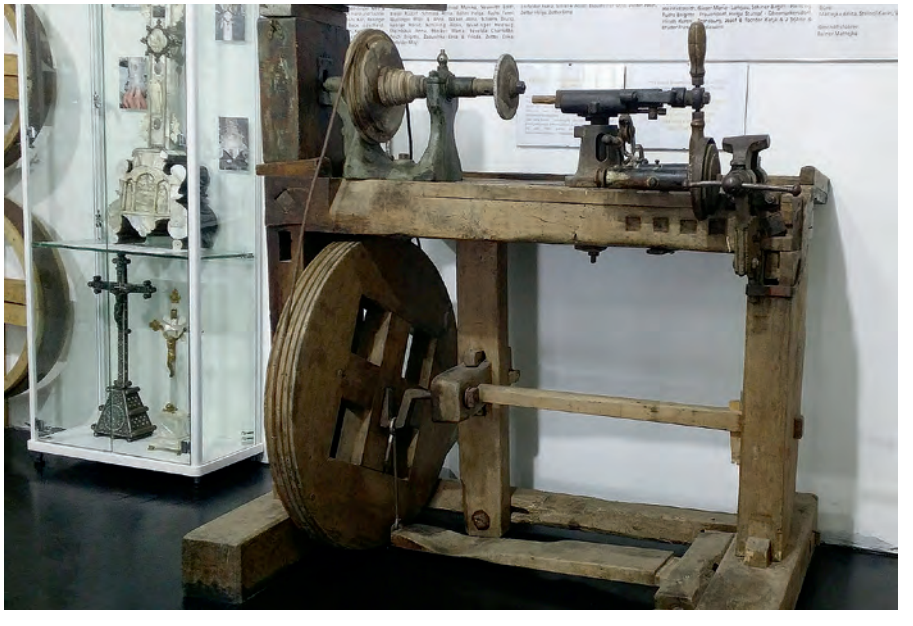
Herkunft und Farbe bestimmen im Wesentlichen den Wert der Perlmutter; unterschieden wird nach Größe und Gewicht des Materials. Haupt-Umschlag-

Schatullen, um 1900; Privatbesitz S. El-Dib, Wolkersdorf (Fotos: C. Frank).

Tonga-Inseln: Kreuzwegstation mit Perlmuttereinlagen (Foto: F. Starmühlner).



Darstellung der Perlmutt-Drechslerei (Foto: R. Mattejka).



Perlmutt-Drechselmaschine, in der Vitrine links im Bild fertige Objekte; Perlmutt-Design GmbH R. Mattejka, Felling/Gem. Hardegg, Niederösterreich (Foto: R. Matejka)

Altarbild, rechts daneben Teil einer *Pincta-da*-Klappe mit Schutzengelmotiv; über 100 Jahre alt (Privatbesitz; Foto: R. Mattejka).

Kruzifix; über 100 Jahre alt. (Privatbesitz; Foto: R. Mattejka).

platz war (?ist) London; weiße Schalen wurden aus Nord- und Westaustralien, Indonesien (Sulawesi) und Indien (Bombay); gelbe Schalen aus Myanmar (Mergui) und Luzon (Manila; Philippinen); grüne Schalen aus Costa Rica, Panama und Bolivien (La Paz); schwarze Schalen aus Tahiti (Polynesien), Neuseeland (Auckland) und von den Fidschi-Inseln (Melanesien) importiert.

In London fanden (?finden) mehrere Rohperlmutter-Auktionen im Jahr statt, die auch die Preise im Weltmarkt bestimmen. Große Mengen an Rohperlmutter importierte Japan seit dem Ersten Weltkrieg; bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges auch Großbritannien und die ehemalige Tschechoslowakei sowie Frankreich. In der Habsburger Monarchie, besonders in Österreich und Böhmen, war man vor Ausbruch des Ersten Weltkrieges in der Herstellung von Schmuck- und Geschenkartikeln aus Perlmutter führend; im Wiener Kunsthistorischen Museum befinden sich schöne Beispiele dafür. Perlmutterknöpfe wurden besonders in Wien erzeugt, das Rohmaterial (vorwiegend *Pinctada*-Schalen) kam aus dem Roten Meer und vom Persischen Golf. Mit dem Rückgang der österreichischen Produktion wurde der europäische Bedarf von Italien (Mailand; Golf von Neapel) gedeckt. Perlmutterknöpfe und andere kleine Produkte wurden in Deutschland besonders in Sachsen, auch in Berlin und Hamburg erzeugt. Zeitweise wurde auch in Strafvollzugsanstalten produziert. Im sächsischen Vogtland (Adorf) entwickelte sich die Industrie im Zusammenhang mit der Perlfischerei.

Perlmutter ist in Ägypten schon etwa 5000 v. Chr. bekannt gewesen. Die „Heimat" der Perlmutter-Verarbeitung dürften aber die Länder des Indopazifischen Gebietes sein, wo Arten mit größeren perlmuttrigen Schalen in entsprechender Menge vorhanden waren bzw. sind. Waren in Indien hauptsächlich die Perlen begehrt, entstanden von Hinterindien bis China hochentwickelte kunstgewerbliche Produkte aus Perlmutter. Über die lokale Herstellung von Schmuck, kleinen Geräten (z.B. Angelhaken) bzw. Währungen in Ozeanien wird an anderer Stelle berichtet, vom „Geld" war bereits die Rede.

Durch die Handelsbeziehungen mit Indien gelangten Perlmutterarbeiten in die Mittelmeerländer, vor allem über Persien. Hier wurden zur Zeit der Sassaniden*, die über den Iran von 227 bis 651 herrschten, schöne Perlmutter-Einlegearbeiten hergestellt. Diese kunstvollen Techniken gelangten über islamitische Völker und Nordafrika bis Spanien. Weitere Bereicherungen der Kenntnisse ergaben sich infolge der Kreuzzüge und später im Zeitalter der Entdeckungen durch die europäischen Seefahrer. Mosaik- und Einlegearbeiten mit Perlmutter wurden bald in Italien hergestellt. Japanische Arbeiten mit figürlichen Darstellungen aus Perlmutter in glänzendem Lack wurden in Holland nachgearbeitet.

Man lernte, Perlmutter mittels vorsichtiger Techniken zu biegen, Ungleichheiten in der Färbung zu beseitigen bzw. Perlmutter, d.h., das darin enthaltene Conchin, zu färben, was in Ostasien schon praktiziert wurde. In den Anfängen der Perlmutterarbeiten ergaben sich bei den Drechslern oft unangenehme Knochenhautentzündungen (Periostitis), die aber durch die Entwicklung der Bearbeitungstechniken vermeidbar wurden.

In Europa und Nordamerika wurden schließlich industriell gefertigte Massenartikel (Griffe, Löffelchen, Schmuck, verschiedene Andenken), vor allem Knöpfe produziert, was eine erhöhte Rohstoff-Nachfrage zur Folge hatte. Möglicherweise waren Perlmutterknöpfe am frühesten in China in Gebrauch. In Europa sollen die ersten Perlmutterknöpfe in Österreich hergestellt worden sein, vor etwa 300 Jahren. Ihre Verbreitung erfolgte nahezu weltweit; meist wurde *Pinctada*-Perlmutter verwendet. Der Preis ist durch Güte des Rohmaterials, Größe, Dicke und Anfertigungsweise bestimmt. Kleine, dünne Knöpfe (für Hemden) stellte man fast nur aus „lingah shells" her; aus dickschaligen Arten wurden die besten Knöpfe produziert.

Erst stellte man die Knöpfe in Handarbeit her. Im 19. Jh. kamen zusehends verbesserte Maschinen zum Einsatz, wodurch die europäischen Länder zeitweise rascher produzieren und liefern konnten, auch Amerika wurde beliefert. Während der 2. Hälfte des 19. Jhs. etablierte sich in den USA eine selbständige Perlmutterindustrie, die über reichlich Rohmaterial von den heimischen Unionidae verfügte. Ab 1891 begann, von Muscatine (Iowa) ausgehend, eine enorme Produktion an Perlmutterknöpfen, die sich zu einem Modetrend entwickelten. Bis zur Mitte des 20. Jhs. wurden, wie schon erwähnt, die Flusssysteme von Mississippi und anderen Strömen regelrecht geplündert, bis die Perlmutterknöpfe durch die Kunststoffprodukte verdrängt wurden. Außer den USA belieferten Japan und viele europäische Staaten den Weltmarkt mit den maschinell gefertigten Knöpfen. Mit Hilfe der fortschrittlicheren Maschinen war es möglich, bis zu 70 Knöpfe/Minute herzustellen.

Mit dem Aufkommen neuer Materialien und neuer Geschmacksrichtungen in der Mode wurde die Perlmutter-Industrie allgemein in den Hintergrund gedrängt. In Österreich ist eine Perlmutt-Drechslerei am Leben geblieben, sie arbeitet in der Nationalpark-Gemeinde Hardegg (Waldviertel).

Eine mit Perlmutterknöpfen verbundene Tradition wird in Guildhall Yard, London jedes Jahr im Herbst gepflegt: Das „Pearly Kings and Queens Harvest Festi-

*Unter dieser Dynastie war Persis wieder das politische Zentrum des Iran, wie unter den Achaimeniden. Das Verhältnis zu Rom bzw. Byzanz bedingte die Geschichte dieses Reiches. Trotz mehrfacher Friedensbeschlüsse blieb man Gegner, mit jahrzehntelangen Kämpfen, die schließlich zum Untergang des Perserreiches führten.

Geschliffene Schale von *Nautilus pompilius* Linnaeus 1758: „Perlboot" (Foto: G. Fellner).

Nautilus pompilius Linnaeus 1758 (Foto: F. Starmühlner).

Nautilus-Schale, graviert (2. Hälfte 16. Jahrhundert) (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Nautiluspokal (1591); Fassung: Silber, vergoldet, Smaragde, Rubine, Granate, Türkise, Perlen; Reste von Bemalung und Emaillierung; H. 29,4 cm, B. 22 cm, T. 11,5 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Nautiluspokal mit Schwarzgravur (um 1700); Fassung: Holz; Darstellung: Einnahme einer türkischen Stadt durch die kaiserlichen Truppen; L. 19,3 cm, B. 9,3 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Nautiluspokal; von Johann Elias Geibinger (1691); Rhinozeroshorn, Holz, Silber, vergoldet, teilweise bemalt; H. 45 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

val" ist eine Art Erntedankfeier. Zu diesem Anlass werden dunkle, mit Hunderten von glänzenden Perlmutterknöpfen ornamenthaft bestickte Gewänder, auch Hüte getragen. Im Anschluss an die Veranstaltungen zieht die Parade zur Kirche St. Mary Le Bow, wo ein Erntedankgottesdienst stattfindet.

Diese Tradition geht auf das 19. Jh. zurück und wurde von einem Henry Croft ins Leben gerufen. Als armes Waisenkind verdiente er seinen Lebensunterhalt als Straßenkehrer in Somers Town, London. Später sammelte er in Londons Straßen Geld für wohltätige Zwecke; dabei trug er eine mit Perlmutterknöpfen besetzte Kleidung, um Aufmerksamkeit zu erregen. Das Brauchtum wurde von Gruppen armer Straßenhändler inspiriert, die als gegenseitiges Erkennungszeichen und Ausdruck ihrer Zusammengehörigkeit sowie ihres Stol-

zes in einer bestimmten Weise aufgenähte Knöpfe trugen. Diese „Cockneys“* unterstützten sich nicht nur gegenseitig, sondern im Bedarfsfall auch Henry Croft. Aus ihnen gingen die „Pearly Families“ hervor; Crofts Urenkelin ist die gegenwärtige „Pearly Queen“ von Somers Town. Viele der „Pearly Kings“ und „Queens“ führen diese karitative Tradition heute noch weiter. Eine Statue von Henry Croft steht in der Krypta der Kirche von St. Martin-in-the-Fields.

Nautilus-Gefäße, die Kleinkunstwerke aus Perlmutter

Eine Besonderheit sind Kleinkunstwerke, die aus den Schalen von „Perlbooten“ (Fam. Nautilidae) hergestellt wurden. Wertvolle Perlmutter liefert die häufigste Art, *Nautilus pompilius* LINNAEUS 1758. Ihre Schalen sind groß, bis 20 cm, dünn, aufgeblasen wirkend, mit großer Mündung, völlig eingerolltem Gewinde und durch Septen getrennten Schwimmkammern, die durch den Sipho miteinander verbunden sind. Sie sind weiß, mit breiten, braunen Streifen, die bei den Adulten auf dem letzten Teil der Endwindung fehlen. Ihr Verbreitungsgebiet ist der Indopazifik (Nikobaren und Sumatra bis Fidschi-Inseln), wo sie auf oder dicht über dem Grund, in tieferem Wasser (meist ab 50m) leben; an der Oberfläche erscheinen sie nur selten. Von *Nautilus* war bereits in anderen Zusammenhängen die Rede. Die seidig glänzende Perlmutter ist spröde; die Septen wurden in Ozeanien zur Darstellung der Augen von Masken und Plastiken verwendet.

Da die Schale zerbrechlich ist, erzielten unversehrte Stücke hohe Preise; die Tiere wurden gefischt. Auch das Fleisch wurde verwertet (Philippinen), es gilt aber als weniger schmackhaft als das anderer Kopffüßer-Arten. Stellenweise werden die Schalen massenhaft ausgespült (z.B. in Neukaledonien), sodass man Schiffsladungen voll nach Ostasien, Australien und Europa exportiert(e). In der Andenken-Industrie werden sie heute noch verarbeitet.

Man schliff die äußere Schicht ab, sodass nur die perlmuttrige Schale verblieb, die als solche schon Schmuckwert hat. Selbst der bei der Bearbeitung anfallende „Staub“ wurde für die Erzeugung künstlicher Blumen und von Papier genutzt. Gefasst, als Gefäße und Blumenampeln mit Reliefdarstellungen und Gravierungen, mit Silber oder Farben ausgelegt, wurden die Schalen in Indonesien zu Kleinkunstwerken verarbeitet. Heute geschieht dies dort weniger aufwendig. Auf verschiedenen Südsee-Inseln stellt man aus der Perlmutter kleine Schmuckstücke und Verzierungen (z.B. auf Taschen) her. Große Mengen an Schalen wurden früher in Südchina zur Knopfherstellung verwendet.

In Europa waren unbeschädigte Schalen äußerst begehrt; man stellte auf ihnen ganze Szenen, historische oder biblische, dar. Das Rohmaterial kam meist von den Sunda-Inseln.

Am beliebtesten waren *Nautilus*-Gefäße um 1600; vor der Konsolidierung des Ostindien-Handels (ab 1602), in dessen Folge vermehrt *Nautilus*-Schalen und die anderer mariner Arten nach Europa kamen. Der dadurch bedingte stetige Wertverlust zeigt sich in der Abnahme von in kostspieligen Gold- und Silberschmiedekunst gefassten Stücken ab der Mitte der 1. Hälfte des 17. Jhs. Waren die Schalen mariner Arten allgemein erst in den „Kunst- und Wunderkammern“ zu finden, wurden sie später zunehmend in den „Curiositäten“- und „Naturalienkabinetten“ angetroffen.

Die Menge an verfügbaren *Nautilus*-Schalen und Goldschmiede-Fassungen zeigt sich als zueinander reziprok. Belegbar ist die Vorgeschichte der *Nautilus*-Pokale um 1300, bleibt aber dann bis Anfang des 16. Jhs. fast ausnahmslos auf Sekundärquellen beschränkt. Die rasch ansteigende Blütezeit dieser Kleinkunstwerke fand vom letzten Drittel des 16. Jhs. bis zur Mitte der 1. Hälfte des 17. Jhs. statt. Die Vielfalt in den Goldschmiede-Montierungen verschwand im 18. Jh. fast vollständig, erlebte in der 2. Hälfte des 19. Jhs. aber eine Renaissance.

Die Primärfunktion der *Nautilus*-Gefäße war die der Repräsentation, der Ästhetik. Die Ikonographie der Fassungen ist überwiegend maritim.

Der älteste bekannte Entwurf für eine *Nautilus*-Fassung ist in Regensburg um 1340–60 entstanden und ist dem Gattungstyp „Tierfassungen“ (Hahn) zuzuordnen. Weitere Zeichnungen und Entwürfe sind wesentlich später, ab einer Zeit von mehr als 200 Jahren danach, erhalten. Bedeutend waren vor allem der sich wahrscheinlich zwischen 1539 und 1544 in Italien aufhaltende Architekt, Bildhauer und Ornamentstecher Cornelius Floris Antverpianus; der seit 1601 auch als Goldschmiedemeister tätige Nürnberger Paulus II. Flindt (Entwürfe von 1594), der Nürnberger Goldschmiedemeister und Kupferstecher Hieronymus Bang (seit 1588) und der Nürnberger Meister Nicolaus Schmidt (um 1600). Aus der Mitte des 18. Jhs. ist ein Entwurf des Augsburger Goldschmieds Johann Jakob V. Baur erhalten; ein großer Fundus ab der 2. Hälfte des 19. Jhs. Ungefasste und gefasste, montierte *Nautilus*-Schalen wurden in der niederländischen Malerei des 17. Jhs. häufig abgebildet. Besonders um 1600 waren sie wie gesagt qualitativ wie quantitativ bedeutende Objekte für Silber- und Goldschmiedearbeiten. Die technisch-materiellen und motivischen Gestaltungsweisen sind außerordentlich verschieden:

Im natürlichen Zustand, also mit der Streifenmusterung wurden die Schalen äußerst selten gefasst. Die bei weitem häufigste Verarbeitungsform ist die mit der

*Aus dem Mittelenglischen „cockney“ für einen verweichlichten Menschen. Der Begriff bezeichnete vor allem die Londoner „Spießbürger“; die ebenso benannte Mundart mit vulgärer Note wird von den Einwohnern der „City“ Londons gesprochen.

polierten, sichtbar gemachten Perlmutterschicht. Einer der Pioniere der Conchyologie, der für die niederländische Ostindien-Kompanie tätige Georg Eberhard Rumphius (von ihm wird noch berichtet) beschrieb 1705, wie die äußere Schalenschicht durch Einlegen in saure Flüssigkeiten und anschließendes Abreiben entfernt wurde. Weiterbehandelt wurde mit stark verdünnter Salpetersäure und Seifenwasser. Es gab allerdings auch schonendere mechanische Vorgangsweisen! Der Mündungsrand wurde meist begradigt.

Mit speziellen Bohrern, Sägeblättchen und Messern wurden Dekorbeschnitte an den Schalen durchgeführt, die man mit verschiedenen Mustern versah. Ornamentale und figürliche Darstellungen wurden in Flachrelief (geätzt oder geschnitten) und Blindgravur-Technik erzeugt; mit Sticheln oder Reißnadeln gestochene Linien wurden mit schwarzer Farbe eingefärbt („Schwarzgravur"), oder es wurden Flachrelief- und Schwarzgravur-Technik kombiniert. Solche qualitativ hochwertigen Nautilusse stellte die in den Niederlanden tätig gewesene Familie Bellekin (auch Belquin bzw. Bellekien) her, besonders Cornelis Bellekin (geb. zwischen 1615 und 1635, gest. zwischen 1696 und 1711). Auf seine Werke wies ein anderer Vorreiter der Conchyologie, der Amsterdamer Apotheker Albertus Seba 1758 besonders hin, der einige von ihnen abbildete bzw. selbst besaß.

Die Gattungstypen der *Nautilus*-Gefäße sind Schiffe, Tiere, Pokale und Kannen oder Gießgefäße. Die Pokale sind nach Art der Montierung, des Schaftes und der Cuppa (mit oder ohne Deckel) spezifizierbar.

Die Gestaltung der *Nautilus*-Gefäße als **Schiffe** geht auf die antiken Beschreibungen, besonders von Plinius, einer „außerordentlich wundersamen Muschel" zurück. Schiffs- *Nautilus*-Gefäße aus der Zeit von der 1. Hälfte des 15. Jhs. bis Anfang 17. Jhs. sind in verhältnismäßig geringer Zahl vertreten. Sie sind mit Bug- und Heck-Aufbauten, Takelage und Figuren versehen, auch mit Kanonen u.a. Getragen werden sie von einem Schaft, von vier Rädern, einem See-Ungeheuer und einer Nereide oder von Tritonen u.a. Neben der Funktion als repräsentatives Trinkgefäß, „Trinkspiel" und Tafelaufsatz sind auch mehr oder weniger sakrale Verwendungen (Reliquienbehälter, Weihrauch-Schiffchen) diskutiert worden.

Nautilus-Gefäße in **Tiergestalt** sind zahlreich vertreten. Es sind oft aufwendig gestaltete „Scherz-Trinkgefäße" und „Trinkspiele", wobei man sich bei den Gefäßen auf die Gestalt von Vögeln beschränkte. Eine Ausnahme ist der „Nautilus-Schnecke"-Sturzbecher (in Nürnberg von Jeremias Ritter um 1630 gefertigt; Hartford, Conn./USA), mit einer darauf reitenden kleinen Mohrenfigur mit Zügel, Bogen und Pfeilköcher: Er ist eine Anspielung auf die Bezeichnung des *Nautilus* als „Perlmutterschneggen", eventuell auf Amor und die auch mit dem *Nautilus* verbundene Bedeutung der Schnecke für Jungfäulichkeit und Maternität bzw. Sinnlichkeit; im weiteren auf die enthemmende Wirkung des Weines. Aus dem „Sturzbecher" musste in einem Zug getrunken werden, um ihn ohne Verschüttungen wieder auf den Schneckenkörper absetzen zu können.

Der älteste der *Nautilus*-„Vögel" ist der Hahn aus der Werkstatt von Wenzel Jamnitzer* (Nürnberg, 3. Viertel des 16. Jhs., im Kunsthistorischen Museum Wien). Gedeckelte Pokale sind im Wesentlichen Schwan- und Straußenpokale. Sie sind mit abnehmbarem Kopf versehen, sodass man aus dem Hals trinken konnte. Vogelgefäße und -federn sowie Körperhaltung sind möglichst naturgetreu gefertigte Goldschmiedarbeiten.

Bei den „**Ungeheuermaul-Pokalen**" ist der spiralig eingerollte Teil der Schale als „Ungeheuer-Schädel", „monstra marina", gestaltet. Sie verbinden Gestaltelemente eines Löwenkopfes mit großen Augen, ausgeprägten Brauenwülsten, verschiedenen Ohrformen, stacheligen Flossen, Schuppenpanzer oder Fell, besonders einem aufgerissenen Maul mit scharfen Zähnen. Der Mündungsrand bildet den Unterkiefer, man blickt gleichsam in den „Rachen" des Ungeheuers. Montiert sind diese Gefäße auf „Greifvogelfüßen" mit Krallen, auf einer einzelnen „Adlerkralle", auf einer oder zwei Satyrfiguren. Symbolisch kann das Ungeheuermaul für die Gefahren der Seefahrt, das verschlingende Meer gesehen werden; der für Bacchanalien stehende Satyr muss die „Last" des Gefäßes tragen. Es gibt auch Gefäße dieses Typus, die die christliche Ikonographie veranschaulichen, indem eine kleine Figur aus dem „Maul" heraustritt – das „Jonas-im-Walmaul"-Motiv kann hier als Vorbild gesehen werden. Ein schönes Exemplar dieser Art steht im Victoria & Albert Museum, London (1557/58); Wilhelm Kalf** malte 1662 ein Stilleben mit einem „Jonas-Ungeheurmaul-*Nautilus*-Pokal" (Amsterdam).

Montiert können diese *Nautilus*-Gefäße auch auf eine Sphinx, Tritonen und Nereiden, eine groteske weibliche Mischfigur, eine hermaphroditische Nereide sowie auf einem nicht-figürlichen Schaft sein.

Eine typologische Gruppe bilden ferner *Nautilus*-Gefäße mit **Seitenspangen**, die einen **C-förmigen Schwung** aufweisen und damit die ausladende Mündung betonen. Diese Spangen können als schmale, fischartige Ungeheuer, als See-Kentauren (mit Fisch-Schwanz), als Triton mit Fisch-Schwanz oder in Form eines Fischkörpers gestaltet sein. Dieser Typus scheint räumlich und zeitlich sehr begrenzt gewesen zu sein, soweit Datierungsmöglichkeit besteht, auf die Niederlande und die

*geb. 1508 in Wien, gest. in Nürnberg am 19.12.1585 (88?). Er ist der bedeutendste Goldschmied des deutschen Manierismus. Mit neuen Goldschmiedetechniken schuf er Naturabgüsse von Pflanzen und Tieren, die neben Motiven aus der Antike das wesentliche Dekor seiner Objekte sind. Später arbeiteten auch sein Bruder Albrecht (gest. 1555), seine Söhne und Schwiegersöhne in seiner Werkstatt. Bekannt sind weiters Werke seines Enkels Christoph (geb. 1563, gest. 1618).

**Niederländischer Maler, getauft am 03.11.1619 in Rotterdam, gest. am 31.07.1693. Etwa von 1645–1650 hielt er sich in Paris auf; ab 1653 schuf er in Amsterdam seine ausgereiften Werke: Stilleben mit Porzellan, Silber- und Glasgefäßen, Früchten u.a.

beiden letzten Jahrzehnte des 17. Jhs. Montiert wurde auf Satyrn mit Seeungeheuern bzw. einem auf einer Schildkröte stehenden Satyr, einem Neptun mit groteskem Seepferd, einem Atlanten sowie auf einem Balusterschaft. In der niederländischen Stilleben-Malerei der 2. Hälfte des 17. Jhs. findet man solche *Nautilus*-Gefäße abgebildet (Wilhelm Kalf; Abraham van Beyeren).

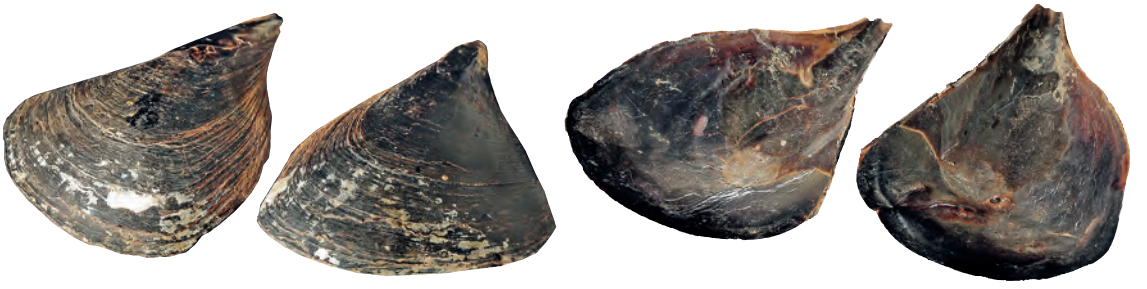
Pokale mit **Nicht-Figürlichem Schaft** sollten vordergründig der Präsentation der Schale selbst dienen. Sie kann mit Edelsteinen besetzt und in der Lippenbucht sitzenden Elfenbein-Bacchanten versehen sein (z.B. ein Pokal aus den Niederlanden, um 1639–40; im Fürstlich-Lippischen Schloss Detmold). Der *Nautilus* kann aufwendiges Flachrelief- und/oder Schwarzgravur-Dekor aufweisen. Exemplare mit wenig stabiler Montierung dürften nicht als Trink-, sondern als Schaugefäße verwendet worden sein. Im Verlauf des 17. Jhs. bis zu Ende des 18. Jhs. wurden die Montierungen immer einfacher, bis sie nicht mehr von Goldschmieden vorgenommen wurden. Man ging zu einfachen Ständer-Montierungen, oft aus gedrechseltem Holz, aus Bronze oder mit Perlmutter-Verkleidung bzw. anspruchsvolleren aus Elfenbein über (z.B. ein Gefäß von Cornelis Bellekin, um 1660–70, mit Schwarzgravur-*Nautilus*; Bayrisches Nationalmuseum, München).

Nautilus-Pokale mit **figürlichem Schaft**, ohne Deckel, wurden schon im letzten Drittel des 16. Jhs. relativ häufig hergestellt; sie erreichten gegen die Mitte des 17. Jhs. ihren höchsten Beliebtheitsgrad, der dann bis in die 1. Hälfte des 18. Jhs. abnahm. Der quantitative Entstehungs-Höhepunkt der anderen *Nautilus*-Pokaltypen lag dagegen um 1600 oder kurz davor; weitere Tendenz stetig abnehmend. Die figürlichen Schaftelemente sind äußerst vielfältig: Gehäuft ist die maritime Ikonographie – Nereiden, Tritonen, Neptune, Delphine, Seepferde und Seeungeheuer sind stark vertreten. Andere Motivbereiche sind menschliche Figuren (Mohren als Atlanten, Bogenschützen mit einem Löwen, Sklaven in Ketten; unspezifische weibliche und männliche Figuren), mythologisch-allegorische Figuren (Fortuna, Satyr, Amor, Putto, Bacchus, Herkules, Mars, Apollo, Diana, Victoria, Hl. Georg), die vier Jahreszeiten; die vier Elemente; Tiere (Schildkröte, Schnecke, Adler, Affe, Groteske, Krokodil, Löwe, Rhinozeros, Schwan) und Baumstämme (mit Weinrebe und Putti, mit Weinstock und -reben, aus Koralle, mit Bauer und Axt, als Kokospalme). Der Funktionsbereich geht vom Schaustück bis zum tatsächlich verwendbaren Trinkgefäß.

Pinna nobilis Linnaeus 1758 (Foto: C. Frank).

Glatt gestrickter Byssushandschuh und *Pinna nobilis* Linnaeus 1758 mit Byssus (Museum für Naturkunde, Berlin; mit freundlicher Genehmigung von Th. v. Rintelen, Foto: C. Radke).

Nautilus-**Deckelpokale** sind aufwendige Prestige-Objekte mit Schaucharakter noch im 18. Jh. In der Gestaltung des Deckels können erotische Grundmotive ausgedrückt sein: Männliche (Mars)/Weibliche (Venus) Halbfiguren als Gegenstückpaare; mythologische Themen (Andromeda mit Meeresungeheuer) auch in szeni-



Atrina vexillum (Born 1778), eine tropische Verwandte unserer Steckmuschel, Ostafrika bis Polynesien (Oberösterreichisches Landesmuseum, Fotos: A. Bruckböck).

scher Verbindung mit der Gestaltung des Schaftes. Die Gefäße besitzen, wie die ohne Deckel, eine vorrangig maritime Ikonographie (Schaft und/oder Deckel; Gewindebekrönung).

Nautilus-**Gießgefäße** besitzen einen fragilen Henkel und einen mehr oder weniger deutlich geformten Ausguss, einen figürlichen oder nicht-figürlichen Schaft.

Eine große schöne Sammlung von *Nautilus*-Gefäßen ist im Grünen Gewölbe in Dresen zu sehen. Dort befindet sich auch der um 1900 am öftesten publizierte Pokal, der „Permoser Pokal", aus der Zeit um 1700. Das Kunsthistorische Museum in Wien, das Victoria and Albert Museum und das British Museum in London, das Rijksmuseum in Amsterdam, die Kreml-Museen in Moskau, die Schatzkammer der Residenz und das Bayerische Nationalmuseum in München, das Ratssilber der Stadt Münster/Westfalen, das Wadsworth Atheneum in Connecticut/USA, der Palazzo Pitti in Florenz, die Staatlichen Museen in Kassel, der „Het Prinsenhof" in Delft, das Toledo Museum of Art in Toledo/Ohio, USA, das Amtshaus der Polderbehörde in Elst, das Museum von Rotterdam u.a. Sammlungen sind im Besitz von Pokalen. Etliche befinden sich auch in privatem Besitz.

Eine nette Begebenheit aus der jüngsten Vergangenheit: Über die Medien verbreitet wurde die Überreichung eines Willkommens-Trunkes am 18. Juni 1990 für den damaligen sowjetischen Außenminister Eduard Schewardnadse und den Deutschlands, Hans-Dietrich Genscher, dargereicht vom Bürgermeister der Stadt Münster anlässlich der Vorbreitungsgespräche zur deutschen Wiedervereinigung: Das Trinkgefäß war der berühmte „Goldene Hahn von Münster" (Nürnberg; Jörg Ruel, um 1620), ein *Nautilus*-Pokal in Hahnenform, mit vergoldetem Silber-Surrogat-Nautilus. Dieser Brauch des Begrüßungstrunkes für hohe Gäste der Stadt Münster geht auf den Westfälischen Frieden (1648) zurück.

Über den *Nautilus* als Objekt in Malerei, Graphik und anderen Zusammenhängen wird an entsprechender Stelle noch berichtet.

In geringerer Anzahl wurden große *Turbo marmoratus*-Schalen geschliffen und zu *Turbo*-Pokalen und -Zierkannen gefasst. Sie erreichten aber nicht die Bedeutung der *Nautilus*-Gefäße. Beispiele dafür sind das gegenwärtig im Kunstmuseum von Budapest befindliche, in Nürnberg von Hans Pezolt (um 1590) gefertigte Stück, das von Hans Heinrich Riva (1621) hergestellte in Zürich sowie die Zierkanne von Wenzel Jamnitzer in der Schatzkammer der Residenz in München (um 1570, Nürnberg).

Seide aus dem Meer?

Nicht nur Schmetterlingsraupen produzieren Seidenfäden, sondern auch Muscheln: Eine Reihe von Arten scheidet aus einer Fußdrüse ein Sekret ab, welches im Seewasser erhärtet und der Verankerung dient. Besonders auffällig ist dies an Miesmuschel-Kolonien (Familie Mytilidae) und bei den Steckmuscheln (Familie Pinnidae). Die letzteren waren die Lieferanten des Rohproduktes, welches heute wieder – in Süditalien – verarbeitet wird. Arten dieser Familie leben in gemäßigten, warmen und tropischen Meeren, bevorzugt in ruhigen Buchten, im Sand-, Schlamm- oder Geröllboden verankert; vom Flachwasser an. Sie stecken mit dem zugespitzten Vorderende im Substrat, das breite Hinterende klafft und ragt ins freie Wasser, etwa auf 1/3–2/3 der Schalenlänge. Der Fuß ist verkümmert, daher wechseln ältere Exemplare ihren Standort im Allgemeinen nicht wesentlich. An günstigen Stellen, nahe von Seegraswiesen können sich größere Kolonien ansammeln. Arten der Gattung *Pinna* LINNAEUS 1758 werden sehr groß; mit Schalenlängen bis etwa 80 cm sind sie die größten Muscheln europäischer Meere. Die Schalen sind langgestreckt-paddelförmig, zumindest im Jugendstadium längsgekielt, außen meist mit Radialrippen und Schuppen. Der vordere Schließmuskel ist klein, der hintere groß. Die Schinken- oder Steckmuschel des Mittelmeeres, *P. nobilis* LINNAEUS 1758, „Rough Pen Shell", „Jambonneau hérissé", „Astura", wie sie im Englischen, Französischen bzw. Italienischen heißt, wird etwa 80 cm, sogar bis 1 m lang; an der horn- bis orangebraunen, auch fleischfarbenen Außenseite sitzen viele dicht stehende Schuppen oder kurze, hohle Stacheln. Die Innenseite ist großteils lachsfarben-fleischrot, der zugespitzte Teil ist bläulich-grau-irisierend-perlmuttrig. Leider sind die ehemals häufigen Tiere durch Überfischung, Übersammlung und Meeresverschmutzung selten geworden. In Deutschland dürfen die Schalen weder eingeführt noch gehandelt werden. Da sie dünn und brüchig sind, zerbrechen sie im trockenen Zustand sehr rasch. Das Fleisch des hinteren Schließmuskels wurde im Mittelmeergebiet zwar gegessen, es gilt aber als zäh. Verfolgt wurden die Muscheln nicht nur wegen des besagten Drüsensekretes, sondern auch auf der Suche nach Perlen. Diese trifft man in alten Individuen an, sie sind aber im Allgemeinen klein und minderwertig.

Da die Tiere vom Flachwasser an vorkommen, sind sie meist leicht zu finden. Die Fischerei wurde überwiegend von Booten aus getätigt, mit Hilfe eines besonderen Gerätes, des „pernonico". Dieses besteht aus zwei runden, halbmondförmig gebogenen, an beiden Enden zusammen geschmiedeten Eisenstangen. Das dadurch entstehende längliche Oval passt auf das freie Hinterende einer Steckmuschel. An dem einen Ende des

Ovals ist eine Ausziehstange, an dem anderen ein Strick befestigt. So kann das Gerät über das Hinterende der Muschel dirigiert, und diese mit einer ruckartigen Bewegung herausgezogen werden. Geschieht dies abrupt, schädigt sich der Fischer selbst, da das begehrte Rohprodukt abreißt und verloren geht. So wurden viele Tiere unnötig vernichtet! Günstiger ist das Fischen mit Hilfe einer sogenannten „Muschelharke", einer Art Rechen mit weitstehenden Zinken und einem daran befestigten Beutel. Dabei werden meist die Schalen beschädigt. Am schonendsten ist natürlich eine Bergung durch Taucher, die die Tiere händisch aus dem Substrat graben.

Viele Steckmuscheln beherbergen einen „Untermieter", den schon Caius Secundus Plinius gekannt hat: Es handelt sich um eine kleine Krabbe, den „Muschelwächter" (*Pinnotheres* sp.), der in der Mantelhöhle paarweise lebt; die Männchen sind etwa 1 cm lang, die Weibchen 2 cm. Ihr Panzer ist weich, die Augen sind stark reduziert. Die Tierchen schädigen die Muschel nicht, da sie nur von dieser eingestrudelte Partikel fressen. Ihre „Fluchtreaktionen" bei Gefahr, etwa veränderter Wasserströmung veranlassen die Muschel, ihre Klappen so weit wie möglich zu schließen. Plinius' Beschreibung ist, wie man es von ihm gewohnt ist, phantasievoll: Die in Sümpfen lebende Steckmuschel würde demnach nie ohne Begleiter, den Muschelwächter oder „Pinnophylax" auftreten. Beide Organismen würden beim Nahrungserwerb in raffinierter Weise zusammen arbeiten. Die aufrecht im Boden steckende Muschel würde ihre Schalenklappen öffnen und damit kleine Fische anlocken, die zahlreich ins Innere der Muschel vordringen würden. Auf diesen Augenblick hätte der Muschelwächter nur gewartet – er kneift die Muschel, die auf dieses Signal hin die Klappen schließt. Dann beginnt das gemeinsame Fressen! Plinius erwähnt mit keinem Wort das *Pinna*-Drüsensekret. Da er über anderes, beispielsweise die Purpurgewinnung, Austern oder Perlen sehr ausführlich schreibt, dürfte er es noch nicht gekannt haben. Erst Quintus Septimus Florens Tertullianus, ein in Karthago gegen 160 n. Chr. geborener, nach 220 verstorbener Kirchenschriftsteller, soll berichtet haben, dass man aus dem „Haar" der Muscheln Gewänder herstellen könne. Alle seine griechischen und ein Teil der lateinisch verfassten Schriften sind aber verloren gegangen, das Erhaltene (ab 197) ist schlecht überliefert.

Nun aber zum Byssus: Im Tierbuch von Petrus Candidus (15. Jh.) wird er als „Goldwolle", „Aureum vellus" abgebildet. Der griechische Wortstamm dürfte aus der Sprache vorderasiatischer Semiten abzuleiten sein. Vermutlich waren im Orient erst verschiedene pflanzliche Fasern damit bezeichnet worden, beispielsweise Lein (Flachs), Baumwolle und anderes, bis der Begriff dann auf Muschelseide und daraus gefertigte Gewebe eingeengt wurde. Die zur Diskussion stehenden Fäden bestehen wie schon angesprochen, aus erhärtetem Drüsensekret von Steckmuscheln. Der Hauptlieferant war in Italien die bereits genannte *Pinna nobilis*; seltener auch die wesentlich kleinere Art *Atrina fragilis* (PENNANT 1777). Diese lebt im Substrat, also nicht über die Oberfläche herausragend. Die glatten, transparenten, blassbraunen Schalenklappen wurden wie die von *Pinna* gerne von Fischern als Raumdekoration verwendet. An der französischen Mittelmeerküste wurden ebenfalls beide Arten als Byssuslieferanten herangezogen, in der Normandie nur *Atrina fragilis*.

Byssus ist das Ausscheidungsprodukt eines komplexen Drüsensystems im Fuß, allgemein als „Byssusdrüse" bekannt. Es besteht aus verschiedenen, in der Regel hornartigen Komponenten (chinongegerbten Proteinen), die als zähflüssiges Sekret in die Byssushöhle im Fuß und dann über eine lange, schmale Öffnung des Ventralrandes ins Wasser hinausgepresst werden. Dieses erst farblose Sekret erhärtet im Meerwasser sehr rasch in Form zugfester Fäden, welche von der Fußspitze an die Unterlage geheftet werden. Bei *Pinna nobilis* ist die Produktion recht umfangreich. Die Fäden sind 3–6 cm, auch 10 cm lang und bis 160µm, meist 10–70µm dick, sie sind im Querschnitt elliptisch, schwach gestreift, etwas um die Längsachse gedreht und von schön goldbrauner Farbe; wobei die Farbe mit zunehmendem Alter der Tiere dunkelbraun bis fast schwarz wird. Auch die Einwirkung von Licht sowie der Chemismus des Standortes beeinflussen die Färbung. Befinden sich die Tiere im lichtdurchdrungenen Tiefenbereich, wird der Byssus dunkel; stecken sie im Sand, wird er heller als bei Tieren im Schlammgrund. An der Luft trocknen die Fäden stark ein, in Flüssigkeit quellen sie rasch wieder. Aufgrund ihrer chemischen Beschaffenheit sind sie in heißem Wasser, Alkohol, Äther, verdünnten Alkalien und Säuren unlöslich. Beim Kochen in Kalilauge, in heißer konzentrierter Essigsäure sowie in konzentrierten Mineralsäuren werden sie zu Aminosäuren abgebaut.

Im Vergleich mit anderen tierischen Fasern, etwa Angora, Wolle, Mohair u.a. ist der Stickstoffgehalt der Muschelseide 13,0 +/-0,3 % höher; ihre Dehnbarkeit ist, besonders im nassen Zustand, hoch, ihre Festigkeit dagegen eher gering. Im Infrarotspektrum sind keine Unterschiede erkennbar.

Im unverarbeiteten Zustand erscheint Byssus als unscheinbares Fadengewirr. Um Sand, Steinchen, Algen u.a. zu entfernen, wird er in lauwarmem Wasser mehrfach gründlich gewaschen. Dann wird er auf ebener Fläche, im Schatten halb getrocknet und händisch durchgearbeitet, um die Fäden zu teilen, dann fertig

getrocknet. Das Durchkämmen geschieht mit Hilfe von Kämmen mit breiten, geraden, zuerst weit-, dann engstehenden Zähnen. Im Lauf des wiederholten Kämmens erhält die Seide ihren schönen, besonderen Glanz. Dies ist das Endprodukt, das weiter verarbeitet werden kann. Für besonders feine Erzeugnisse werden die Fäden zusätzlich mit Metallkämmen weiter behandelt. Die gewonnenen Fasern wurden weiter versponnen, oft mit Beimischungen, um die Brüchigkeit herabzusetzen: Mit Raupenseide; im Frankreich des 19. Jahrhunderts sogar mit Schaf- oder Alpakawolle.

In der Literatur stößt man auf unterschiedliche Ansichten zu der Frage, ob Muschelseide gefärbt wurde oder nicht. An sich erscheint dies nicht nötig, da die Farbtöne wechselnd sind. Tatsache ist, dass das Auftragen von Zitronensaft auf die Fasern bzw. das fertige Objekt aufhellend wirkt. Nach dem Trocknen fährt man dann mit einem heißen Eisen über das durch weißes Papier geschützte Produkt.

In der jüngsten Vergangenheit führte die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in St. Gallen (Schweiz) Färbeversuche mit modernen chemischen Farben durch. Diese und anderweitige Experimente mit Schneckenpurpur oder mit pflanzlichen Substanzen ergaben kein befriedigendes Resultat.

Der Handelsname des Produktes war „seta marina"; die englischen Bezeichnungen sind „sea-", „byssus-" und „*Pinna*-silk". Im Französischen war es als „soie de mer", im Italienischen als „bisso" und „lana pesce" („Fischwolle"), im Spanischen als „seda marina" oder „biso", im arabischen als „suf-el-bahr"(„Meerwolle") bekannt.

Die Verwendung von Muschelseide erstreckte sich in Asien ehemals bis nach Indien. Griechen und Römer lernten sie erst später kennen. Im Laufe der Zeit verschwanden die östlichen Verarbeitungsgebiete zusehends. Nur an der kleinasiatischen Westküste, in der antiken Hafenstadt Smyrna (Izmir) wurden Gewebe aus Muschelseide von der griechischen Bevölkerung hergestellt, angeblich bis in die Zeit des 1. Weltkrieges.

Im süditalienischen Golf von Tarent und bei Reggio di Calabria, im Golf von Neapel und bei Ischia, an der Sizilianischen Küste mit Zentren Palermo und Messina, sowie in Sardinien (Cagliari), bis an die französische Mittelmeerküste, gab es zum Teil reiche Steckmuschelbestände, deren Nutzung weit, vielleicht bis in die ausklingende Antike, zurückgeht. Im Mittelalter dürften hier noch große Mengen von Muschelseide verarbeitet worden sein, doch im Lauf der Zeit führten Überfischung und wahrscheinlich zunehmende Verschmutzung des Meerwassers zu Populationsrückgängen bzw. zur Rohstoffknappheit. Zeitweise wurde auch bei Dalmatien gefischt. Gebietsweise, vor allem in Malta, in Tarent und um Neapel, hielten sich Manufakturen bis 1890; für den Tourismus örtlich noch länger.

Aus Muschelseide wurden vor allem kleinere Artikel, Handschuhe, Strümpfe, Hals- und Umschlagtücher, Mützen, sogar Jacken und Kleider hergestellt; selbst Perücken. In verschiedenen Museen sind diese noch ausgestellt. Man schätzte besonders, dass Gewebe aus Muschelseide erheblich wärmer als solche aus Raupenseide waren, sodass man Handschuhe und Strümpfe gerne bei rheumatischen oder Gichtleiden trug. Man empfahl diese als vorbeugend gegen Erkältungskrankheiten, zu allen medizinischen Zwecken ohne Verzwirnung mit Raupenseide. Muschelseide ist weich, geschmeidig, dauerhaft und lässt sich klein zusammenlegen, wie moderne Faserstoffe. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts war man in Italien bestrebt, nicht nur Gebrauchs-, sondern auch kunstgewerbliche Gegenstände aus Muschelseide herzustellen. Sie wurde in Strickereien, zu gehäkelten Spitzen und zu schönen Täschchen verarbeitet.

In Südfrankreich und in der Normandie folgte man diesem Beispiel. Der medizinische Gebrauch verschwand mit der Erzeugung wirkungsvollerer und billigerer Gewebe vollständig, da die Muschelseide in der Herstellung nicht mehr konkurrenzfähig ist. Von den etwa 2 g Byssusfäden, die von einer Steckmuschel gewonnen werden, bleibt etwa ¼ an Brauchbarem übrig! Auch ist sie Motten gegenüber anfällig. Alles in allem wäre es daher schade, die noch verbliebenen Bestände dieser schönen Art weiter zu dezimieren.

Interessant ist noch, dass Byssus im arabischen Raum auch als Droge, für Arzneizwecke, gebraucht worden ist. Weiters wurden die perlmuttrigen Innenflächen der Schalenklappen in Italien für die Andenken-Industrie mit Gouache- und Ölmalerei verziert.

Auf Muschelkalk gebaut?

Gemeint sind hier nicht die im mittleren Miozän abgelagerten Leithakalke, die bei vielen Bauwerken im Wiener Becken verwendet wurden. Ihren Namen erhielten sie nach dem an der Grenze von Niederösterreich und Burgenland befindlichen Leithagebirge. Es sind Algenkalke mit teilweise reicher Fossilführung – Korallen, Schnecken- und Muschelschalen und Moostierchen. Wichtige Abbauorte waren beispielsweise der „Römersteinbruch" (St. Margarethen bei Rust), Sommerein, Loretto oder Kaisersteinbruch. Es geht auch nicht um den „Zogelsdorfer Stein" aus dem unteren Miozän aus der Gegend von Eggenburg (Waldviertel), der als Baumaterial unter anderem im Wiener Raum genutzt wurde.

Man gewann den Muschelkalk aus den Massenanschwemmungen von Muschelschalen im Gezeitenbereich der Nordseeküsten. Zum Unterschied vom fossilen Baumaterial ist der Rohstoff rezent. In der Deutschen Bucht waren die Schalen der koloniebildenden Gemeinen Miesmuschel, *Mytilus edulis* LINNAEUS 1758, Familie Miesmuscheln (Mytilidae) ein Hauptbestandteil. Die Art hat eine weite Verbreitung auf der nördlichen Hemisphaere und wird als wichtige Speisemuschel kultiviert. Die Tiere leben in dichten Kolonien auf jeder harten Unterlage, mit Byssus festsitzend, von der unteren Gezeitenzone bis in etwa 40 m Tiefe. Ihre purpurbräunlichen bis blauschwarzen, innen hellen Schalen sind meist dünn, große Exemplare können aber auch dickwandig sein. Infolge der hohen Dichten – mehr als 1.000 Tiere/m² kann die angespülte Leerschalenmenge beträchtlich sein. Als zweite wichtige Komponente sind die Schalen der Essbaren Herzmuschel, *Cerastoderma edule* (LINNAEUS 1758), Familie Herzmuscheln (Cardiidae) zu nennen. Auch sie wurde und wird kommerziell gefischt, mit Hilfe spezieller Schiffe. Die Ausbeuten können riesig sein, da die Tiere in gewaltigen Dichten, bis 10.000 Individuen/m² im Sand-, Schlamm- oder Kiesgrund, in geringen Tiefen leben. Bis um die 1970er Jahre wurde *C. glaucum* (POIRET 1789) als eine Variation oder Unterart von *edule* angesehen; ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Norwegen südwärts bis Westafrika und ins Mittelmeer. Die Schalen sind recht ähnlich; heute führt man sie als getrennte Arten. Hier erscheint es sinnvoll, als Schalenlieferant eine Gesamtart zu sehen. Beide sind wie die Miesmuscheln wichtige Speisemuscheln – davon wird an anderer Stelle berichtet.

In geringeren Mengen finden sich in solchen Massenanschwemmungen auch die Schalen anderer Muschel-Arten beigemischt; Schneckenschalen meist seltener.

Zum Kalkbrennen wurden die Schalenberge in Kalköfen, die besonders an den Küsten Niedersachsens in Betrieb waren, überführt. Das fertige Produkt wurde nicht nur für den kleineren Bedarf eingesetzt, sondern auch für große Projekte, beispielsweise zur Mörtelerzeugung für die Festungsanlagen und Großbauten von Bremen. Nach dem 2. Weltkrieg wurde in Westdeutschland ein Kunststein aus Muschelschalen, speziell von Miesmuscheln, im Stampfverfahren hergestellt. Dieser wurde in Mischung mit Zement und anderen Zusätzen entwickelt, durch die Technische Hochschule Hannover 1950 überprüft und für Bauten von bis zu zwei Stockwerken Höhe zugelassen. Er soll nicht nur preiswerter als Ziegel gewesen sein, sondern auch eine deutlich bessere Isolierfähigkeit bewiesen haben. Man setzte ihn unter anderem beim Wiederaufbau von Wilhelmshaven ein. Gegenwärtig ist dieser Verwendungszweck wohl kaum noch aktuell. Zum Kalken von Feldern werden reichlich zur Verfügung stehende Muschelschalen in Niedersächsischen, Holländischen und anderen Küstengebieten vermutlich noch verwendet; auch als Kalkzugabe zum Geflügelfutter.

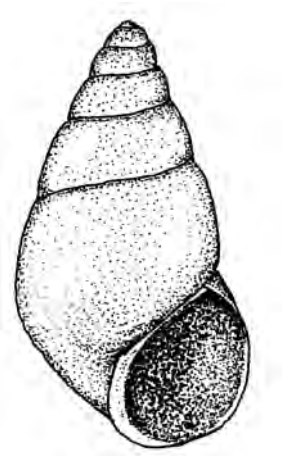
Dass in größeren Mengen anfallende harte Muschelschalen ein verwertbarer Baustoff sein können, war schon in der Antike bekannt. So soll Cato der Ältere* die Pflasterung des römischen Forums mit Purpurschnecken-Schalen [wahrscheinlich hauptsächlich der Herkuleskeule *Bolinus brandaris* (LINNAEUS 1758)] beantragt haben.

Schalen von Flussmuscheln (Unionidae) scheinen für bauliche Zwecke kaum verwendet worden zu sein. *Unio*-Schalen kamen, vielleicht zufällig, zusammen mit Donauschotter in römische Baukontexte. Im Auxiliarkastell von Petronell, Niederösterreich wurde beispielsweise eine Schale von *U. crassus* PHILIPSSON 1788 in einer Schotterlage gefunden; allerdings liegt kein weiterer diesbezüglicher Nachweis aus den Grabungsflächen (1986) vor. Ein Einzelfund derselben Art aus dem römischen Rottweil (Arae Flaviae), im Mörtel einer Mauer eingebacken, ist vermutlich ebenso zufällig mit dem zur Mörtelherstellung verwendeten Fluss-Sand eingebracht worden.

„Muschelgrütze" und „Seeseife"

Vielleicht vermutet man hinter dem Begriff **„Muschelgrütze"** eine ungewohnte kulinarische Spezialität aus bestimmten Meeresfrüchten. Tatsächlich handelt es sich aber weder um eine solche noch um Muscheln als Ausgangsprodukt. Der aus dem Mittelhochdeutschen überbrachte Begriff „Grütze" bezeichnet etwas grob Gemahlenes, der zugehörige Zeitwortstamm bedeutet „zerreiben, zermahlen". Über die Etymologie kommt man der Sache schon näher: Mit freiem Auge betrachtet, scheint wirklich etwas Zerriebenes vorzuliegen. Bei näherem Zusehen entpuppt sich die „Grütze" als aus Millionen winziger Schnecken bestehend! Im Wesentlichen ist es die Gemeine oder Glatte Wattschnecke, *Hydrobia ulvae* (PENNANT 1777), auch der Gattungsname *Peringia* ist in Gebrauch. Sie ist eine der vielen Arten aus der Familie Schnauzenschnecken (Hydrobiidae); die Schale ist 4–6 mm lang, formvariabel, eher länglich und weißlich. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom nördlichen Norwegen bis Senegal; auch ins Mittelmeer. Bevorzugt lebt sie in den höher gelegenen Abschnitten der Gezeitenzone, kann aber bis in 20 m Tiefe vorkommen. Unter ästuarinen Bedingungen bzw. in Bereichen niedrigerer Salinität tritt sie in ungeheuren Mengen auf, der Toleranzbereich liegt zwischen 10–33‰ Salzgehalt. Auf Wattflächen mit Sand und Schlick, Algen- und Seegrasbewuchs entwickeln sich

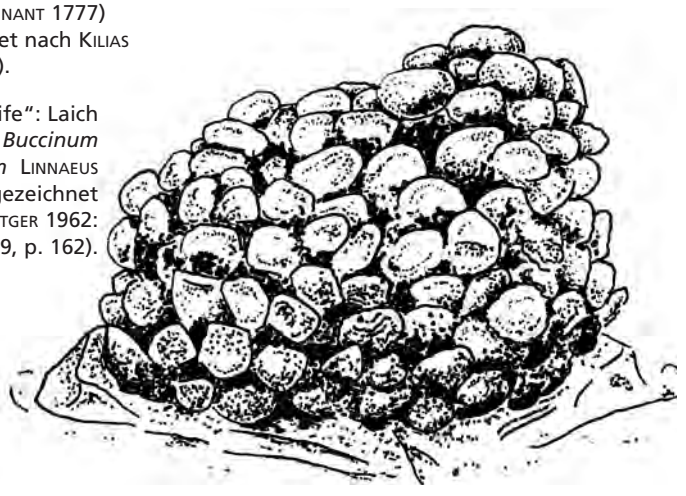
*M. Porcius Cato, 234–149 v. Chr., Politiker, Schriftsteller und vor allem "Censorius". Er dürfte die bekannteste Persönlichkeit im 2. vorchristlichen Jahrhundert in Rom gewesen sein, wie u.a. aus seinen Beinahmen „superior" oder „priscus" hervorgeht. Berühmt wurde er als streitbarer Redner zu nahezu allen politischen Fragen, vor allem sein „...ceterum censeo Carthaginem esse delendam…" („…im Übrigen bin ich der Meinung, dass Carthago zerstört werden muss…") ist in die Geschichte eingegangen. Sein Hauptwerk, die „origines" (ein Geschichtswerk) ist wie vieles andere verloren gegangen; doch das fachwissenschaftliche Werk „de agri cultura" (über die Landwirtschaft) ist erhalten geblieben.



„Wattschnecke", *Hydrobia ulvae* (PENNANT 1777) (gezeichnet nach KILIAS 1997: 142).

Buccinum undatum LINNAEUS 1758 (Foto: F. Starmühlner).

Angeschwemmte Ei-Cluster anderer Herkunft können auch als „Seeseife" dienen (Foto: F. Siegle).



„Seeseife": Laich von *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758 (gezeichnet nach BOETTGER 1962: Abb. 179, p. 162).

Massenpopulationen, so beispielsweise im Jadebusen (Ostfriesland, Deutsche Bucht) mit bis zu 300.000 Tieren/m²! Nahrung – Detritus, Bakterien, Diatomeen – ist hier reichlich vorhanden.

Nach dem Absterben werden die Tiere oft zu umfangreichen Strandsäumen angespült. Diese dienten und dienen wahrscheinlich noch zur Aufbesserung der Ackerböden mit Stickstoff-Verbindungen und Kalk; mit anderen Worten zur Düngung.

Vielleicht sollte hier noch darauf hingewiesen werden, dass man in der jüngeren Vergangenheit noch Flussmuscheln (Unionidae) in großen Mengen aus Bächen oder Flüssen geholt und zur Fütterung des Geflügels und als Viehfutter verwendet hat; so auch aus dem österreichischen Flussabschnitt der March. Große Anzahlen zerbrochener Schalen der Gemeinen Flussmuschel (*Unio crassus* PHILIPSSON 1788) im Fundgut aus dem römischen Rottweil (Arae Flaviae) ließen annehmen, dass die damals noch in Massen vorkommenden Tiere ebenfalls an Schweine verfüttert worden sind, besonders gehäuft in der Zeit vom Ende des 1. Jhs. bis in die 20/30er Jahre des 2. Jhs. n. Chr. („Holzbauperiode" des Kastells).

Bei der **„Seeseife"** handelt es sich um ein besonderes Produkt, das man auf den ersten Blick wohl kaum mit einer Meeresschnecke in Verbindung bringt. Die betreffende Schneckenart gehört zur Familie der Wellhornschnecken oder Kinkhörner (Buccinidae), die Gemeine Wellhornschnecke, *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758. Ihr deutscher Name bezieht sich ebenso wie der Artname „*undatum*" auf die mehr oder weniger ausgeprägten, flachen Axialwellen der Schale. Diese ist meist um 6 cm lang, auch bis 12 cm und mehr; dickwandig, weißlich- oder schmutziggrau, manchmal rötlich, mit braunem, pelzigem Periostracum. Größe, Form, Gewicht, Farbe und Skulptur sind überaus veränderlich, daher wurden viele Synonyme bzw. Formen beschrieben. Bevorzugt leben die Tiere auf Sand-, Schlamm- und Felsböden, und zwar von der Gezeitenzone bis in etwa 500 m Tiefe, auch in tieferen Stellen. Sie sind Aasfresser, gelegentlich auch räuberisch und bohren die Schalen lebender Mollusken an. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Eismeer bis Portugal und Gibraltar bzw. an der amerikanischen Ostküste südwärts bis New Jersey. Angaben aus dem westlichen Mittelmeer sind unsicher, Leerschalen werden wiederholt an der spanischen Küste gedredged. An den Nordsee- und westlichen Ostseeküsten ist sie häufig unter der Niedrigwasserlinie anzutreffen, im Wattenmeer seltener. Sie ist die häufigste Schneckenart im Beifang von Schollen- und Krabbenkuttern.

Nun zur Seeseife: Die weiblichen Tiere befestigen ihren Laich am Boden oder an verschiedenen im Wasser befindlichen Unterlagen. Er besteht aus Eikapseln, die zahlreiche Eier enthalten und zu trauben- oder klumpenförmigen Gebilden zusammengefügt sind. Nur jeweils einige davon entwickeln sich auf Kosten der anderen. Oft legen mehrere Weibchen ihre Laichballen übereinander, vor allem an Küstenzonen, die reiche

Wellhornschneckenkolonien aufweisen. So können recht umfangreiche Cluster entstehen. Werden sie infolge der Gezeitenbewegungen von der Unterlage losgerissen, bleiben die Kapseln aber fest verklebt, sodass die Ballen, oft mit Sand durchsetzt, häufig an den Strand gespült werden. Sie können die Küste oft auf Strecken von mehreren Kilometern bedecken, besonders im Winter, so entlang der belgischen und niederländischen Küsten. Die Fischer an den Nordsee- und den Kanalküsten, westwärts bis über die Bretagne sowie an der französischen Atlantikküste verwendeten die schwammartigen Ballen zum Säubern der Hände („savon de mer"). Die Schnecken selbst gelten an den europäischen Atlantikküsten als Delikatesse – man findet die Gerichte als „escargot de Bruxelles", „whelk" oder „wulk" angeboten. Selten vorkommende linksgewundene Schalen sind außerdem bei Sammlern sehr gefragt.

„Shell" – eine Erfolgsgeschichte: Weichtierschalen als Wegbereiter

Es gibt kaum jemanden, der mit diesem Wort nicht den weltweit erfolgreichen Konzern und sein Markenzeichen, die stilisierte Pilgermuschel-Schale assoziiert. Verfolgt man die Etymologie dieses ursprünglich mehrdeutigen Begriffes, landet man bei germanischen Stämmen in Mitteleuropa. Sachsen, Goten und Franken verwendeten ein Wort, das möglicherweise der Vorläufer von „shell" bzw. „scallop" ist:"skal" mit verschiedenen Endungen wurde zur Bezeichnung einer harten Bedeckung gebraucht. Mit der Ausbreitung dieser Stämme über Europa verbreitete sich auch der Begriff, wobei sein Anwendungsbereich auf neue, noch unbekannte feste Bedeckungen oder Behältnisse ausgedehnt wurde. In den verschiedenen Dialekten der späteren Jahrhunderte erfuhr der Wortstamm Veränderungen: Bei den Angelsachsen wurde beispielsweise das „sk" zu „sh", in den heutigen Niederlanden treffen wir „schil", „schel", „schelp"; im mittelalterlichen Französisch wandelte sich „schelp" und „scelpe" zu „escalope".

Der Handelsname „Shell" tauchte im Jahr 1891 erstmalig als Handelsmarken-Bezeichnung für Kerosin auf. Die Entwicklungs- und Erfolgsgeschichte des heutigen weltweit bekannten Unternehmens führt in ein kleines Londoner Kuriositätengeschäft zurück, dessen Besitzer der jüdisch-orthodoxe Händler Marcus Samuel (04.04.1799–24.11.1872) war. Seine ursprünglichen Handelsgüter waren Antiquitäten und „Kuriositäten", später importierte er fernöstliche formen- und farbenfrohe „seashells". Als „kurios" empfindet man heute etwas Sonderbares, Merkwürdiges, vielleicht auch Komisches. Betrachtet man die ursprüngliche Bedeutung des aus dem Lateinischen „curiosus" abgeleiteten Begriffes, hat sie der damaligen Verwendung im Sinne von etwas Interessantem, Wissenswertem, für die Ware von Marcus Samuel eher entsprochen: Es war wohl die Begeisterung und das Neugierig-Sein für alles Weithergebrachte, das Illusionen und Phantasien über weit entfernte Länder und Meere in den Menschen weckte, die keine Möglichkeit hatten, diese selbst zu sehen. So wurden die „seashells" zunehmend populär und gerne für Dekorationszwecke gekauft. Nach und nach konnte sich Samuel die finanzielle Grundlage für Import-Exportgeschäfte mit Fernost schaffen. Der geschickte Geschäftsmann erschloss eine Marktlücke, die sich eine Generation später zu einer wahren Erfolgsgeschichte entwickelte.

Der damalige Ölmarkt war noch gering und beschränkt auf Beleuchtungs- und Schmiermittel. Mit der Entwicklung des Verbrennungsmotors begann die Rohstoff-Nachfrage ab 1886 zu steigen. In dieser Zeit der aufblühenden Industrialisierung betrieben die Söhne Marcus Samuel jun. und Samuel Samuel, die das väterliche Geschäft übernommen hatten, weiterhin Export-Import-Geschäfte mit dem Fernen Osten, Japan und dem europäischen Festland.

Im Zuge einer Japanreise begann sich Marcus Samuel jun. für das Ölexportgeschäft zu interessieren. Der Transport der Ölfässer war damals noch problematisch, da die Kapazität der Schiffe, wahrscheinlich auch die Beschaffenheit der Fässer nicht ausreichend für profitable Geschäfte waren. Die Brüder Samuel ließen Dampfer mit großem Laderaum bauen, die zudem erstmalig den Weg über den Suezkanal nehmen konnten.

Mit der Jungfernfahrt des ersten großen Öltankers „Murex" via Suezkanal im Jahr 1892 wurde eine Revolution in Sachen Öltransport – geringere Kosten bei hohem Transportvolumen – eingeleitet. Die erste Gesellschaft der Brüder Samuel, „The Tank Syndicate", wurde 1897 in die „Shell Transport and Trading Company" umbenannt. Im Lauf der Zeit wurden auch Verträge mit fernöstlichen Produzenten geschlossen, um günstige Lagerungen des Öls in bestimmten Häfen zu gewährleisten.

Der Gattungsname *Murex*, Familie Muricidae (Stachel-, Purpur- oder Felsenschnecken) bezog sich im antiken Rom auf die den begehrten Purpur liefernden Schnecken – davon war schon ausführlich die Rede. Die umfangreiche Familie ist weltweit, vor allem in den wärmeren und tropischen Meeren auf steinigen, koralligen bis schlammsandigen Böden, meist in geringer Tiefe, vertreten. Ihre Schalen sind höchst unterschiedlich in Form und Größe, oft mit Stacheln, Knoten oder Varizen, die artspezifisch sind. Die systematische Gruppierung ist, wie schon gesagt, uneinheitlich; heute sind ehemalige Untergattungen der Großgattung *Murex* oft

Marcus Samuel, Gründer der Shell Transport and Trading Company (Guildhall Art Gallery London, Public Domain).

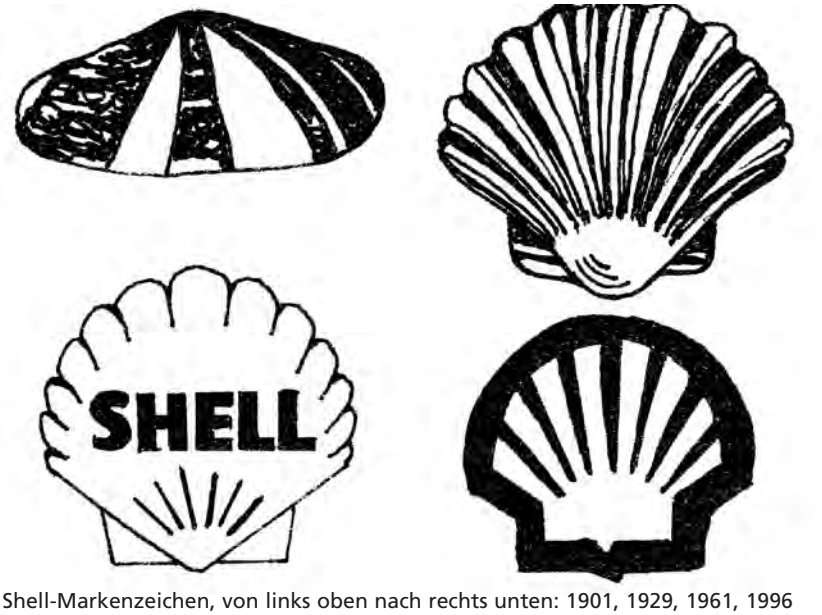
Ältere „Shell"-Tankstelle, Zapfsäule mit älterem Symbol (Foto: B. Fellner).

„Shell"-Station in Trinidad, Port of Spain

„Shell"-Station im Hafen von Hamburg (Foto: F. Siegle)

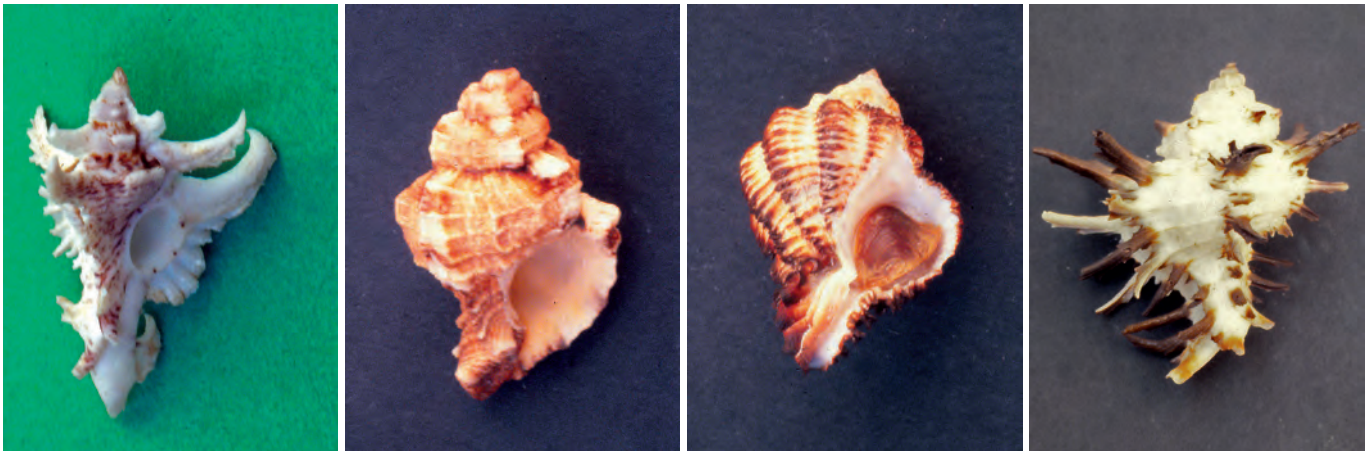
„Shell"-Symbol; Hamburg (Foto: F. Siegle).

„Shell"-Station in St. Lucia, Castries (Fotos: C. Frank).



Shell-Markenzeichen, von links oben nach rechts unten: 1901, 1929, 1961, 1996 (gezeichnet nach Schulz 1997: Abb. 1, p. 30).

Einige Vertreter der Muricidae aus verschiedenen Gebieten der Welt (v.l.n.r): *Vokesimurex mindanaoensis* Sowerby 1841, Philippinen, bis. 9 cm; *Chicoreus palmarosae* (Lamarck 1822), Sri Lanka, bis 10 cm; *Pterynotus gambiensis* (Reeve 1845), Westafrika, bis 6 cm; *Pterynotus alatus* (Röding 1798), Südostasien, bis 16 cm (Fotos: C. Frank).



Einige Vertreter der Muricidae aus verschiedenen Gebieten der Welt (v.l.n.r): *Pteropurpura trialata* (Sowerby 1834), Kalifornien, bis 6 cm; *Chicoreus pomum* (Gmelin 1791), südöstliche USA, bis 7,5 cm; *Hexaplex stainforthi* (Reeve 1843), Nordaustralien, bis 6 cm; *Chicoreus cornucervi* (Röding 1798), Nordwestaustralien, bis 10 cm (Fotos: C. Frank).

zu Gattungsrang erhoben. Muricidae leben räuberisch, von anderen Weichtieren; einzelne Arten sind Schädlinge in Austernkulturen.

Im Jahr 1890 war eine niederländische Gesellschaft gegründet worden, um Ölvorkommen in Sumatra zu erschließen. Diese wurde später zur „Royal Dutch Petroleum Company", Den Haag („N.V. Koninklije Nederlandsche Petroleum Maatschappij"). Aus kommerziellen Gründen entschloss man sich 1907 zur Fusion der „Shell Transport and Trading Company" mit dieser Gesellschaft, wobei die „Royal Dutch" zu 60 %, die „Shell" zu 40 % an der neuen Holdinggesellschaft beteiligt war. Rasch entstanden weltweit Beteiligungsgesellschaften; gegenwärtig trifft man diese in weit über 100 Ländern an.

Und das Emblem, eines der bestbekannten Markenzeichen der Welt?

Das erste aus dem Jahr 1901 ist eine Muschelschale, einer *Tellina* ähnlich. Die Familie der Tellinidae (Platt- oder Tellmuscheln) umfasst viele Arten mit dünner, rundlicher oder zum Hinterende verjüngter, auch geschnäbelter Schale. Sie leben in Sand- und Schlammböden vergraben. Die umfangreichste Gattung, *Tellina* Linnaeus 1758 ist vor allem in subtropischen und tropischen Meeren weltweit vertreten. Das erste „Shell"-Emblem erinnert an die von den östlichen USA bis in die Karibik verbreitete, etwa 7 cm lange *T. radiata* Linnaeus 1758. Erst 1904 wählte man eine „Scallop shell", *Pecten maximus* (Linnaeus 1758) zum markanten Wahrzeichen. Ihre Form wurde im Lauf der Jahre schrittweise verändert bzw. leicht stilisiert. Erst in Schwarz-Weiß; später, ab 1948 wurde das gegenwärtige Gelb-Rot prägend. Auch die Farbe und Position des Schriftzuges änderte sich von Weiß auf Rot, von in das Emblem gesetzt bis außerhalb davon (ab 1971).

Die Palette an hochwertigen Schmiermitteln und Ölen, die für verschiedene Typen von Motoren und Anwendungsbereiche geboten wird, ist umfangreich. Auch bei der Namengebung der Produkte wurde nicht vergessen, der Liebe von Marcus Samuel sen. für Schnecken und Muscheln zu gedenken, die letztlich die Basis zur Gründung des weltweit anerkannten Unternehmens gelegt hat. In diesem Sinne gab die „Shell Austria Aktiengesellschaft" im Jahr 1956 einen liebevoll illustrierten Band mit dem Titel „Muscheln gaben die

Shell-Tankstelle, Merrill, Oregon; vorne ein älteres, hinten das jüngere, mehr stilisierte Symbol. – Älteres Symbol, ebendort. (Fotos: B. Fellner)

„Shell Helix Motor Oil" (Foto: C. Frank).

Namen" heraus. Er enthält 50 wunderschöne Zeichnungen von Arten, die für bestimmte Produkte bzw. Produktgruppen Pate gestanden sind; davon sind 30 Arten Schnecken, 19 Arten Muscheln, eine Art ist ein Kopffüßer. Besonders hervorhebenswert ist, dass sich darunter auch Süß- und Brackwasser-, sogar landbewohnende Arten finden, auch solche von geringer Größe. Man hat auch versucht, die verschiedensten Teile der Welt bei der Artauswahl zu berücksichtigen. Selbstverständlich ist das „Wappentier", *Pecten maximus*, die Große Pilger- oder Kammmuschel, als krönender Abschluss abgebildet. Während der vergangenen Jahrzehnte haben sich zwar Art- oder Gattungsnamen verändert; dem Malakologen sind die älteren Bezeichnungen allemal ein Begriff. Meist „taufte" man die Produkte mit dem Gattungsnamen der erwählten Art; selten mit einem damals gängigen Artnamen. Jede Illustration ist durch Erläuterungen zu Namen, Vorkommen, Aussehen, Familienzugehörigkeit usw. bereichert, z.B. „Shell Alexia Oel", mit Produktbeschreibung (Zylinderschmieröl für große, langsam laufende Dieselmotoren), benannt nach „*Alexia*" (heute *Ovatella*) *myosotis* (DRAPARNAUD 1805); aktualisierter Steckbrief: Familie Ellobiidae (Küstenschnecken); mediterran-lusitanisch verbreitet; Vorkommen im Supralitoral; die Schale wird bis etwa 11 mm hoch.

Zum 60jährigen Bestandsjubiläum der „Shell Transport and Trading Company Limited" am 18.10.1957 verlegte die Gesellschaft ein weiteres schönes, reich illustriertes Buch mit dem Titel „The Scallop". Darin zeichnen acht Autoren ein anschauliches kulturhistorisches Bild der „Scallops".

Heute noch tragen Produktfamilien (Öle, Fette, Schmiermittel) Weichtiernamen; beispielsweise „Shell Helix": Dies ist die Gattung, zu der die allseits bekannte Weinbergschnecke *Helix pomatia* LINNAEUS 1758 und ihre Verwandten gehören. Auch althergebrachte Produktbezeichnungen, die im „Muscheln gaben die Namen" – Bildband vorgestellt werden, kann man noch finden; z.B. „Shell Tonna", benannt nach *Tonna melanostoma* (JAY 1831), Familie Tonnidae (Tonnen- oder Fassschnecken), verbreitet im Zentralpazifik bis Neuseeland, Schalenlänge 20–23 cm; oder „Shell Turbo", benannt nach *Turbo crassus* WOOD 1829, Familie Turbinidae (Kreisel-, Turban- oder Rundmundschnecken), Zentral- bis Südwestpazifik, 7–8 cm Schalenlänge. Die Samuels hätten ihre Freude daran!

IV. Nicht nur Perlen schmücken

Allgemeines

Über die Perlen, die wertvollen „Geschenke“ von Weichtieren wurde schon ausführlich berichtet, doch gibt es auch noch anderen Schmuck, vielfältig und bunt, der aus ihren Schalen hergestellt worden ist und noch wird. Im Zusammenhang mit Bestattungen haben wir schon einiges erfahren, doch wenden wir uns nun den Lebenden zu.

Warum haben Menschen überhaupt das Bedürfnis, sich zu schmücken, warum hatten sie es vor Hunderten von Jahren? Es ist nicht nur die Verschönerung des Äußeren, die durch Schmuckobjekte angestrebt wird. Durch das Tragen von Schmuck an Körper und Kleidung soll die Anziehungskraft auf das jeweils andere Geschlecht erhöht werden. Mit seiner Hilfe kann die Zugehörigkeit zu einer sozialen Schicht oder ein gesellschaftlicher Status (z.B. Pubertät, verheiratet, verwitwet) zum Ausdruck gebracht werden; ebenso eine besondere Funktion (Priester, Schamane, Häuptling, König,…). Schmuckstücke können dazu dienen, das persönliche Selbstbewusstsein zu stärken, ja sogar sichtbares Zeichen der Zusammengehörigkeit innerhalb einer ethnischen Gruppe sein. Ob Menschen früher Kulturen versuchten, sich damit von der Tierwelt zu unterscheiden, wie es in der Literatur manchmal angesprochen wird, möge dahingestellt bleiben.

Gegenwärtig findet man Schmuck aus Mollusken-Schalen hauptsächlich und sehr prägend in Ozeanien; auch noch gebietsweise auf den Antillen, in Afrika und Ostasien. In Europa und Nordamerika trifft man ihn hauptsächlich in der Andenken-Industrie an. Vieles ist durch die strengeren Artenschutzbestimmungen unterbunden, und das ist auch gut so. „Muschelkästchen“, Bilderrahmen, Taschen u.a. werden in Tourismusgebieten noch verkauft; sie sind mit kleinen, häufigen Arten beklebt.

Schöne, farbenprächtige Weichtierschalen fanden lange, seit prähistorischen Zeiten, als Schmuckobjekte Verwendung, besonders die marinen Arten. Umso ausgeprägter ist dies, je mehr die betreffenden Völker mit der Natur verbunden waren bzw. sind. Die Bedeutung vieler Objekte als Schmuck, Zahlungsmittel oder Amulett ist oft miteinander verbunden und in fließendem Übergang anzutreffen. Wie schon gesagt, ist vieles aus Grablegungen bekannt; so manches nur noch aus Museen oder sonstigen völkerkundlichen Sammlungen.

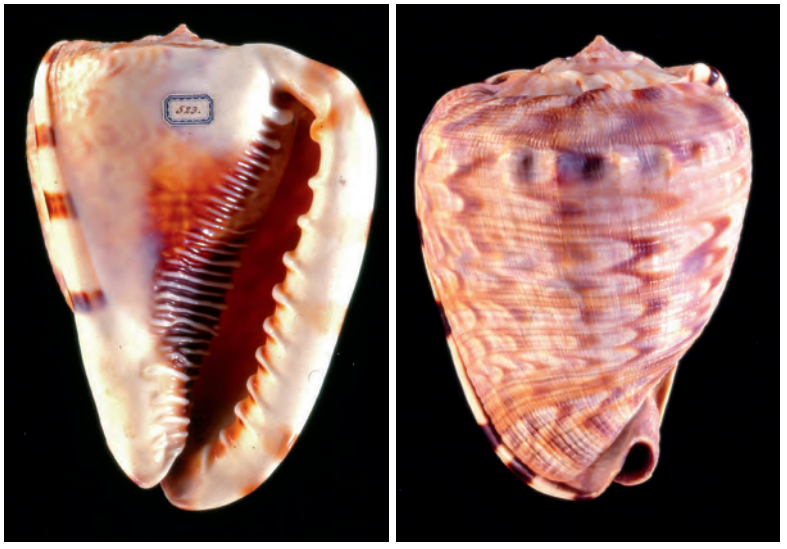
Auch in der Vergangenheit gab es ohne Zweifel „Moderichtungen“, und die gibt es bei der Bevölkerung abgelegener Inseln auch heute noch. Bestimmend für die Auswahl einzelner Arten für die Schmuckherstellung ist sicher die Verfügbarkeit. Begehrte Arten wurden nicht selten über weite Handelswege erworben und von den Meeresküsten ins Binnenland gebracht. Erweiterte Handelsbeziehungen konnten bis zur nahezu weltweiten Ausbreitung führen. Das wohl beste Beispiel dafür sind, wie wir bereits wissen, die Perlen, die wie die Edel- und Halbedelsteine auch heute noch zu den gefragtesten Schmuckstücken gehören. In erster Linie sind es die See-Perlen aus *Pinctada*, deren Nachfrage jetzt hauptsächlich durch die Kulturperlen gedeckt wird.

Mit den Entdeckungsfahrten kamen viele schöne, farbenprächtige Schalen nach Europa, wo sie nicht nur in den „Kuriositäten-“ und „Naturalien-Kabinetten“ landeten, sondern auch zu Kleinkunstwerken bzw. zu Schmuckgegenständen weiter verarbeitet wurden. Zeitweise wurden große Mengen an tropischen Arten importiert; vor allem in den niederländischen Hafenstädten entstanden viele Unternehmen, die damit handelten. Für Gravierungen, Gemmen- und Kameenschnitzerei beispielsweise importierte man große Schalen der Helm-, Flügel- und Fechterschnecken; auch von Porzellanschnecken.

Als **Gemme** oder **Intaglio** bezeichnet man Schmucksteine bzw. Mollusken-Schalen mit **vertieft** eingeschnittenen bildlichen Darstellungen. Sie waren gegen Ende des 18. Jhs. und am Beginn des Klassizismus noch beliebt, verloren aber ab der Mitte des 19. Jhs. ihre künstlerische Bedeutung. Entlehnt ist diese Bezeichnung aus dem Italienischen „gemma“ bzw. aus dem Lateinischen; ursprüngliche Bedeutung ist „Auge“, auch „Knospe“ an Rebstöcken, Bäumen u.a. In der römischen Antike wurden alle „geschnittenen“ Steine mit erhaben oder vertieft geschnittenen bildlichen Darstellungen so genannt.

Bei den **Kameen** werden die Figuren **erhaben**, plastisch herausgeschnitzt. Während Kameen in der Antike ausschließlich zu Schmuckzwecken dienten und Ringe, Gewandnadeln, Gefäße u.a. verzierten, waren sie später vorwiegend der Repräsentation vorbehalten. Man verwendete entweder die ganze Molluskenschale oder 3–5 cm große Stücke davon. Höcker, Knoten und andere Erhabenheiten der Schale wurden in den figürlichen Darstellungen meisterhaft genützt, um die Reliefwirkung zu erzielen. Solche Schnitzereien kannte man bereits aus Übersee (Indonesien, Ozeanien, Ostasien): Schaustücke mit dargestellten Szenen stellte man als Wohnungsdekoration auf; kleine Kameen oder Gemmen, verfertigt aus Schalenteilen, trug man als Broschen, Ringe oder Armreifen.

Beliebtes Ausgangsmaterial war die schon wiederholt genannte Riesen-Fechterschnecke, *Strombus gigas*



Cassis madagascariensis LAMARCK 1822; rezent um die Westindischen Inseln verbreitet (Fotos: F. Steininger).

Die Rote Helmschnecke, auch „Bullenmaul" oder „Feuerofen", *Cypraecassis rufa* (LINNAEUS 1758), wird in großen Mengen nach Italien für die Kameenschnitzerei exportiert (Fotos: F. Siegle).

Cassis cornuta (LINNAEUS 1758) , Gehörnte Helmschnecke; Lampe und Dekorstücke (Fotos: W. Colerus und G. Wacker, bei „Vincenzo Leonard Jewels", Via S. Cesareo, Sorrent).

LINNAEUS 1758, von der große Mengen, z.B. von den Bahamas exportiert wurden. Die rosa bis lachsrosa gefärbte Mündungsseite war für solche Schnitzereien besonders geeignet, da man dabei die tiefer liegenden weißen Schichten herausarbeitete und dadurch Raumwirkung erzielte. Im Golf von Neapel stellt man heute noch mit dieser Schnitztechnik Schmuckobjekte her, doch hauptsächlich aus den Schalen der Roten und der Gehörnten Helmschnecke. *S. gigas* ist, wie schon gesagt, heute geschützt (Washingtoner Artenschutzübereinkommen) und darf weder entnommen noch gehandelt werden.

Unter den Helmschnecken (Fam. Cassidae) boten sich die Schalen der Roten Helmschnecke, auch „Feuerofen" oder „Bullenmaul" bezeichnet, *Cypraecassis rufa* (LINNAEUS 1758), besonders an. Die dicken, bis etwa 20 cm großen, rötlichbraunen Schalen besitzen große, stumpfe und feinere, spiralig angeordnete Knoten; die Ränder der schmalen, innen tief braunroten Mündung sind gezähnelt, der Spindelkallus ist breit. Sie lebt auf Korallensand von Ostafrika bis Polynesien. Die Schalen wurden in Massen nach Italien ausgeführt, wo man aus ihnen die „Karneolin-Kameen", weißliche Bilder auf gelbrotem Grund, schnitt; sie sind nach dem fleischfarbenen Halbedelstein Karneol benannt. Der „Königshelm", *Cassis tuberosa* (LINNAEUS 1758) und die verwandte Art *C. madagascariensis* LAMARCK 1822 lieferten die „Sardonyx-Kameen"; weiße Bilder auf dunkelbraunem Grund. Namensgeber ist ebenfalls ein Halbedelstein. Die Schalen der ersteren erreichen bis etwa 30 cm; sie sind dick und schwer, mit Knotenreihen und großem, dreieckigem Parietalschild. Sie sind bräunlichcremefarben, mit dunkelbraunen Flecken, der Parietalschild ist blass- bis rosabraun, mit „angerusster" Spindelpartie, die schmale Mündung ist weiß gezähnelt; die Außenlippe ist blassbraun. Verbreitungsgebiet ist die Karbische Provinz; sie lebt auf Sandboden mit Seegras, bis etwa 25 m Tiefe. *C. madagascariensis* hat etwa dasselbe Verbreitungsgebiet, sie lebt meist tiefer als die vorige. Ihre großen, schweren, bis 40 cm langen Schalen haben drei Spiralreihen starker Knoten und einen ebenfalls breiten Parietalschild; die Mündungsränder sind weiß gezähnelt. Sie sind weiß-cremefarben; Parietalschild und Außenlippe sind kräftig rosa bis orange, zwischen den Zähnen schwarzbraun. Die schweren, großen, bis 39 cm messenden Schalen der Gehörnten Helmschnecke, der „Horned Helmet" *C. cornuta* (LINNAEUS 1758) wurden für die Kameenschnitzerei ebenfalls herangezogen. Als Hintergrund dient die braune, hellrötliche bis rosige Schicht; die Figuren sind cremeweiß bis weißlich-braun. Diese Kameen sind von besonderer Schönheit. Das Gewinde der Schale ist kurz, die Endwindung trägt eine Reihe größerer und kleinerer Schulterknoten: Die der kleineren männlichen Schalen sind lang, leicht bogig und stehen in weiteren Abständen als die kleineren, zahlreicheren der größeren weiblichen Schalen. Der Parietalschild ist groß und massiv, er überdeckt die Ventralseite völlig; die Außenlippe ist verdickt, mit 4–7 großen Innenzähnen, der Columellar-

bereich ist orangegelb, mit einigen kräftigen, weißlichen Falten. Die Färbung ist weißlich, mit einigen braunen Flecken; Parietalschild und Außenlippe sind weiß bis rosa. Die Art lebt auf Sandgrund mit Korallenstücken; vom Flachwasser bis etwa 25 m Tiefe; von Ostafrika bis Polynesien bzw. Japan bis Australien. Sie ist carnivor und ernährt sich von Stachelhäutern, vor allem Seeigeln, auch Seesternen. Durch die Schwefelige Säure und neurotoxische Substanzen enthaltenden Sekrete der hoch spezialisierten Speicheldrüsen werden die Beutetiere gelähmt, ihr Außenskelett wird brüchig gemacht. Gegen lange Seeigel-Stacheln schützen Schleim und die dicke Haut der Kriechsohle. Die Gehörnte Helmschnecke steht gebietsweise unter Naturschutz.

Die Kameen zeigen mythologische Themen: Ein Beispiel aus Italien, wahrscheinlich 18./19. Jh., zeigt eine dem Deckenfresko „Aurora“ von Guido Reni* nachempfundene Szene; eines aus dem späten 18. Jh. den Triumph von Bacchus (USA). Diese und andere kostbare Stücke befinden sich in Museumssammlungen; auch in Übersee (Taipei, Taiwan).

Gelegentlich dienten die massiven Schalen des Grünen Turbans, *Turbo marmoratus* LINNAEUS 1758, den wir ebenfalls schon kennen, für ornamentale Schnitzereien. Im Golf von Neapel, Torre del Greco, ist derzeit noch ein Zentrum der Kameenschnitzerei; erhältlich sind die wunderschönen Objekte u.a. in Sorrento und Amalfi. In Pompeji arbeitet eine Manufaktur, hauptsächlich mit *Cypraecassis rufa*-Schalen. Die Kameen werden im Andenkenhandel und in Schmuckgeschäften angeboten.

Rote Bilder auf weißem Grund gewann man aus bestimmten Arten der Gattung *Chama* LINNAEUS 1758, Familie Huf-, Lappen- oder Gienmuscheln (Chamidae). Sie sind unregelmäßig rundlich, dick, bis etwa 10 cm groß, ungleichklappig, mit lappigen Lamellen oder Stacheln besetzt. Die Färbung ist kräftig und variabel – weiß, gelb, braun, rosa oder rot. Vertreter dieser Familie leben in allen wärmeren Meeren, vom Flachwasser an, auf Hartsubstrat.

Dekor- und Repräsentationszwecken dienten wahrscheinlich reich ornamentierte Schalen der Riesenmuschel-Art *Tridacna squamosa* LAMARCK 1819 (Fam. Tridacnidae; bis 40 cm, die Schalen sind fest, rundlich-dreieckig, mit 4–12 mit blattförmigen Hohlschuppen besetzten Radiärrippen; rosa- bis gelblichweiß; Rotes Meer und Indopazifik; auf Korallenriffen), die aus Kleinasien, Griechenland, Ägypten und Etrurien bekannt sind: Man nimmt an, dass die Graveure phoinikische Künstler waren: Dargestellt wurden Palmetten, Lotosblüten und Figuren (Mensch, Pferd, Sphinx).

Cypraecassis rufa (LINNAEUS 1758), Rote Helmschnecke; Dekorstücke (Foto: W. Colerus und G. Wacker, bei „Vincenzo Leonard Jewels“, Via S. Cesareo, Sorrent).

Arten der Familie Rundmundschnecken (Turbinidae) werden im indopazifischen Raum zur Herstellung von Schmuckstücken (Haarspangen, Gürtelschnallen u.a.) gerne verwendet. Außerdem werden auch kleine Gebrauchsgegenstände aus den Schalen, besonders der schon genannten Grünen Turbanschnecke angefertigt, das Fleisch wird gegessen. Nach Beseitigung der äußeren Schalenschicht tritt die schöne Perlmutter zutage, auf deren Nutzung bereits in anderem Zusammenhang hingewiesen wurde. Die Andenken-Industrie fertigte aus den so präparierten Schalen Blumenampeln, Vasen und verschiedene Gefäße an, auch in Europa. Heute ist das noch vordergründig im pazifischen Raum der Fall. Die schweren Kalkdeckel finden ebenfalls Verwendung.

Nautilus-Perlmutter bildet ein schönes Ausgangsmaterial für die Schmuckherstellung. Auf den Philippinen werden die Tiere dafür in Bambusreusen mit Eingangstrichter gefangen, die mit Krebsen, Aas u.a. beködert sind und an ruhigen Meeresstellen versenkt werden. Das Fleisch wird gegessen; in Neukaledonien angeblich auch das der selteneren Art *N. macromphalus* SOWERBY 1849.

Die unbeschädigten Schalen hatten, wie gesagt, hohen Marktwert; die beschädigten, zeitweilig in großen Mengen angespülten Stücke wurden in Containern in die verarbeitenden Länder (Ostasien, Australien und Europa) exportiert.

Geschliffene Schalen sind Schmuckstücke, auch ohne weitere Bearbeitung. Man verwendete sie vielfach als Blumenampel; in Indonesien wurden oft Gravierungen eingearbeitet, die zudem eingefärbt wurden. Die Andenken-Industrie verarbeitet hauptsächlich Bruchstücke, aus denen kleine Schmuckobjekte geschnitten

*geb. 04.11.1575 in Calvenzano, gest. 18.08.1642 in Bologna; er arbeitete in Rom, Neapel und Bologna. Er war Maler und schuf viele Fresken u.a. im Vatikan (1608) und in der Kapelle des Quirinals (1610), sowie Radierungen. Zu den berühmtesten Fresken gehört die „Aurora“ (1612–1614) an der Decke im Mittelsaal des Casino Borghese (Casino Rospigliosi-Pallavicini) in Rom.

„Rohmaterial" *Cypraecassis rufa* (Linnaeus 1758) (links), *Cassis cornuta* (Linnaeus 1758) (rechts), in der Mitte die Riesenflügelschnecke, *Strombus gigas* Linnaeus 1758 (Foto: W. Colerus und G. Wacker, bei „Vincenzo Leonard Jewels", Via S. Cesareo, Sorrent).

Cypraecassis rufa (Linnaeus 1758), Dekorstücke; Manufaktur in Pompeji (Foto: W. Colerus und G. Wacker).

werden. *Nautilus*-Perlmutterplättchen werden nicht nur amuletthaft getragen, sondern auch zum Verzieren von Taschen u.a. herangezogen. Kleine Gebrauchsgegenstände werden mit der Perlmutter verschönert, z.B. die Griffe von Löffeln, oder der ganze Löffel wird daraus gefertigt (Südsee-Inseln).

In großen Teilen Afrikas dienen kleine, aufgefädelte Kauri-Schalen als Kopf-, Hals-, Arm- und Körperschmuck. Sie werden aufgefädelt oder -geflochten, ketten- oder bandförmig in Rosetten- oder Kreuzform angeordnet. Auch Fetische, kleine Gebrauchsgegenstände u.a. wurden damit geschmückt.

Mädchen- und Frauenschmuck aus kleinen Kauris (Geld-, Ringkauri) war in Ost- und Südosteuropa, bis nach Indien und Tibet verbreitet. In großen Gebieten Asiens (Indien, Persien u.a.) schmückte man Lederwaren und das Zaumzeug von Pferden und Kamelen, sogar Elefanten damit. Über die Türkei gelangte diese Verwendungsweise nach Europa; sie wurde von Husarenregimentern übernommen.

Unter den auch heute noch in der Andenken-Industrie häufig verwendeten kleinen Porzellanschnecken-Arten ist vor allem das Otterköpfchen, *Cypraea caputserpentis* (Linnaeus 1758) zu nennen. Die schön schokoladebraune Schale mit weißen Punkten und Flecken ist etwa 3 cm lang; meist findet man sie als Anhänger an Hals- und Armketten.

Bestimmte Arten von Randschnecken (Fam. Marginellidae) waren gebietsweise ähnlich beliebt, z.B. die im südlichen Roten Meer häufige *Gibberula monilis* (Linnaeus 1758), die bis nach Indien und China exportiert wurde.

Vielfach verarbeitet wurden kleine Kreiselschnecken (Fam. Trochidae), vor allem der Gattung *Gibbula* Risso 1826, deren abgeschliffene Schalen die schöne Perlmutterschicht zeigen. Sie wurden auch an Taschen, Kassetten und anderen kleinen Gebrauchsgegenständen appliziert. Zu nennen sind weiters kleine Kegelschnecken-Arten, Meerohren, sowie die Deckel von Turbanschnecken (Fam. Turbinidae), meist vom Gobelinturban, *Turbo petholatus* Linnaeus 1758. Diese erscheinen als „Katzenaugen" in diversen Schmuckstücken (Hals-, Ohrschmuck, Anstecknadeln). Beliebt war und ist die im Mittelmeer und angrenzenden Atlantik häufige Schlichte Täubchenschnecke, *Columbella rustica* (Linnaeus 1758); Fam. Täubchenschnecken (Columbellidae). Ihre länglich-ovalen, bis etwa 3 cm hohen Schalen sind leicht glänzend, braun, mit weißen Sprenkeln; die Außenlippe ist fein gezähnelt und in der Mitte verdickt. Schalen dieser Art haben vor Hunderten von Jahren den Weg ins Binnenland gefunden und sind in verschiedenen Fundstellen nachgewiesen worden.

„Blumen" aus Mollusken-Schalen fertigten französische Nonnen schon im 17. Jh. an. Mit Schalen beklebte Holzkästchen wurden in Großbritannien und Deutschland („Hamburger Ware") hergestellt; Hauptherstellungsort war Adorf im Vogtland, Sachsen. Beklebt wurde meist mit Herz-, Pilger- und Miesmuschel-Schalen bzw. Porzellan-, Kegel-, Kreisel- u.a. Schneckenschalen.

Auf dem amerikanischen Markt erschienen „shell flowers" und „shell novelties" (Neuheiten, originelle bzw. „Scherzartikel"), für deren Herstellung Arten wie *Carditamera floridana* Conrad 1838, Fam. Trapezmuscheln (Carditidae; etwa 3 cm, festschalig, länglich-oval, mit etwa 20 kräftigen Radiärrippen; gelblichbraun mit purpurbraunen Flecken, innen porzellanweiß; Florida bis Texas; im Seichtwasser), *Trachycardium egmontianum* (Shuttleworth 1856), Fam. Herzmuscheln (Cardiidae; etwa 5 cm, dünn, oval, mit 27–31 Radiärrippen; gelblich-cremeweiß, innen lachsrot; North Carolina bis Florida; im Seichtwasser) und *Tellina lineata*

Kameen, meist von *Cypraecassis rufa* (Linnaeus 1758) (Foto: W. Colerus und G. Wacker, bei „Vincenzo Leonard Jewels", Via S. Cesareo, Sorrent).

Cassis cornuta (Linnaeus 1758) (Fotos: C. Frank).

Objekte mit Pilger-, Archen- und Herzmuscheln, *Hexaplex trunculus* (Linnaeus 1758), *Bolinus brandaris* (Linnaeus 1758) u. a. (wahrscheinlich Adriagebiet) (Fotos: G. Götz).

Kette mit *Patella*-Schalen (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

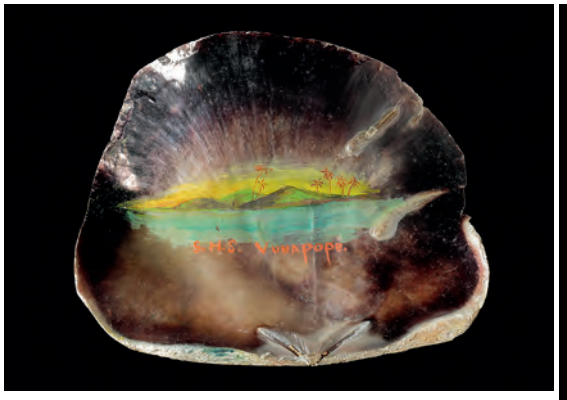
Objekte mit hauptsächlich Täubcheschnecken und einzelnen kleinen Kauris (Fotos: G. Götz).

Cassis tuberosa (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Helix-Schale mit Schal (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Kette aus *Polymita picta* (Born 1778) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

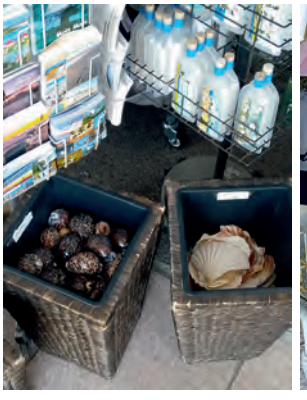
Souvenir (?Herkunft) mit zwei „Teufelskrallen" (*Lambis* sp.), einer Reusenschnecke (Nassariidae; in der Mitte) u. a. Die Schnecken stammen aus dem indopazifischen Raum (Foto: B. Fellner).



Souvenir aus Vunapope, *Placuna*-Schale (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

„Hase" aus Herzmuscheln, dazu eine Pilgermuschelklappe u. a. (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Heiligenfigur mit Jesuskind (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).



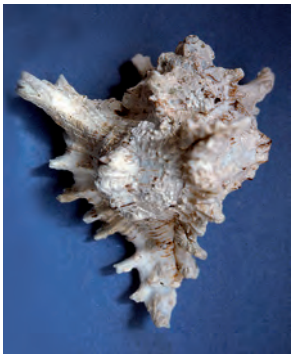
Souvenirläden in Hamburg und Cuxhaven: Körbe mit Schalen tropischer Arten, darunter auch Landschnecken (Bild links, im obersten Korb); Tigerkauris und Pilgermuscheln (Mitte); ein Korb mit *Fasciolaria trapezium* (Linnaeus 1758) (Bild rechts, schrägrechts stehender Korb). (Fotos: F. Siegle)

Schatulle mit geschliffenen Trochidae, Muschelschale u. a. (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Vasen, um 1950; mit Molluskenschalen aus Venedig/Lido (Privatbesitz M. und G. Götz, Zistersdorf). Es sind häufige Arten der Adria: Nadel-, Stachel-, Kreisel- und Kegelschnecken; Mies-, Archen-, Pilger-, Herz-, Trog- und Venusmuscheln. (Fotos: M. Götz)

Cypraea tigris (Linnaeus 1758), graviert (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Kollage mit Pilger- und Herzmuscheln, Teufelskralle, Reusenschnecken u. a. (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).



Chicoreus ramosus (LINNAEUS 1758), Fam. Muricidae; vielfach als Andenkenschnecke verkauft (Foto: C. Frank).

Aulica imperialis (LIGHTFOOT 1786), Fam. Volutidae; als beliebte Sammlerschnecke ist sie durch Überfischung gefährdet (Foto: C. Frank).

Armband mit Turbiniden-Operculum (Foto: C. Frank).

TURTON 1819, Fam. Tellmuscheln (Tellinidae; etwa 3,5 cm, dünnschalig, länglich-dreieckig, glatt, außen und innen rosa, in der Nabelgegend meist dunkler; North Carolina bis Westindische Inseln; im Seichtwasser) extensiv gesammelt wurden.

Die Souvenir-Industrie scheute vor nichts zurück: Vasen, Körbchen, Bilder- und Spiegelrahmen, Etuis, Tabatieren, Nadelkissen, Aschenbecher, Kreuze und vieles andere wird beklebt oder besteht aus einer größeren Schale. Auch kleine Tiere wurden aus verschiedenen zusammengeklebten Schalen erzeugt; ebenso Schiffchen, Ständer, Schaufensterdekorationen usw. Heute findet man solche Dinge hauptsächlich in Urlaubsorten touristisch stark frequentierter Küstengebiete.

Die bunte Welt der „Südsee"

Die die pazifische Inselwelt bewohnenden Menschen haben in ihrer Exotik und Buntheit seit der Zeit der Entdeckungsfahrten faszinierende Wirkung auf die westliche Welt ausgeübt. Davon zeugen Reiseberichte und völkerkundliche Sammlungen. Besonders augenfällig ist der Schmuck, der mit Brauchtum und Riten engstens verbunden ist. Vieles wurde beschrieben und in Museen ausgestellt, daher soll die „Südsee" hier den ihr gebührenden Raum einnehmen:

Die Inselwelt des riesigen Pazifischen Ozeans – Mikronesien (die „kleinen Inseln"), Melanesien (die „schwarzen Inseln") und Polynesien (die „vielen Inseln") wurden vom asiatischen Festland her, vermutlich mit Flößen besiedelt; ein Vorgang, der sich über Jahrtausende erstreckte. Zwischen den einzelnen Inselgruppen entwickelten sich Handelsbeziehungen und damit kultureller Austausch; Traditionen und Bräuche kamen in Berührung.

Die vom 16. Jh. an eintreffenden Europäer fanden eine Vielfalt von Kulturen teils friedlicher, teils kriegerischer Ausprägung vor. Allein in Neuguinea (Melanesien) entstanden, bedingt durch die Landschaftsstruktur, mehr als 700 Dialekte bzw. kulturelle Einheiten. Im Gegensatz zu Melanesien ist die Gesellschaft in Polynesien, auch in Mikronesien geschichtet. Gemeinsam ist den Kulturen der ozeanischen Inselwelt (mit Ausnahme der zu Chile gehörenden Osterinsel) das Fehlen einer Schrift sowie der Metallverarbeitung; Weberei war nur in wenigen Ausnahmen (Mikronesien) bekannt. Das Fehlen von Metallen war für die Entwicklung der Schmuck-Kultur jedenfalls von Bedeutung.

Die Schmuckobjekte der ozeanischen Völker sind faszinierend und mannigfaltig. Vieles davon ist traditionell. Vielfach waren es der alltägliche Schmuck und der Kriegsschmuck der Männer, die besondere Attribute des Trägers waren. Die Art und Weise des Schmuckes unterlag bestimmten Normen; man konnte „geschmückt", „richtig geschmückt" oder „zu aufwendig geschmückt" sein (Samoa). Aufwendiger Schmuck, ohne besonderen Anlass von einem Mitglied niedriger gesellschaftlicher Stufen getragen, galt als anmaßend (Mikronesien). Vielfältig sind die traditionellen Schmuckkulturen in Melanesien, besonders im Hochland von Neuguinea. Der traditionelle Schmuck ist gleichsam eine **lebendige Sprache**, er ist Ausdruck der Wertschätzung, bringt Althergebrachtes zum Ausdruck und hat oft Symbolcharakter. Es ist nicht möglich, alle Verarbeitungs- und Kombinationstypen sowie Schmucktraditionen aufzuzeigen, da die Vielfältigkeit innerhalb einer einzigen Kulturgruppe schon hoch sein kann. Die verwendeten Materialien sind Samen, Rinden, Fasern, Blätter, Blüten, Federn, Haare, Tierzähne, Schalen von Schnecken und Muscheln, Schildpatt, Knochen; in verschiedenen Kombinationen und Tragweisen, entsprechend der Anlässe. Oft wurde damit über große Entfernungen gehandelt; auch mit bearbeiteten Objekten, die modifiziert und neu interpretiert werden konnten.

In vielen ozeanischen Kulturen gingen die Menschen im Alltag nahezu nackt. Mit Hilfe von Schmuck, Narben-Tatauierung und Körperbemalung konnte dies

Strombus gibberulus (Linnaeus 1758) ist eine indopazifisch weit verbreitete, sehr vielfältig gefärbte Flügelschnecken-Art, deren Schalen gerne als Anhänger getragen werden (Foto: F. Siegle).

Anhänger, *Strombus gibberulus* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Tonga-Inseln: Markt (Foto: F. Starmühlner).

Tonga-Inseln: Frauengürtel mit Kauris (Foto: F. Starmühlner).

Tonga-Inseln: Frauengürtel (Hochzeitskleid); zuoberst mit kleinen, weißen Schneckenschalen (Foto: F. Starmühlner).

Dachfirstskulptur, 1893; Sammlung: Franz Ferdinand von Österreich-Este; Kiefernholz, Pflanzenfasern, Schneckenschalen (Melampidae), Flughundwolle; L. 101 cm, B. 11 cm, T. 3,5 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Brustschmuck, 1885; Sammlung: Otto Finsch; Scheibchen aus Muschelschalen, Fruchtsamen, Pflanzenfasern; L. 41 cm, Dm. des Eberhauers 11 cm, H. 1 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Papua Neuguinea: Tänzer, Goroko. – Tänzer mit Federnkopfschmuck, Nasenschmuck aus Eberhauern, *Pinctada*-Brustschmuck (kap kap) und *Ovula*-Kette. – Tänzer mit Kauri-Kopfschmuck und Nasenschmuck aus Eberhauern. (Fotos: F. Starmühlner)

Halsschmuck, „a midi“, 1884; Sammlung: Otto Finsch; Scheibchen aus Schneckenschalen, Rotanggeflecht, Pflanzenfasern; Dm. 37 cm, H. 0,5 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Halsschmuck, „Wulie“, vor 1893; Sammlung: Franz Ferdinand von Österreich-Este; Eikauris, Holz, Pflanzenfaserschnur, Messing – Schneckenschalen (Eikauris) auf Holzring befestigt; L. 24,5 cm, B. 20 cm, H. 2,5 cm; (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

ausgeglichen werden, und zwar gemäß Geschlecht, Alter und sozialer Stellung. Klan- oder Familienzugehörigkeit, Trauer oder Freude bzw. Familienstand konnte auf diese Art zum Ausdruck gebracht werden. Der „Alltagsschmuck“ war in der Regel nicht einschränkend bei diversen Tätigkeiten. Im Gegensatz dazu stand alles, was zu festlichen Anlässen getragen wurde bzw. wird. Schmuck ermöglichte nicht nur Verschönerung und Betonung der eigenen Persönlichkeit, sondern auch Zuordnung und Erkennung. Ketten aus Muschel- und/oder Schneckenschalen-Scheibchen, mit einem Tierzahn an kleine Kinder oder Fremde übergeben, war Zeichen der Akzeptanz, Verbundenheit und Zugehörigkeit.

Figuren von Ahnen-, Geist- oder Schöpferwesen mit verfremdeten Proportionen und Betonung des Wesentlichen wurden bemalt und/oder mit Schmuckobjekten, auch angeschnitzt oder -geflochten, ausgestattet. Von den Abelam (Papua Neuguinea) ist bekannt, dass auch die unter rituellen Prozeduren angebauten, als „lebend“ geltenden Yams-Knollen bemalt und mit männlichen Objekten geschmückt wurden.

Die Bandbreite der meisten Schmuckelemente Ozeaniens ist/war durch Anlass des Tragens und Status des Tragenden vorgegeben. Unter den „schmuckwürdigen“ Körperteilen ist der Kopf besonders hervorzuheben. Neben Haarsteckern und Kämmen, Perücken, Federn, Tierfellen, Tierzähnen und Blüten sind Stirn- und Haarbänder mit Teilen von Schnecken- und Muschelschalen von großer Bedeutung (Melanesien). „Nasenstäbe“ aus Muschel- oder Schneckenschalen, auch Eberzähnen wurden in Melanesien durch das perforierte Nasenseptum gesteckt; sie wurden vor allem von älteren Männern getragen. Diese aus dem Schlossteil von *Tridacna* (ersatzweise aus Schweinerippen oder Holz) hergestellten, gewichtigen Nasenstäbe sind etwa 20 cm lang und 1 cm dick. Sie heißen „Mokoro“ oder „Daikuku“. Schwerer Ohrschmuck in den dadurch ausgedehnten Ohrläppchen war eine gängige Schmuckform.

Kombinationen aus Brust- und Gesichts- bzw. Mundschmuck wurden an der Wende des 19./20. Jhs. fast durchwegs als Kriegsschmuck beschrieben. Die Formen des Kriegsschmucks in Melanesien, im Besonderen in Papua-Neuguinea waren sehr unterschiedlich. Zusätzlich zu den Waffen sollte der Schmuck seinem Träger Schutz, Kraft und Tüchtigkeit im Kampf gewährleisten. Da die Männer einer Gruppe die gleiche Aufmachung und Körperbemalung trugen, wurde die Zusammengehörigkeit untereinander sowie die Abgrenzung gegen die andere, feindliche Gruppe sichtbar gemacht. Die verwendeten Materialien unterscheiden den Kriegsschmuck im Allgemeinen nicht von anderen

Brustschmuck, 1884; Sammlung: Otto Finsch; Eikauris und Scheibchen aus Schneckenschalen, Pflanzenfasern; L. 17,5 cm, B. 22 cm, H. 4,5 cm (ohne Schnur) (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Brustschmuck mit „Kina“-Muschelschale, 1893; Sammlung: Franz Ferdinand von Österreich-Este; Kina-Muschelschale (*Pinctada*), Pflanzensamen und –fasern; L./B. 22 cm, H. 8 cm, H. mit Halsschnur 26,5 cm, T. 2 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Schmuckformen, doch oft die Tragweise. Rücken- oder Brustschmuck wird beispielsweise im Kampf/Tanz im Mund, mit den Zähnen gehalten, getragen (Nordost- und Südostküste von Papua Neuguinea). Dabei kann das Gesicht des Trägers teilweise verdeckt, damit „verfremdet“ sein. Große Arrangements im Nacken, auf Brust und Rücken schützten vor Pfeilen, Lanzen u.a., waren also auch von praktischem Wert.

Von Männern und Frauen getragene Hals- und Brustketten unterschiedlicher Länge sind vielfältig, aus Schnecken- und Muschelschalen-Teilen, Samen, Früchten, Tierknochenstücken, Seeigel-Stacheln, die auf Fasern aufgezogen sind. Rückenschmuck unterschiedlicher Art wurde zu verschiedenen Anlässen, wie ewähnt, oft als Kriegsschmuck von Männern getragen. Gürtel, Schurze oder Binden aus Rotang, Fasern oder Rinden, oft mit Schnecken- oder Muschelschalen-Scheibchen, vor allem von Männern alltäglich zu Tänzen oder Festen getragen, können als Schmuck- und/oder Teil der Kleidung interpretiert werden. Die „Netztaschen“ der Frauen in Neuguinea werden zu festlichen Anlässen reich mit Mollusken-Schalen-Ringen und -Scheiben dekoriert, sie können auch als Rückenschmuck dienen. Beim Tanzen wirken sie unterstützend durch den rasselnden Klang.

Im zentralen Hochland von Papua Neuguinea, das sich kulturell sehr von den Küsten-, Fluss- und Übergangsgebieten unterscheidet, zeigte sich die Vormachtsstellung des Mannes auch im Schmuck. Der Anführer einer Gruppe, der „Big Fellow Man“ beeinflusste alle Bereiche des Lebens, früher auch der kriegerischen Auseinandersetzungen. Er war und ist wichtiger Tauschpart-

Herstellung von Armringen aus der Schale von *Trochus niloticus* Linnaeus 1767. Erst werden Gewinde und Basis herausgebrochen (links), dann wird der entstehende Ring weiter bearbeitet (rechts; gezeichnet nach Boettger 1962: Abb. 100, p. 180; Neuguinea).

Schmuckscheibchen aus einer Kegelschnecken-Schale (gezeichnet nach Boettger 1962: Abb. 89, p. 157; Salomonen).

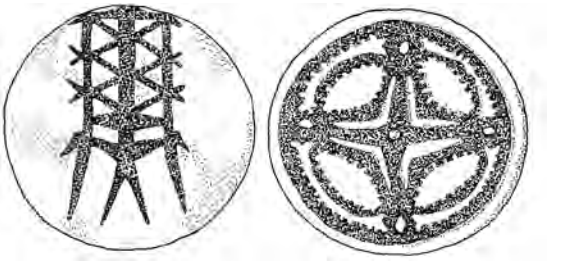
Melo broderipii (Griffith & Pidgeon 1834) (Fotos: F. Siegle).

Conus coccineus Gmelin 1791, Fam. Conidae; Südpazifik (Foto: C. Frank).

Eikauri, *Ovula ovum* (Linnaeus 1758), lebendes Tier (Foto: F. Starmühlner).

Tonga-Inseln: Bodenverzierung aus Archenmuscheln (Foto: F. Starmühlner).

Verwandte Arten der Eikauri: *Volva volva* (Linnaeus 1758), Indopazifik (oben), und *Cyphoma signatum* Pilsbry & McGinty 1939, Karibik, lebendes Tier (unten); *Cyphoma*-Schalen werden im karibischen Raum gerne als Schmuckschnecken verarbeitet (Fotos: C. Frank bzw. F. Starmühlner).



Links: Brustschmuck für Männer; *Tridacna*-Schale mit Schildpatt-Auflage; Santa-Cruz-Inseln. Rechts: Brustschmuck „kapkap", Muschelschale mit Schildpatt-Auflage; Admiralitätsinseln. (gezeichnet nach Bodrogi 1982: 158, Abb. 108 und 150, Abb. 96)

ner. Wertobjekte aus halbmondförmig geschnittenen Perlmuscheln („kina“) werden bei den Transaktionen auf Brust oder Rücken getragen. Der Brustschmuck „omak“ aus parallel übereinander angeordneten Stäbchen ist ein Status-Objekt: Jedes Stäbchen bezeichnet eine Anzahl wertvoller Objekte aus Mollusken-Schalen, die bei einem Tausch abgegeben wurden. Diese waren in den Hochländern sehr wertvoll, da sie von den Küstengebieten via Tauschbeziehungen erworben werden mussten, was wiederum fast nur für einen „Big Fellow Man“ möglich war. Oberarmreifen wurden von Männern als Schmuck und zum Aufbewahren von kleineren Gegenständen sowie von Knochendolchen und -messern getragen. Solche Reifen waren einfach geflochten, aus Schildpatt oder mit Perlen- und Mollusken-Schalen-Besatz. Besonders zu nennen sind die aus *Tridacna gigas*, Kegel- und Kreiselschnecken-Schalen geschnittenen Reifen. Beinschmuck wurde meist unterhalb des Knies, weniger um die Fußgelenke getragen. Diese Schmuckelemente können aber, je nach Gelegenheit wechselnd, als Arm-, Bein-, Brust-, Rücken- und andere Zierde dienen. Die flachen, in einem Stück geschnittenen *Tridacna*-Reifen waren außen mit Kerben versehen, die höheren, wertvolleren mit Verzierungen. Bei Festen schmückte man sie mit Blättern, Holz- oder Knochenstäbchen. „Anoa ranguk“ (Neuirland; Lavongai) ist Schmuck und Sühnegeld im Falle der Tötung eines Mannes höherer gesellschaftlicher Stellung. Es sind besagte Armreifen aus *Tridacna*-Schalen, in deren Außenfläche man Rillen eingeschliffen hatte, deren Anzahl neben der Qualität der Bearbeitung wertbestimmend war. Kostbare Stücke waren 8–9 cm hoch, die weniger wertvollen nur ca. 1,5 cm. Armringe mit nur einer eingeschliffenen Kerbe heißen „Tintol“.

Unter den Kreiselschnecken ist vor allem *Trochus niloticus* LINNAEUS 1767, die wir bei der Perlmutter schon kennengelernt haben, zu nennen. Aus den Schalen wurden in Neuguinea, auf den Inseln des Bismarck-Archipels, der Salomonen u.a. Inseln geschlossene Armreifen hergestellt; jede Schale liefert nur ein Stück. Die Außenwand des letzten Umganges ist das Ausgangsmaterial; die oberen Gewindeteile werden abgeschlagen, dann durchbricht man vorsichtig die Mitte der Schalenbasis. Vielfach wurden die Schalen vorher erhitzt. Erfolgte früher die weitere Bearbeitung durch Bimsstein oder raue Korallenstücke, geschieht dies heute durch importiertes Gerät. Beim Zuschleifen wird darauf geachtet, dass der Ring geschlossen bleibt. Nach dem Polieren, am einfachsten mit Sand, Wasser und Steinen erhält man den begehrten perlmuttrigen Armreifen. Mehrere gleich große Ringe nebeneinander getragen, waren/sind besonders schön; dieser Schmuck heißt „Laley“. Eingravierte Muster konnten durch Hineinreiben roter oder schwarzer Farbe deutlich gemacht werden. Die Weichkörper wurden bzw. werden in Neuguinea gegessen.

Über die Kegelschnecken haben wir im Zusammenhang mit dem Molluskengeld schon einiges erfahren; als „Giftschlangen des Meeres“ werden wir sie noch kennenlernen. Schöne Farben und Zeichnungen sowie die Form der Schale bedingen auch, dass viele Arten von der eingeborenen Bevölkerung, nicht nur Ozeaniens, sondern auch Afrikas (nicht nur an den Küsten) gerne als Schmuck verarbeitet worden sind und noch werden. Man führt dazu senkrecht zur Schalenachse verlaufende, parallele Schnitte aus; ehemals nur durch Schleifen oder Sägen mit Bambusstreifen, Sand, Wasser u.a.; heute geschieht dies zunehmend durch „neuzeitliche“ Geräte aus Metall. Hauptsächlich wurden und werden die Schmuckscheiben von Frauen und Kindern getragen, wie gesagt, in Ozeanien bis nach Neuguinea bzw. auch in Afrika. Man trägt sie einzeln oder mehrere zusammen, als Ketten, Armbänder oder Zierde von Umhängtaschen und ähnlichem.

Schmuck und Schatzgeld in einem waren beispielsweise die „Toias“ („Tojas“), hergestellt aus großen Exemplaren der Leoparden-Kegelschnecke, *Conus leopardus* RÖDING 1798 (früher auch als *Conus millepunctatus* LAMARCK 1822 bezeichnet). Auf dem Bismarck-Archipel und in den südöstlichen Küstengebieten Neuguineas fertigte man aus den schweren, bis 20 cm und mehr erreichenden Schalen breite Armringe an. Die Schalen sind weiß mit spiralig angeordneten kleinen braunen Tupfen. Lebensraum der Tiere sind Sandböden mit Seegras, gelegentlich auch Schill; vom Flachwasser an bis in etwa 40 m Tiefe. Eine große, gelochte Kegelschnecken-Schale konnte als Anhänger um den Hals getragen werden, so beispielsweise auf der Osterinsel.

In Europa waren Kegelschnecken zur Zeit der „Kuriositäten-“ und „Naturalienkabinette“ sehr gefragt und begehrt; für einzelne Arten wurden bis in die jüngste Vergangenheit hohe Preise bezahlt. Für Souvenirs werden Schalen der einen oder anderen Art noch verwertet; Importe nach Europa und Nordamerika erfolgten hauptsächlich aus Indonesien. Heute stehen dem die Artenschutzbestimmungen entgegen; außerdem ist das Interesse der pharmazeutischen Industrie an den *Conus*-Giftstoffen vordergründig.

Die Präferenzen einzelner Arten sind je nach Kultur unterschiedlich. Außer den eben genannten wurden die perlmuttrigen *Pinctada*-Klappen, die „Eischnecke“ *Ovula ovum* (LINNAEUS 1758), Kauris, die großen, eiförmigen Schalen von Walzen- oder Faltenschnecken (Fam. Volutidae) der Gattungen *Melo* BRODERIP in SOWERBY 1826 und *Cymbiola* SWAINSON 1831, die Klappen von Stachelaustern sowie die Schalen vieler kleiner Arten verarbei-

tet. Letztere wurde vor allem in Polynesien zu den „leis“, den Schneckenketten, aufgereiht, wobei man marine und terrestrische Arten verwendete. Man stellte sie nach Größe und Farbe, einreihig, in Dreier- oder Fünferreihen zusammen. Lange Ketten schmückten auch Brust und Rücken, da sie mehrmals um den Hals geschlungen wurden und über den Rumpf herabreichten. Der umfangreiche Schmuck der vornehmen Männer bestand aus Wal-Zähnen, Haarteilen, Federn, sowie aus Stirnbinden mit *Nautilus*-Perlmutter, der hoher Wert beigemessen wurde. Dazu kamen Haarstecker, ebenfalls mit Perlmutter und vor allem roten Federn.

In Mikronesien findet man neben bestimmten Schmuckelementen, die besonderen Trägern vorbehalten waren, vieles an Schmuck, der möglichst einheitlich von einer Gruppe (oder einem Klan) getragen wurde. Vor allem bei Tänzen von Männern und Frauen wurde er aufwendig gestaltet. Besonders auf den Truk-Inseln waren festliche Anlässe für den Tanz Kriegs- und Friedensabschlüsse, Haus- und Bootsbau, Fruchtbarkeitsrituale. Hierzu wurden traditioneller Kopfschmuck (Fasern, Federn, Kämme), Ohrschmuck (aus Kokosnussschalen, Schildpatt, Scheibchen aus Kegelschneckenschalen), Hals- und Brustschmuck (besonders aus roten *Spondylus*-Klappen geschnittene Scheibchen, dazu weiße „Perlen“ aus Muschel- und Kokosnuss-Schalen) getragen. *Spondylus*-Scheibchen („Assonscheiben“) waren auch Bestandteil der Schmuckgürtel der Männer. Zum weiblichen, im Allgemeinen weniger reichen Schmuck gehörten Kopfringe mit Muschel„perlen“, Ohr- und Brustschmuck.

Auf den Admiralitätsinseln trugen die Männer einen „Penisdeckel“ oder -„stulp“ aus einer Schale der Eischnecke *Ovula ovum* (LINNAEUS 1758): Man entfernte den inneren Mündungsrand und brach die inneren Schalenteile heraus; dann konnte die verbliebene Schale auf den Penis geklemmt werden. Die Außenfläche blieb glatt oder wurde mit Ornamenten versehen. Die erwachsenen Männer führten diesen Penisschmuck mit sich, um ihn bei Bedarf anlegen zu können; er diente gleichzeitig als Schutz. Penis-Schmuck konnte auch aus einer Reihe sich verjüngender *Tridacna*-Schalenringe, abgeschlossen durch Kauris, Schneckenschalen-Scheibchen und Haare oder Federn, bestehen (Mittlerer Sepik; Papua-Neuguinea).

Die „Rohmaterialien“ legten oft weite Strecken bis zu ihrer Endverarbeitung zurück. Im Hochland von Neuguinea waren beispielsweise die „kina“ (*Pinctada*)-Schalen oder Teile davon begehrte Tauschobjekte, die von der Küste über Siedlungen und Täler gehandelt wurden. Man trug sie zu besonderen Anlässen, auf rote Scheiben gesetzt oder an geflochtenen Bändern. Außerdem waren sie hauptsächlich Prestigeobjekte, ähnlich der Funktion der *Cymbium*-Schalen. Diese trug man als Teil des Schurzes (Papua-Golf) oder als Brustschmuck im Hochland.

Halbmondförmig ausgeschnittene *Pinctada*-Klappen von 7–24 cm Durchmesser waren nicht nur in Neuguinea, sondern auch in Tahiti (Polynesien), Neuseeland und auf den Tonga-Inseln (Polynesien) wertvolles Schmuck-Geld („Mairis“). Der Ritz- und/oder Schildpatt-Dekor zeigt häufig einen stilisierten Fregattvogel, der ein wichtiges Schmuckelement vieler Südsee-Kulturen ist. Zusätzlich kann ein Bonito, ebenfalls stilisiert, dargestellt sein; dieser Fisch wird unter besonderen Riten gefangen (Salomonen, Sta. Cruz-Inseln; Melanesien).

Zu beiden Seiten vom Schlossrand abwärts spatenförmig zugeschliffene *Pinctada*-Klappen, „yar“ oder „sar“, auch unversehrte Stücke waren Solitärschmuck / Geld auf den Karolinen (Mikronesien). Ein großes *Pinctada*-Diadem mit Schildpatt-Auflage, das die Krieger auf den Marquesas-Inseln (Polynesien) trugen, heißt „Uhikina“. Auf Samoa (Polynesien) wurde ein etwa ½ Meter hoher Kopfschmuck („tuiga“) getragen, dessen zentraler Teil durch eine rund geschliffene *Pinctada*-Klappe gebildet wird. Auf drei strahlenförmig angeordneten Stäben sind kleinere Scheibchen befestigt; den Abschluss bilden Federn. Er ist ein Bestandteil der Männertracht.

Die großen „Kampfboote“ der mittleren Salomonen-Inseln trugen Schmuck-Einlagen aus (überwiegend) *Pinctada*-Perlmutter an beiden Seiten, hauptsächlich an Bug und Heck. Sie stellen fliegende Fische oder geometrische Figuren dar. Perlmuttereinlagen zieren auch Gegenstände wie Holzschüsseln, Tanzkeulen oder Schilde sowie das Gesicht von kleinen Statuen, die wahrscheinlich Totengedenk-Figuren darstellen.

Ornamentale Mosaike mit Mollusken-Schalen bzw. Perlmutter, in einer Art von Kitt eingelegt, waren besonders im Südseeraum, auch in Mittelamerika, beliebt. Sie wurden auch an großen Idolfiguren, Masken, Ohrpflöcken u.a. angebracht.

Der Wert eines Objektes war bestimmt durch Seltenheit des „Rohmaterials“, die Verarbeitung und den Gegenwert beim Tausch. Oft wurde das „Rohmaterial“ vorbearbeitet, bevor es in den Tauschzyklus kam. Beispielsweise handelte man das Material für die „Muschelringe“ (Maprik-Gebiet) von den nördlichen Nachbarn, den Abelam; es wurde in einer Zwischenstation zerteilt und geschliffen. Sie dienten als Brautpreis und in zweiter Linie als Schmuck.

Auch in den küstennahen Gebieten waren Muschel- und Schneckenschalen ein begehrter Rohstoff. Die Tolai (Gazelle-Halbinsel auf Neubritannien,

Bismarck-Archipel) verarbeiteten die Schalenteile von „*Nassa*-Schnecken" [*Nassarius* (*Arcularia*) LINK 1807] sehr vielfältig. Man unternahm oft beschwerliche Reisen, um sie zu bekommen. Sie wurden auch, wie schon berichtet, zu Geldschnüren („tabu", „diwarra") verarbeitet; diese waren zudem wichtiger Bestandteil kriegerischen Schmuckes. Auch konnte bestimmter Schmuck auf die Aufnahme des Trägers in einen Geheimbund verweisen. Außerdem stellt man mit Hilfe von Schmuck die Verwandlung eines Tänzers in ein übernatürliches Wesen dar, beispielsweise bei den „naven"-Zeremonien am Mittelsepik (Neuguinea). Dabei tragen die Tänzer weiblichen Schmuck, inklusive Brustschmuck aus *Pinctada-* und Faltenschnecken-Schalen sowie Tanzrasseln; sie „verwandeln" sich so in weibliche Ahnen.

„Muschelperlen" gewann man mühevoll aus Stückchen von *Tridacna gigas-* (Melanesien) und *Spondylus*-Klappen (Mikronesien), die durchbohrt auf Rotang gefädelt und allseitig geschliffen wurden, bis das ganze möglichst gleichmäßig war. Diese mühselige Verarbeitung macht den Wert dieser Schnüre verständlich. Besonders sorgfältig geschah dies auf dem Bismarck-Archipel und den Salomonen. Männer und Frauen stellten daraus Tanzschurze und Armschmuck her. Die *Tridacna*-Bearbeitung dürfte aber überwiegend den Männern vorbehalten gewesen sein: man klemmte die schweren Klappen zwischen Hölzern ein und zersägte sie in tage- und wochenlanger Arbeit. Die weitere Verarbeitung entsprach der bei den kleineren Objekten praktizierten Vorgangsweise. Auf verschiedenen Inseln (Manus, Neuirland, Neubritannien, Salomonen, St. Cruz-Inseln) wurden die Scheiben von Spezialisten weiter bearbeitet, oft mit einer Schildpatt-Auflage versehen und am Rand eingekerbt. Diese „kapkap" genannten Stücke wurden und werden gebietsweise (Bismarck-Archipel, Salomonen, St. Cruz-Inseln) zu besonderen Anlässen von besonderen Personen getragen, etwa bei Totenfeiern. Auf dem Bismarck-Archipel sind sie ein Teil der komplexen, oft lang andauernden Initiationsrituale. Am perfektesten gearbeitet, mit symmetrischen Ornamenten erscheinen die „kapkap" auf Neuirland, wo sie einerseits die Bedeutung des Trägers unterstrichen, andererseits dem Hersteller reiche Entlohnung einbrachten. Sie symbolisieren den Status nach der Initiation, die Stärke eines Kriegers, die Weisheit des Alters und den Kontakt des Trägers mit schöpferischen Kräften.

Auf den Salomonen wurden die „kapkap" von Männern, wahrscheinlich auch von Frauen als Stirn-, Nacken- oder Brustschmuck angelegt. Halbmondförmig zugeschnittene *Pinctada*-Klappen mit Schildpatt-Auflage, oft als Fregattvogel-Darstellung, wurden ebenfalls getragen.

Der Brustschmuck der Männer in der Astrolabe-Bay (Papua-Neuguinea; Nordostküste) bestand aus mehreren großen *Tridacna*-Ringen, die durch Flechtschnüre mit kleinen Schneckenschalen und/oder Muschelscheibchen verbunden wurden.

Heute ist die Bearbeitung der großen *Tridacna*-Schalen selten geworden, da sie, angefangen von der Bergung, sehr zeitaufwendig ist. Ketten und „kapkap" werden nur in entlegenen Gebieten bzw. ausnahmsweise angefertigt.

In Papua Neuguinea wird die Bedeutung der Verheiratung einer Frau durch besonderen Schmuck unterstrichen; Schnüre aus Muschel- und Schneckenschalen-Stücken, auch Tierzähnen betonen die Situation. Dieser Schmuck soll den Reichtum der Brautfamilie dokumentieren.

Auf Manus werden zu diesem Anlass auch Schmuckelemente verwendet, die ansonsten dem Mann vorbehalten sind, wie Tanzschurze (Frauen tragen sonst andere), „Geldgürtel" als Brustschmuck; Federstecker, Kämme u.a. als Ohr-, Kopf-, Arm- und Beinschmuck. Teile davon können zu dem von der Familie des Bräutigams zu erstattenden Brautpreis gehören. Auch kann der Schmuck symbolisch „zurückgegeben" werden; oder er bleibt im Besitz der Frau.

Nach der Geburt des ersten Kindes erhält die Mutter ebenfalls Schmuck, u.a. besondere Schurze, Haarschmuck; überreicht von der Familie des Mannes (Palau; Mikronesien).

Als die Europäer um die 1930er Jahre in Papua Neuguinea importierte Mollusken-Schalen in Umlauf brachten, kam es zu einem Wertverfall der dortigen Schmuckobjekte. Besonders deutlich war dies der Fall bei dem ehemals wertvollen Brustschmuck, der aus Schalenteilen der Walzenschnecken hergestellt wurde („pakol"). Der „kina"-Brustschmuck aus *Pinctada*-Klappen behielt aber seinen Wert. Besonders kostbare Exemplare bewahrte man in eigenen Taschen auf, die mit den Muscheln zusammen weitergegeben wurden. Bei festlichen Tänzen trugen die Männer zu den „kina"-Muscheln aufwendige Perücken, Paradiesvogel-Federn und Gesichtsbemalung symbolischer Bedeutung. Die Gesamtheit des Tanzschmuckes diente der Persönlichkeitsdarstellung der Tänzer ebenso wie als Ausdrucksmittel für das, was in dem Tanz übermittelt werden sollte (Aggressivität, Stärke, Zugänglichkeit, männliche Schönheit u.a.).

Eine schöne Porzellanschnecken-Art, die Gold-Kauri *Cypraea aurantium* GMELIN 1791, die wir als eine Art „Schatzgeld" schon kennengelernt haben, war Zeichen der Häuptlingswürde auf den Tonga- und Fidschi-

Inseln. Sie ist bis etwa 12 cm lang, mit orange-, goldorange- oder rötlich-brauner Dorsalseite und cremefarbener Basis, die Mündungsränder sind tief orange mit helleren Zähnchen. Sie lebt im Bereich von Korallenriffen, in etwa 18–25 m Tiefe, im Bereich der Palau-Inseln, bis Fidschi und Tahiti.

Meist wurde sie durchbohrt und an einer Schnur um den Hals getragen. Ihr Besitz war den Häuptlingsfamilien vorbehalten, innerhalb derer sie auch weiter vererbt wurde.

Unversehrte Schalen waren lange Zeit ein begehrtes, hoch bezahltes Sammlerstück.

Auf verschiedenen Inselgruppen Ozeaniens ist die schon wiederholt genannte „Eischnecke" Häuptlings- und Würdezeichen, das sichtbar an der Häuptlingshütte befestigt bzw. getragen wurde. Ähnlich geschätzt wurde die kleinere, schlankere Verwandte, *Ovula costellata* LAMARCK 1811, deren Innenseite heller rötlich-violett ist.

„Zeitgenössische" und fossile Mollusken-Schalen als Schmuckstücke; ein Blick in die Urgeschichte

Mollusken-Schalen begegnen uns nicht nur als Grab-Beigaben in verschiedenen Funktionen, sondern auch unabhängig davon in Kulturschichten, die Dinge des Alltagslebens ehemaliger Kulturen preisgeben. Durch die vielen, immer besser dokumentierten Ausgrabungen ist das Wissen um die Urgeschichte enorm angewachsen, mehr und mehr wird aus dem Dunkel der Vergangenheit in die Gegenwart geholt.

Die Mehrheit der zu Schmuckzwecken verwendeten Molluskenarten ist mariner Herkunft oder fossil. Süßwasser- und landbewohnende Arten sind nur in geringem Maß vertreten, und dann sind es im Wesentlichen dickschalige Arten. Geringe Schalenstärke ist ein Hindernis für die Bearbeitungstechniken, da die Stücke leicht zu Bruch gehen, wenn sie beispielsweise gelocht, aufgefädelt oder -genäht werden sollen.

In Europa wurden Mollusken-Schalen als Schmuckobjekte oder Bestandteile der Tracht hauptsächlich vom paläolithischen und neolithischen Menschen, gebietsweise in der Bronzezeit, verwendet, wobei teils Fossilien der näheren oder weiteren Umgebung, sogar aus relativ weit entfernten Vorkommensgebieten, herangezogen wurden; teils auch zeitgenössische süßwasserbewohnende und marine Arten. Die letzteren sind vorwiegend aus dem Mittelmeerraum herbeitransportiert worden; teilweise sind sie auch atlantischer Herkunft.

Dass die Gruppen paläolithischer Menschen oft weite Entfernungen zurücklegten und Kontakte pflegten, zeigen zeitgenössische Schmuckschnecken atlantischer Herkunft in mediterranen Fundstellen bzw. mediterrane Arten in Fundstellen Südwestfrankreichs und Nordeuropas. Zu den ersteren gehören vor allem die Gemeine Strandschnecke *Littorina littorea* (LINNAEUS 1758), um 25 mm Schalenhöhe; sie ist spitz-eiförmig, grau bis bräunlich- oder grünlichgrau mit innen brauner Mündung; sie lebt von den nordeuropäischen Küsten südwärts bis Spanien; an Felsen im Gezeitenbereich; die Stumpfe Strandschnecke *L. obtusata* (LINNAEUS 1758), bis 17 mm Schalenhöhe; in vielen Farbvarianten; sie lebt an den europäischen Atlantikküsten und in der Nordsee an der Submersvegetation, gerne an Blasen- und Knotentang, in geringen Tiefen (beide: Fam. Littorinidae); und die Nordische Purpurschnecke *Nucella lapillus* (LINNAEUS 1758). Über diese Art aus der Fam. Thaididae wurde schon im Rahmen der „Purpurschnecken" berichtet. Littorinen wurden im französischen Aurignacien und Gravettien offenbar bevorzugt verwendet. Unter den mediterranen Arten sind vor allem die Dosenschnecke *Cyclope neritea* (LINNAEUS 1758) und die Schlichte Täubchenschnecke *Columbella rustica* (LINNAEUS 1758) zu nennen, sowie eine Art aus der Familie Turbanschnecken, der „Blutrote Rundmund" *Homalopoma sanguineum* (LINNAEUS 1758) mit etwa 9 mm großen, blutroten, rosafarbenen oder braunen Schalen; sie lebt hauptsächlich in der Gezeitenzone an Felsen im Mittelmeer und Atlantik nahe der Straße von Gibraltar.

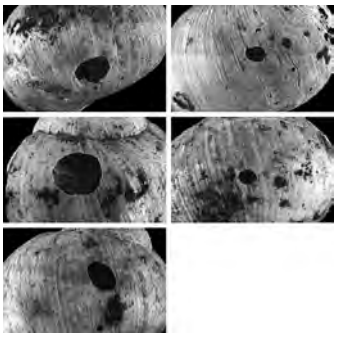
Columbella rustica erfreute sich offenbar besonderer Beliebtheit, wie die Fundplätze zeigen: Zu nennen sind das nahe der Mittelmeerküste gelegene Abri de Châteauneuf-lez-Martigues westlich von Marseille (in meso-

Nassarius kraussianus (DUNKER 1846): Schalenperlen; Blombos Cave, Südafrika (Mittlere Steinzeit, vor ca. 75.000 Jahren hergestellt). (Schautafel im Origin Centre Museum, WITS University, Braamfontain, Johannesburg; Foto: F. Jirsa, Originalfotos: Ch. Henshilwood & F. d'Errico – vgl. D'ERRICO F. et al. 2005).

Columbella rustica (Linnaeus 1758), rezente Exemplare (Foto: F. Siegle).

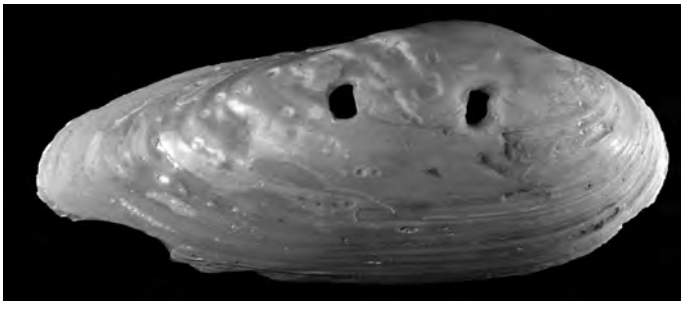
Unio pictorum latirostris Küster 1853: runde Lochung, zum Auffädeln auf eine Schnur; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Foto: F. Jirsa und D. Pirker).

Unio tumidus zelebori Zelebor 1851: schmal-schlitzförmige Lochung, ?zum Durchziehen von Lederstreifen; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Foto: F. Jirsa und D. Pirker).



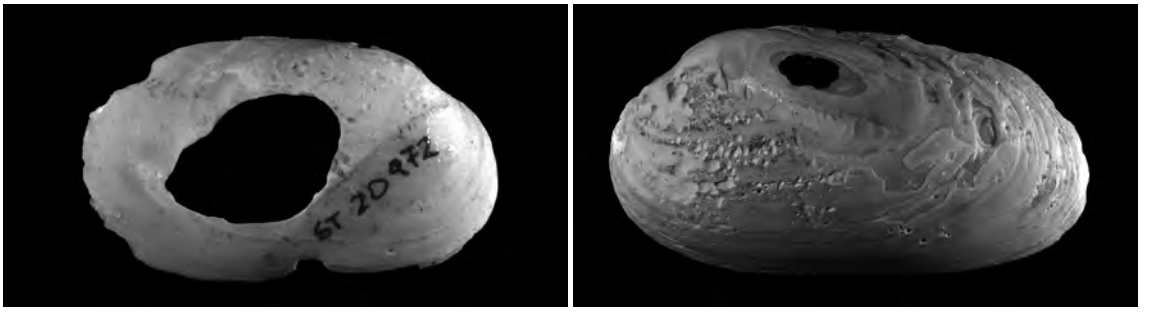
Präzise gelochte *Helix*-Schalen; Auxiliarkastell von Mautern/Favianis, Niederösterreich, Periode 6 (370/380–450 n. Chr.) (Fotos: H. Grillitsch).

Unio crassus albensis Hazay 1885: schmal-schlitzförmige Lochung, ?zum Durchziehen von Lederstreifen; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

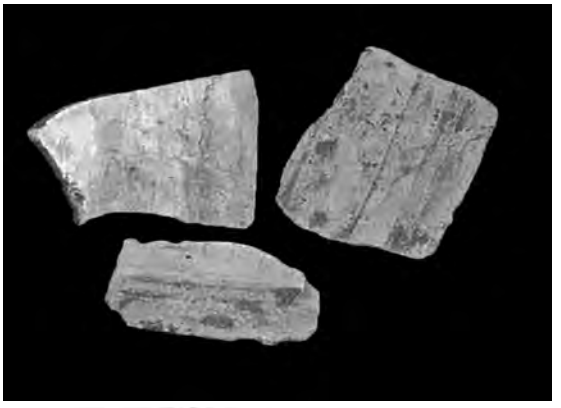


Unio tumidus zelebori Zelebor 1851 mit zwei Lochungen im Wirbelbereich; Stillfried-Ziegelwerk, Frühe Bronzezeit; Gürtelschnalle? (Foto: H. Grillitsch).

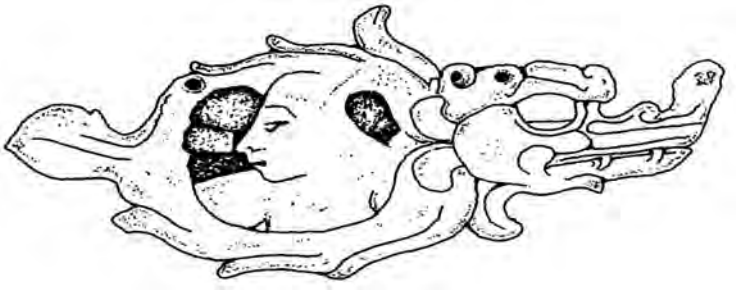
Unio crassus albensis Hazay 1885: runde Lochung, zum Auffädeln auf eine Schnur; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).



Unio crassus albensis Hazay 1885: zur Befestigung einfach gelocht; Stillfried, Ziegelwerk; Frühe Bronzezeit (Fotos: H. Grillitsch).



Zugeschnittene Schalenteile/ Unterrand von *Unio* sp.; älter-linearbandkeramische Siedlung von Rosenburg, Niederösterreich (Foto: M. Grassberger).



Anhänger, aus einer Muschelschale geschnitten, mit Jade und Obsidian (12,3 : 5,1 cm; Copán, 600–900 n. Chr.; gezeichnet nach Eggebrecht et al. 1993: 164, Abb. 129).

Totenkopf-Anhänger, aus einer Muschelschale geschnitten (4,9 cm, Uaxactún/Guatemala, 250–600 n. Chr.; gezeichnet nach Eggebrecht & al. 1993: 338, Abb. 43).

Schmuck, aus einer Muschelschale geschnitten (5 cm; Mittelamerika, Fundort unbekannt, 600–900 n. Chr.; gezeichnet nach Eggebrecht & al. 1993: 425, Abb. 104).

Taino-Schmuckkette (Arawaken-Stamm) aus Schalen von Olivenschnecken (Olividae); Altos de Chavón, Dominikanische Republik (Foto: C. Frank).

Spondylus-Anhänger; Maigen bei Eggenburg, NÖ; Linearbandkeramische Kultur (Neolithikum, 5000–4500 v. Chr.) (Foto: Ch. Reichel).

Spondylus-Armreifen; Maigen bei Eggenburg, NÖ; Linearbandkeramische Kultur (Neolithikum, 5000–4500 v. Chr.) (Foto: Ch. Reichel).

Halskette mit *Spondylus*-Streifen; Maigen bei Eggenburg, NÖ; Linearbandkeramische Kultur (Neolithikum, 5000–4500 v. Chr.) (Foto: Ch. Reichel).

Unio crassus albensis Hazay 1885 (links) und *Unio tumidus zelebori* Zelebor 1851 (rechts): Schalenreste nach dem Heraustrennen von Teilen zur Weiterverarbeitung (ev. für Schmuckplättchen?); Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

und neolithischen sowie bronzezeitlichen Schichten), Birsmatten-Basisgrotte bei Basel (oberster mesolithischer Horizont), Abri von Vionnaz, oberes Rhônetal (mesolithisch), Falkensteinhöhle bei Thiergarten, obere Donau (mesolithisch), Große Ofnethöhle bei Nördlingen (mesolithisch). Der Weg der Schalen führte offenbar über das Rhônetal in die Schweiz, ins obere Donautal, bis zum Nördlinger Ries. Die Fundstellen sind weit voneinander entfernt, wie einige andere Beispiele zeigen: Neben anderen mediterranen Molluskenarten wurde die Art im Nördlichen Faijum (Frühneolithikum, Ägypten), in der Paläolithstation Höhle Öküzini (Bucht von Antalya, Türkei), im Ruinenhügel Tell Chuera (Bereich des „Kleinen Antentempels", etwa Mitte des 3. vorchristlichen Jahrtausends; Nordost-Syrien) gefunden. Die Grabungen im Tell Chuera erbrachten eine reiche Ausbeute an vermutlich für Schmuck verwendeten Molluskenarten: 32 Arten, überwiegend marin, doch waren auch fünf süßwasser- und drei landbewohnende Arten in der Ausbeute. Die marinen Arten stammen mehrheitlich sehr wahrscheinlich aus dem Persischen Golf (15 Arten), die übrigen 9 Arten aus dem Mittelmeer. Auch unter den binnenländischen Arten verweisen mindestens vier auf einen Ferntransport. Aus vielen anderen archäologischen Fundstätten aus dem Euphrat-Tigris-Gebiet (4. und 3. Jahrtausend v. Chr.) liegen zahlreiche Mollusken-Schalen mit Bearbeitung für Schmuck- und Dekorationszwecke bzw. für eine geräthafte Verwendung vor.

Cyclope neritea wurde auch in zwei niederösterreichischen Fundstellen gefunden; man stellte sie und *Littorina obtusata* im jungpaläolithischen (magdalénienzeitlichen) Horizont der deutschen Fundstelle „Hohler Fels" fest; sie und *Homalopoma sanguineum* in der Magdalénien-Station Petersfels bei Engen. Von diesen Fundstellen wird noch die Rede sein.

„*Conus*-Perlen", hergestellt aus Schalen der Mittelmeer-Kegelschnecke *Conus ventricosus* GMELIN 1791 (Schalenhöhe um etwa 25mm, die Farbe ist veränderlich; sie lebt auf Braunalgen-bewachsenem Felsgrund im Mittelmeer und entlang der Atlantikküsten von Portugal) sind von südostspanischen Fundstellen der Almeria-, El-Argar- und Iberischen Kultur bekannt (Kupferzeit bis Frühe Eisenzeit).

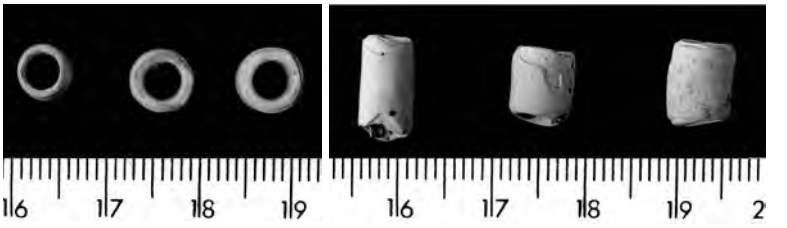
Sehr alt und faszinierend sind die Zeugen kultureller Aktivitäten des Menschen, die im Zuge der seit 1991 in der Blombos Cave (Südafrika, ca. 300km östlich von Cape Town) stattfindenden Grabungen geborgen wurden: Zahlreiche Schneckenperlen, hergestellt aus der dickschaligen Art *Nassarius kraussianus* (DUNKER 1846), Fam. Nassariidae, werden auf ein Alter von ca. 75.000 Jahren datiert! Diese Art mit bis etwa 3 cm großen Schalen lebt auch gegenwärtig in den Ästuaren um die Südspitze Afrikas, bis in den Indischen Ozean. Wie experimentell-archäologisch dokumentiert wurde, setzte man die Perforationen mittels eines spitzen Knochenwerkzeuges oder der harten Spitze einer Krabbenschere von der Mündung her.

Noch älter, etwa 100.000 Jahre, sind die beiden Schalen der südafrikanischen Meerohr-Art *Haliotis midae* LINNAEUS 1758, die den Menschen aus der Blombos Höhle als Behältnis für eine Ocker-Farbmischung dienten. Spuren davon sind an der Schalen-Innenseite erhalten geblieben. *H. midae*-Schalen werden bis ca. 18 cm lang, besitzen außenseitig auffallend hohe Axiallamellen, sowie eine Reihe aus neun runden, erhabenen Löchern.

Die Schalen von Süßwassermuscheln, in erster Linie von *Unio crassus* PHILIPSSON 1788, der Gemeinen Flussmuschel, dazu die der Aufgeblasenen Flussmuschel *U. tumidus* PHILIPSSON 1788 und der Malermuschel, *U. pictorum* (LINNAEUS 1758) fanden gebietsweise als Schmuckobjekte Verwendung. Entsprechende Funde liegen beispielsweise aus neolithischen bis mittelbronzezeitlichen Fundkontexten aus dem Raum Stillfried und Grub an der March, Niederösterreich, vor. Die betreffenden Objekte zeigen Perforationen unterschiedlicher Größe und Form in unterschiedlichen Bereichen: Kleine, rundliche bis längliche, wie gedrillt erscheinende Lochungen von etwa 2–3 mm Durchmesser wurden häufig nahe des Wirbels, im hinteren Teil der Klappe oder auch am Vorderende ausgeführt, wahrscheinlich mit einem spitzen Gegenstand. Für eine Schleifloch-Tenchnik war der Wirbel offenbar die geeignete Stelle; diese größeren Löcher splittern aber leichter aus, oder die Klappe zerbricht von der gelochten Stelle her. Auch große, nicht besonders sorgfältig ausgeführte Durchlochungen, etwa in Schalenmitte, kommen vor. Längliche, schlitzartig-schmale Perforationen an verschiedenen Stellen könnten zum Durchziehen von (Leder)streifen gedient haben; gelegentlich kommen zwei kleinere Löcher vor. Vermutlich trug man

Unio crassus albensis HAZAY 1885: Ein Äquivalent der „V-Spondylus-Klappen" (?) Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Foto: F. Jirsa und D. Pirker).

Halskette aus *Dentalium badense* Partsch 1856 (Badenien); Langmannersdorf; Jungpaläolithikum (Aurignacien, ca. 20.000 a BP) (Foto: Ch. Reichel).



Perlen aus *Dentalium badense* Partsch 1856 (Badenien); Willendorf; Jungpaläolithikum (Foto: Ch. Reichel).

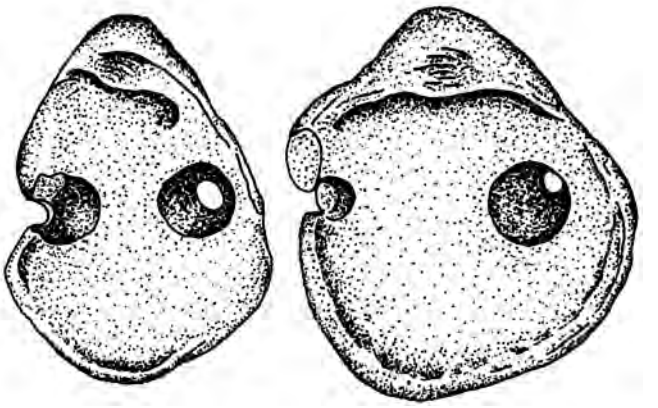
Dentalien-„Perlen", *Dentalium badense* Partsch 1856 (Badenien); Senftenberg, Jungpaläolithikum (Aurignacien) (Foto: Ch. Reichel).

„Perle", *Cymatium (Lampusia)* aff. *friedbergi* Cossmann & Peyrot 1923 (Badenien); Senftenberg, Jungpaläolithikum (Aurignacien) (Foto: Ch. Reichel).

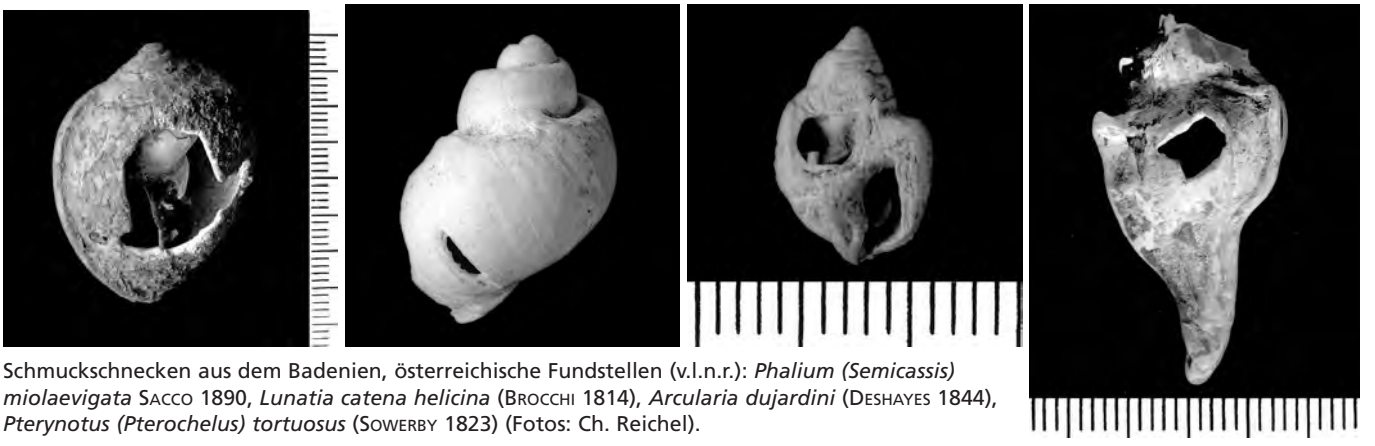
Turritella-?Anhänger/Perle (Badenien); Maigen bei Eggenburg, NÖ; Linearbandkeramische Kultur (Neolithikum, 5000–4500 v. Chr.) (Foto: Ch. Reichel).

„Perle", *Charonia (Sassia) tarbelliana* (Grateloup 1840) (Badenien); Senftenberg, Jungpaläolithikum (Aurignacien) (Foto: Ch. Reichel).

„Perle"(?), *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck 1799) (Badenien); Senftenberg, Jungpaläolithikum (Aurignacien) (Foto: Ch. Reichel).



Schmuckobjekte aus *Gryphaea arcuata* (Lamarck 1801) aus der Magdalénien-Station vom Petersfels (gezeichnet nach Rähle 1994: Abb. 1, p. 97).



Schmuckschnecken aus dem Badenien, österreichische Fundstellen (v.l.n.r.): *Phalium (Semicassis) miolaevigata* Sacco 1890, *Lunatia catena helicina* (Brocchi 1814), *Arcularia dujardini* (Deshayes 1844), *Pterynotus (Pterochelus) tortuosus* (Sowerby 1823) (Fotos: Ch. Reichel).

Fragment einer Herzmuschel-Schale, *Cardium* sp.; Fundort? (Foto: Ch. Reichel).

Melanopsis vindobonensis Fuchs 1870 (Foto: F. Siegle).

Schalenperle; *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer 1828); Bandkeramische Siedlung von Mold (Foto: M. Grassberger).

Dentalium badense Partsch 1856; marines Miozän (unteres Badenien) (Foto: F. Siegle).

Fragmente von Herzmuschel-Schalen, *Cardium* sp.; Fundort? (Foto: Ch. Reichel).

die Klappen als Anhänger, eventuell auch in Amulettfunktion.

Klappen mit schmaler, tief V-förmiger oder schmalschlitzförmiger Kerbe, vom hinteren Rand ausgehend, erinnern an die „V-*Spondylus*"-Klappen der Linearbandkeramiker, die im Rahmen der Bestattungen schon geschildert worden sind. Solche Objekte wurden als schmückender Bestandteil von Gürtel-/Gewandschließen interpretiert. Ein einzelnes *Unio crassus*-Artefakt, mit zwei ausgebrochenen Lochungen und sorgfältig zugeschliffenen Rändern, ist aus dem römischen Rottweil (Arae Flaviae) bekannt; es wurde als Schmuckstück, vermutlich der einheimischen (also nicht römischen) Bevölkerung gedeutet.

Als Schmuckobjekte verwendete Klappen von drei Süßwassermuschel-Arten sind auch vom Tell Chuera belegt (Wirbellochung).

Dass man auch Perlmutter von Süßwassermuschelschalen weiter verarbeitet haben dürfte, zeigen Schnittspuren an Schalenklappen, die auf das Heraustrennen von Schalenteilen verweisen. Zwei sorgfältig dreieckig

zugeschnittene Perlmutt-Plättchen aus *Unio* sp. fanden sich beispielsweise in anderen Fundgebieten: In einem bandkeramischen Kontext von Mold bei Horn, sowie drei viereckige Stücke in Rosenburg im Kamptal (ältere Linearbandkeramik); beides Niederösterreich. Wie und wofür diese Objekte genau verwendet worden sind, kann allerdings nicht gesagt werden. Einzelne „Muschelplättchen" liegen auch aus der Rössener Kultur (Fundgut aus der „Großen Grube" von Heidelberg-Neuenheim) sowie aus dem Tempelhof des Satet-Tempels auf Elephantine (etwa 2. Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr.) vor.

Von der Bedeutung von Schneckenschalen als Abwehr- und Bannmittel war bereits die Rede. Dass Schmuck- und Amulettfunktion oft schwer unterscheidbar sind oder verschmelzen, ist ebenfalls schon zur Sprache gekommen. Dies könnte auf Weinbergschnecken-Schalen aus römerzeitlichen Fundkontexten (Auxiliarkastell, 370/80–450 n. Chr., und Kastellvicus Ost, 100/110–130/140 n. Chr. von Mautern-Favianis; Zivilstadt Carnuntum-Weststraße, überwiegend 2. Hälfte 3. Jh. n. Chr.) sowie aus der älter-linearbandkeramischen Siedlung von Rosenburg, Niederösterreich zutreffen. Die besagten Schalen weisen 1–2 Lochungen an verschiedenen Stellen des letzten Umganges, bzw. nahe der Mündung auf, die mit einem feinen, spitzen Gegenstand ausgeführt worden sind. Aus Rosenburg liegen auch zwei vergleichbar gelochte Schalen der Strauchschnecke, *Fruticicola fruticum* (O.F. Müller 1774), Fam. Bradybaenidae, vor. Diese sind kugelig, eher dünnwandig, grauweiß bis rötlichbraun, manchmal mit braunem Peripherieband, um 2 cm im Durchmesser. Die licht- und wärmebedürftigen Tiere sind Bewohner der Stauden-/Strauchzonen und Augebiete. Vielleicht sind diese Schalen als ?Anhänger getragen oder an Kleidungsstücken befestigt worden – man kann es nicht feststellen, aber es soll nicht unerwähnt bleiben.

Das Mollusken-Fundgut vom Tell Chuera enthielt ebenfalls zwei gelochte, als Schmuck-Anhänger interpretierte Schalen einer Landschneckenart, *Xerocrassa seetzenii* (L. Pfeiffer 1847), Fam. Laubschnecken (Hygromiidae), einer im Fundgebiet häufigen Xerophilen. Die Schalen messen etwa 20mm, sie sind kugelig, weißlich mit brauner Fleckenbänderung.

Perlen-Verzierungen und Schmuck aus Mollusken-Schalen waren bei verschiedenen Stämmen des präkolumbianischen Amerika – denen der großen Beckenlandschaften, den um die großen Seen und den in den östlichen Waldgebieten lebenden ebenso gebräuchlich wie bei den Jägern des Südwestens. Halsketten aus echten Perlen und Perlenschmuck an der Lederbekleidung wurde später durch die von den Siedlern importierten Porzellan- und Glasperlen ersetzt.

Im präkolumbianischen Mittel- und Südamerika fanden Schnecken- und Muschelschalen als Rohmaterial zur Schmuckherstellung vielfach Verwendung. Die Herkunft der Objekte erlaubt auch hier Rückschlüsse auf die Handelsbeziehungen der jeweiligen Kulturgruppen. Über die begehrten *Sponylus*-Klappen beispielsweise haben wir bereits bei den Grabbeigaben, Kultgegenständen und Molluskenwährungen vieles erfahren.

Muschelschalen mit eingeritzten Darstellungen waren als Schmuckstücke bei den Mayas von der Präklassik bis zur spanischen Eroberung wie Jade und Federn sehr beliebt. Teilweise wurden sie von der Karibik, sogar von weiter her, bis ins zentrale Tiefland gebracht. Kleine Schmuckplatten, aus einer Muschel-Schalenklappe geschnitzt, die einen reich geschmückten Kopf im Profil zeigen, waren wohl für Würdenträger bestimmt. Eine solche wurde beispielsweise bei Ausgrabungen in Guatemala gefunden (Spätklassik; 600–900 n. Chr.). Ein ebenfalls in Guatemala gefundener, knapp 5 cm großer, aus einer Muschelschale geschnittener Anhänger stellt einen Totenkopf mit übergroßen Augen- und Nasenöffnungen sowie betontem Gebiss dar (Frühklassik; 250–600 n. Chr.). Ausgangsmaterial dürfte *Spondylus* gewesen sein. Halsketten wie die etwa 80 cm lange Kette aus Guatemala-Stadt (600–900 n. Chr.), bestehend aus Stücken von Muschel- und Schneckenschalen werden noch heute, mehrfach um den Hals geschlungen, im Hochland getragen.

Ohrschmuck aus der Spätklassik (600–900 n. Chr.; Copán/Honduras) wurde in Form von zwei etwa 6 cm großen Blüten aus dem Schlossteil von *Spondylus*-Klappen geschnitten. Fünf herausgearbeitete Blütenblätter und die lebhafte Farbe der Stachelaustern (orange- bis purpurrot) machen diese Objekte sehr natürlich. An Kleidung und Stirnbändern appliziert wurden Ornamente, aus *Spondylus* oder importierten Arten geschnitzt. Ein schöner Fund aus der Spätklassik wurde in Mexiko, Insel Jaina/Campeche, gefunden; er stellt ein männliches Profil mit Gravuren dar. Auf dieser „Toteninsel", die der Ostküste von Yucatán vorgelagert ist, erlebte die „Muschelschnitzerei", eine besondere Blüte.

Schöne Halsketten aus Muschelschalen„perlen" oder kleinen Meeresschnecken-Schalen verfertigten die mixtekischen Kunsthandwerker. Funde liegen aus Monte Albán (Mexiko) vor. Die Kultur dieses „Volkes aus dem Wolkenland" erreichte zwischen 11. –13. Jh. ihren Höhepunkt.

Das Herausschneiden einer Figur bzw. das Polieren und Durchlochen zwecks Befestigung stellte große Anforderungen an die Geschicklichkeit des Künstlers, da Muschelschalen ein sprödes, leicht brechendes Aus-

gangsmaterial sind. Die hoch spezialisierten Handwerker arbeiteten mit Steinwerkzeugen, Sand und Wasser.

Schmuck aus Mollusken-Schalen ist auch von der präkolumbianischen Bevölkerung der Westindischen Inseln (Große und Kleine Antillen) bekannt. Von der indianischen Urbevölkerung überlebten nur geringe Reste, z.B. auf der Windward-Insel Dominica (Kariben) oder die wenigen Nachfahren der Tainos in Hispaniola. Teilweise verdrängten die Kulturen einander: Im 14. und 15. Jh. aus dem Amazonasgebiet vordringende Kariben die Arawaken, die aus dem nördlichen Südamerika zwischen dem 1. und 11. Jh. kamen und ihrerseits die Ciboneys „aufsogen". Diese hatten von Venezuela aus um 3500 v. Chr. die Inseln besiedelt. Den „Rest" besorgte die europäische Kolonisierung, die nach der Kolumbusschen Entdeckung der Insel Guanahini (Bahamas; seit 1926 San Salvador) einsetzte. Der Diktator Rafael Leonidas Trujillo Molina (1891–1961), der zu Ende der 1930er Jahre im Zuge der „Aufhellungspolitik" tausende dunkelhäutige Menschen in der Dominikanischen Republik ermorden ließ, trug das seinige zur Bevölkerungsdezimierung bei.

Die ab 1524 aus Schwarzafrika als Sklaven eingeführten Menschen, deren Nachfahren sich mit der Inselbevölkerung vermischten, brachten Elemente ihrer Kultur mit, die teilweise noch in den Schnitzereien oder im Schmuck, auch im Volksglauben (besonders in Haiti) spürbar sind.

Schmuck-Ketten mit Anhängern aus Kegelschnecken- oder Olivenschnecken-Schalen findet man noch in den örtlichen Museen, in denen die bei Ausgrabungen gefundenen Kulturgüter aufbewahrt werden. Kleinere Muschel- und Schneckenschalen sowie zugeschnittene Schalenstücke größerer Arten [z.B. *Strombus gigas* (LINNAEUS 1758)] und Perlmutter werden heute noch in der Schmuckindustrie verarbeitet, beispielsweise die nach Abschleifen schön perlmuttrige Schale der Westindischen Spitzschnecke, *Cittarium pica* (LINNAEUS 1758), Fam. Kreiselschnecken. Sie ist rundlich-kreiselförmig, dickwandig, schwarz mit weißen Flecken, bis 10 cm groß und lebt in geringen Tiefen an Felsküsten mit starker Brandung in der Karibischen Faunenprovinz. Diese und andere Arten sind häufig in den sog. „shell middens", den hauptsächlich aus Schnecken- und Muschelschalen bestehenden Speiseabfallhaufen der Urbevölkerung des karibischen Raumes enthalten; doch davon später.

Große Schalen von Fechter- und Helmschnecken (Fam. Strombidae und Cassidae) verwendet man heute noch als schmückende Einfassung von Gartenbeeten oder an Wegen. Dasselbe kann man im kalifornischen Küstenland mit den Schalen der Großen Meerohren (Fam. Haliotidae) sehen, deren Fleisch kommerziell verwertet wird.

Schmuck aus Meerohr-Schalen, in die Ornamente geritzt wurden, trugen australische Ureinwohner an einem Gürtel aus Frauenhaar, erstmals anlässlich der Initiation; Haarschmuck wurde aus *Pinctada*-Klappen angefertigt. Im südlichen Brasilien stellte man aus *Pinctada* Ohrpflöcke her.

Fossile Mollusken-Schalen waren sicher wegen ihrer auffälligen Form und/oder ihrem räumlich begrenzten Auftreten als Schmuckobjekte interessant und als Tausch- und Handelsgut wertvoll. Eine klare Abgrenzung der Verwendungsweisen Schmuck/Amulett/Talisman ist wie im Fall der zeitgenössischen Arten meist schwierig bis kaum möglich. Einiges haben wir schon im Zusammenhang mit Bestattungen erfahren, doch kennen wir Fossilien-„Schmuckstücke" auch aus verschiedenen Kulturschichten österreichischer und außerösterreichischer Fundstellen.

Bei den Bestattungen kann aus der Fundsituation auf die Verwendungs- bzw. Tragweise der Objekte geschlossen werden: Armreifen, Halsketten; Applikationen an Kopfbedeckungen und Kleidungsstücken. Handelt es sich um Funde aus Kulturschichten, wie sie im Wesentlichen Gegenstand dieses Kapitels sind, kann man sich an den Bearbeitungs- und/oder Abnützungsspuren orientieren. Zusätzliche Intepretationshilfe bieten die von den Grablegungen erhaltenen Befunde.

Die röhrenförmigen, an beiden Enden offenen Schalen tertiärer wie zeitgenössischer Dentalien sind sozusagen „natürlich gelocht" und können leicht aufgefädelt oder -genäht werden. Dentalien sind aus vielen Fundstellen bekannt, in Niederösterreich beispielsweise im Aurignacien von Krems-Hundssteig, Stratzing/Krems-Rehberg, Senftenberg und Langmannersdorf, im Epigravettien vom Grubgraben bei Kammern und im Magdalénien von Kamegg.

Bereits vorhandene Löcher an Schnecken- oder Muschelschalen, die auf natürlichem Weg durch Abrollen oder -schliff entstanden sind, wurden meist nachgearbeitet, wenn die Stücke Schmuckzwecken, z.B. als Anhänger, dienen sollten: Bei Muschelschalen ist ein vorstehender, gewölbter Wirbelbereich besonders vom Brandungsschliff oder Abrieb betroffen; beispielsweise bei den +/-runden Schalenklappen der „Pastetenmuscheln" oder „Meermandeln" (Gattung *Glycymeris* da COSTA 1778) oder der Herzmuscheln (Fam. Cardiidae), die gerne verwendet worden sind. Auch kann die Wölbung der Klappe durch natürliche Vorgänge aufgeschliffen sein, ebenso wie ein bauchiger letzter Umgang bei Schneckenschalen. Bei diesen bietet ein turmförmig-erhabenes Gewinde, wie beispielsweise bei Arten der

Fam. Seenadeln (Cerithiidae) und der Turmschnecken (Turritellidae) oft Angriffspunkt für Beschädigungen.

Sollten unversehrte Schalen zwecks Befestigung durchlocht werden, geschah dies auf verschiedene Weise:

Schlitzförmige Lochungen, meist auf dem letzten Umgang der Schneckenschalen, wurden eingefeilt oder -geritzt. Runde bis ovale, sogenannte „Doppelspindel-Lochungen" wurden wahrscheinlich von zwei Seiten her gebohrt, sie verengen sich von beiden Seiten her nach innen. Eckige, scharfkantige Lochungen meist auf dem letzten Umgang von Schneckenschalen entstanden vermutlich durch Durchstoßung mit einem spitzen Gegenstand. Stark gewölbte Umgänge oder der Wirbelbereich von Muschelschalen konnten durch rasches Hin- und Herbewegen auf einer harten oder rauen Unterlage aufgeschliffen werden. Die „Perforationstechniken" sind experimentell-archäologisch untersucht worden.

Aus österreichischen Fundstellen sind mehr als 20 Arten fossiler Schnecken, etwa 5 Arten fossiler Muscheln sowie 1 Art fossiler Zahnschnecken (*Dentalium* sp.) bekannt, die als Schmuck Verwendung fanden. Während in den ältesten Fundstellen (Gudenushöhle, Willendorf, Galgenberg bei Stratzing) meist eine bis höchstens zwei fossile Arten gefunden wurden, steigt die Zahl der in den etwas jüngeren (Grubgraben bei Kammern, Kamegg) auf >10 Arten an. Im Neolithikum (Klein Hadersdorf) sind es wieder nur wenige fossile Arten; die aus dem Mittelmeergebiet importierten *Spondylus*-Klappen begannen sich für die Schmuckerzeugung durchzusetzen. Sie blieben bis ins mittlere Neolithikum vorherrschend. Aus der Bronzezeit kennt man (meist) gelochte Ammoniten, Belemniten und andere fossile Mollusken, die als Schmuckobjekte dienten (Fundstellen in England, Frankreich, Malta, Ägypten).

Sind die Arten identifizierbar, kann ihr Herkunftsgebiet, das oft weit von der Fundstelle entfernt ist, bestimmt oder zumindest eingeengt werden. Damit sind auch Rückschlüsse auf „Fernverbindungen" (Wanderungsverhalten, Tausch- und Handelsbeziehungen) der Menschen möglich, wie im Fall der zeitgenössischen marinen Arten:

Die in den Kulturschichten von Aggsbach, dem Grubgraben bei Kammern, von Krems-Hundssteig, Langenlois, Langmannersdorf (bei Herzogenburg), aus der Gudenushöhle bei Nöhagen, Senftenberg, vom Galgenberg bei Stratzing und aus Willendorf in der Wachau geborgenen Fossilien stammen wahrscheinlich aus der Gegend um Furth bei Göttweig. Bis vor etwa 15 Millionen von Jahren B.P. war dort Meeresgebiet, das der Lebensraum dieser Arten war. Die im gravettienzeitlichen Begehungshorizont von Krems-Wachtberg gefundene zerbrochene, perforierte Schale der Kammmuschelart *Gigantopecten gigas planus* (SCHAFFER 1910) stammt aus dem Eggenburgium (Untermiozän) des Südostteils der Böhmischen Masse. Ein Fragment einer weiteren fossilen Art, *Anadara* sp. (Fam. Archenmuscheln) ließ keine Bearbeitungsspuren erkennen. Arten der Gattung findet man im unteren und mittleren Miozän in Österreich, Mähren, der Slowakei, Ungarns u.a. Gelochte *Theodoxus*-Schalen, die der Besiedlungszeit entsprechen, wurden bei der Säuglings-Doppelbestattung dieser Fundstelle gefunden; davon war bei den Bestattungen schon die Rede. Beide Fossilien, zumindest die Kammmuschel, könnten als Schmuckstücke gedient haben. Kamm- und Archenmuscheln sind dekorative Elemente, da sie meist eine kräftige Skulptur sowie schöne Farben und Formen aufweisen.

Die Art *Melanopsis vindobonensis* FUCHS 1870, Familie Kronenschnecken (Melanopsidae) aus den Kulturschichten von Langenlois muss aus den ca. 11 Millionen Jahre alten pannonen Ablagerungen eines Binnensees im Wiener Becken stammen. Zusätzlich fand man in Langenlois und in Krems-Hundssteig eine damals wie heute im Mittelmeer und im angrenzenden Atlantik vorkommende Art, die schon genannte Dosenschnecke *Cyclope neritea* (LINNAEUS 1758), Familie Reusenschnecken (Nassariidae). Diese hübschen, knopfförmigen, glänzenden, etwa 1 cm großen Schalen sind leicht zu sammeln, da die Tiere im Flachwasser, auf Sandgrund reichlich vorkommen können.

Die fossilen Mollusken aus den Kulturschichten der Fundstellen im Bereich des Kampknies (Kamegg, Rosenburg), vom Manhartsberg-Ostabhang (z.B. Eggenburg, Maigen), aus dem Pulkautal (z.B. Pulkau, Alberndorf), um Mistelbach (Kleinhadersdorf) und Poysdorf kommen sehr wahrscheinlich einesteils aus dem Horner Becken und der Eggenburger Bucht (aus 20 Millionen Jahre alten Meeressedimenten), andererseits dem Gebiet um Hollabrunn (Meeressedimente; ca. 15 Millionen Jahre alt), der Umgebung von Niederleis und dem Wiener Becken (Badenium, ca. 15 Millionen Jahre alt); aus dem Sarmatium (ca. 13 Millionen Jahre alt) sowie dem Pannonium (ca. 11 Millionen Jahre alt) des Wiener Beckens. Die fossilen Arten aus den Kulturschichten von Draßburg und Wulkaprodersdorf, beides Burgenland, stammen aus dem Badenium des Raumes Eisenstadt-Mattersburg. Zusätzlich wurden in Kamegg einige damals wie heute in Mittel- bzw. Osteuropa vorkommende süßwasserbewohnende Arten gefunden: Die Donau-Kahnschnecke, *Theodoxus danubialis* (C. PFEIFFER 1828), die wir schon von Bestattungen kennen; sie stellt den höchsten Anteil der Kamegger Arten; weiters eine einzelne Schale des Fluss-Steinklebers, *Lithoglyphus nati-*

coides (C. PFEIFFER 1828); auch ihm sind wir bereits begegnet. Eine einzelne *Lithoglyphus*-Schalenperle stammt übrigens aus der linearbandkeramischen Siedlung von Mold (Frühneolithikum; Niederösterreich). Aus der Fundstelle Zigeunerfels bei Sigmaringen (Mesolithikum) und besonders aus der Großen Ofnethöhle bei Nördlingen (Mesolithikum; siehe bei den Bestattungen) liegt die Art ebenfalls vor. Die in Kamegg gefundene Kronenschnecke *Melanopsis* aff. *parreyssii* (PHILIPPI 1847) ist gegenwärtig nur aus Ungarn (Budapest; Sebes-Körös) bekannt.

Zu Schmuckzwecken verarbeitete fossile Schnecken-, Muschel- und Dentalienschalen, auch Ammoniten, liegen neben anderen Fossilien auch aus verschiedenen außerösterreichischen, meist jungpaläolithischen Fundstellen vor. Schöne Beispiele sind vor allem die Fundstellen in Süddeutschland (Abri Felsställe bei Mühlen/Stadt Ehingen; Helga Abri und Hohler Fels bei Schelklingen; Jägerhaushöhle; Große Ofnethöhle; Bettelküche; Burghöhle Dietfurt; Propstfels bei Beuron; Falkensteinhöhle bei Thiergarten; Petersfels) und die in Frankreich. Alle bekannten archäologischen Fundstätten aufzulisten, wäre im Rahmen dieses Buches nicht möglich und würde dessen Zielsetzung auch überschreiten.

Es ist augenfällig, dass die Mollusken-Schalen nicht nur zufällig aufgesammelt, sondern ausgesucht worden sind. Die Schmuck-Ensembles der verschieden alten Fundschichten unterscheiden sich hinsichtlich der Bevorzugung bestimmter Arten; besonders deutlich können die Unterschiede zwischen den jungpaläolithischen und mesolithischen Schmuckschnecken sein: Zu den beliebtesten Schmuckschnecken des Alb-Donau-Kreises gehören beispielsweise die „Steinheimer Gyraulen" aus dem obermiozänen Steinheimer Becken, Familie Posthornschnecken (Planorbidae). Sie kommen vom Gravettien bis zum Mesolithikum vor, besonders bedeutend im letzteren. Interessant ist, dass im Jungpaläolithikum, auch noch im Frühmesolithikum bevorzugt die kegelförmigen *Gyraulus trochiformis* (STAHL 1824)-Schalen verwendet wurden (Hohler Fels bei Schelklingen), im Frühmesolithikum überwiegend die flachscheibenförmigen Schalen von *Gyraulus sulcatus* (HILGENDORF 1867) (Felsställe bei Mühlen, Burghöhle Dietfurt, Helga Abri bei Schelklingen). *Viviparus suevicus* (WENZ 1919) war im Magdalénien Süddeutschlands offenbar sehr beliebt (Hohler Fels bei Schelklingen, Gnirshöhle bei Engen-Bittelbrunn, Petersfels bei Engen, Felsställe bei Ehingen-Kirchen, Felsställe bei Mühlen). Sie ist eine Art der miozänen Brackwasser-Molasse südlich der Schwäbischen Alb. In vielen der jungpaläolithischen Stationen Süddeutschlands (Propstfels bei Beuron, Falkensteinhöhle bei Thiergarten, Burghöhle Dietfurt, Hohler Fels, Petersfels) und der Schweiz wurden fossile Mollusken-Schalen aus dem marinen Oligozän des Mainzer Tertiärbeckens für Schmuckzwecke verarbeitet. Fast alle verwendeten Arten kommen auch in weiter westlich liegenden Tertiärgebieten (Belgien, Pariser Becken) vor. Als außergewöhnliche Schmuckobjekte vom Petersfels sind drei Klappen des Schwarzjura-Fossils *Gryphaea arcuata* (LAMARCK 1801), Familie Gryphaeidae hervorzuheben; die dicken Schalen sind mit sorgfältig gearbeiteten, in der Längsmitte befindlichen Bohrlöchern versehen. Als nächstgelegenes Herkunftsgebiet wäre das etwa 25km entfernte Wutachtal-Gebiet in Betracht zu ziehen.

V. Werkzeuge und Geräte aus Weichtierschalen

Weichtiere liefern den Menschen nicht nur Nahrung, verschiedene „Luxusgüter“ und Ausgangsmaterial für Zahlungsmittel und Schmuckherstellung. Besonders dicke Schalen stellten und stellen ein wichtiges Rohstoff-Depot für allerlei Werkzeuge und Geräte dar. Vor allem in Gebieten, wo Mangel an harten Rohstoffen besteht, beispielsweise auf kleineren Inseln, waren die Menschen verschiedener Kulturen einfallsreich in der Nutzung dieser natürlichen Ressourcen. Durch die experimentelle Archäologie werden Verwendungsweisen von Werkzeugen noch besser erklärbar, als durch eine theoretische, auf Analogieschlüssen basierende Deutung.

Mollusken-Schalen, überwiegend Muscheln, können ohne weitere Bearbeitung verschiedentlich eingesetzt werden. Meist zeigen sie aber Spuren von Bearbeitungen, die auf bestimmte Zwecke ausgerichtet sind. Vieles hat sich in abgelegenen Inselwelten bis in die Gegenwart oder in die jüngere Vergangenheit erhalten, doch ist heute Althergebrachtes vielerorts durch Importiertes ersetzt worden.

Muschel- und Schneckenschalen fanden und finden in erster Linie bei den „Naturvölkern“, nicht nur in den küstennahen Gebieten, als Werkzeuge und Geräte des täglichen Lebens vielfältige Verwendung, doch begegnet man einiges auch bei einem Rückblick in die Urgeschichte Europas. Große, feste Schalen vorwiegend mariner Arten können als Schöpf- und Trinkgefäße, als Vorratsbehältnisse und Essnäpfe gebraucht werden, man kann aus ihnen Spieße, Löffel, Gefäße, Schaber, Kratzer, Glätter, Kneifzangen, Messer, Meißel, Beile, Stössel, Stampfer, Raspeln, Feilen, Sägen, Bohrer, Nadeln, Gewichte, Waffen… herstellen.

Beginnen wir mit **Gefäßen** aus Mollusken-Schalen, die sehr verbreitet in Verwendung waren. Bauchige, große Muschelklappen boten sich dafür geradezu an. Bei Schneckenschalen wurden dafür Spindel und innere Umgangswände herausgebrochen. Zum Garen auf heißer Asche dienten in Ozeanien große Helm- (Fam. Cassidae) oder Walzenschnecken (Fam. Volutidae), auch *Nautilus*-Schalen. *Tridacna*-Klappen benutzte man als Wassergefäße und Futtertröge („bulu“) für Hunde oder Schweine. In Mikronesien bewahrte man Palmwein darin auf, in Timor (Kleine Sunda-Inseln, Indonesien) ließ man Meerwasser zwecks Salzgewinnung darin verdunsten.

Trinkgefäß, 1916–1923; Sammlung: Martin Gusinde; Schneckenschale; L. 17,5 cm, B. 7 cm, H. 5,8 cm; Herkunft unbekannt (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Als Teller oder Schüsseln sind große, eher flache Muschelklappen, beispielsweise von Pilger- und Steckmuscheln, *Pinctada* u.a. geeignet, auch die „Fensterscheibenmuschel“, von der noch die Rede sein wird. Das möglicherweise früheste Beispiel, dass die Urbevölkerung Amerikas Pilgermuschel-Schalen für den Gebrauch zurichtete, stammt aus Chile (Taltal; ca. 3000 v. Chr.). Es handelt sich um den Einzelfund einer Klappe der Art *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819). Diese wird bis etwa 13 cm lang und kommt von Peru bis Chile häufig vor. Sie lebt auf Sandgrund bis etwa 30 m Tiefe und wird kommerziell gefischt. Bei besagtem Stück wurden die Ränder abgeschliffen, sodass ein nahezu perfekt kreisförmiger Umriss erzielt wurde. Die purpurne Färbung nahe des Innenrandes, die in den hellen Grundton übergeht, wurde so abgekratzt, dass eine klare Trennungslinie erzielt wurde. Zusätzlich fand man Pfeil- und Lanzenspitzen. Man nimmt an, dass es als Trinkgefäß/Schale, vielleicht sogar als Lampe gedient hat.

Die mehr sesshaften Nachfolgekulturen in der Andenregion stellten Gefäße her, die *Pecten-* oder *Spondylus*-Schalen nachempfunden waren. Bekannt ist, dass die Indianerstämme an der Ostküste Nordamerikas die obere, etwas gewölbte Schalenklappe der im Bereich Labrador bis North-Carolina vorkommenden Pilgermuschel-Art *Placopecten magellanicus* (Gmelin 1791) als Schüssel benutzten. Die bis etwa 25 cm großen Klappen sind rund, mäßig dick und fest, mit feiner Radialskulptur und etwa gleich großen „Ohren“ (flügelartige Erweiterungen am Schlossrand). Die obere Klappe ist rötlich bis rosa-braun gefärbt, manchmal weiß gestrahlt, die untere ist rosig-weiß. Gegenwärtig wird die Art kommerziell gefischt, die gewölbten Klappen verkauft man in der Tourismus-Branche als Aschenbecher.

Die Schalen einer riesigen Napfschnecken-Art, der „Giant Limpet“, *Patella mexicana* Broderip & Sowerby 1829 (Fam. Patellidae), wurden gelegentlich von den Küsten-Indianern als Waschschüssel benutzt. Die Schale dieser Art wird bis zu 35 cm lang, ist oval, dick und schwer, flach-schüsselförmig; an der Oberfläche meist erodiert oder inkrustiert. Sie ist glanzlos weiß, der Muskeleindruck auf der Innenseite ist blassbraun begrenzt. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Golf von Kalifornien bis Peru; Lebensraum sind die küstennahen Felsen im Gezeitenbereich. Größere *Haliotis*

(Meerohr-)schalen wurden in Ostasien und Indonesien schon frühzeitig als Näpfe benutzt.

In Europa waren es beispielsweise die Kelten, die *Pecten*-Klappen als Trinkschalen verwendeten. Wie wir bereits wissen, taten dies viel später Menschen, die auf der Pilgerfahrt zu/von heiligen Stätten waren, oder Bettler, die damit auch um Gaben baten.

Die bauchigen, dickschaligen Klappen verschiedener Muschelarten, auch des Süßwassers, wurden als Aufbewahrungsbehältnisse verschiedener Substanzen verwendet; im Ferner Osten gerne als „Schminkmuscheln". Dieser Verwendungszweck ist mehrfach belegt, beispielsweise diente am Tell Chuera (Nordost-Syrien) die etwa 5 cm lange Herzmuschel-Art *Vasticardium assimile lacunosum* (REEVE 1845), dazu. Die erhaltenen Klappenfragmente zeigen abgeriebene Ränder und Kalkauflagerungen auf der Innenseite.

Die „Schminkmuscheln" des altägyptischen Niltals schlechthin waren *Chambardia rubens* (LAMARCK 1819), Fam. Mutelidae, früher in die Gattung *Aspatharia* BOURGUIGNAT 1885 gestellt und die „Nilauster" *Etheria elliptica* LAMARCK 1807, Fam. Etheriidae, auch *Coelatura aegyptica* (CAILLIAUD 1827), Fam. Unionidae; beides Süßwassermuscheln. Im Zusammenhang mit den Grabbeigaben war u.a. von geschlechtsspezifischen Attributen des Alltagslebens schon die Rede; als solche sind auch die „Schminkmuscheln" anzusprechen. Man fand sie beispielsweise in mehreren prähistorisch-nubischen Gräbern Oberägyptens (El-Kubianeh, Naquada, Dakka), im Satettempel auf Elephantine (2. Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr.), in North Saqqâra u.a. Die Interpretation stützt sich auf darin erhaltene Reste gelber Kalkmasse, schwarzer oder grüner Ablagerungen bzw. einer pechartigen Substanz.

Als Behältnisse für „kohl" (oder „kuhl"; arabisch: Feines Pulver, Schminke, Farbe) dienten in Oberägypten auch die runden Klappen von Pastetenmuscheln (Meermandeln), *Glycymeris* da COSTA 1778; sogar die Schalen der Riesenstachelschnecke *Chicoreus ramosus* (LINNAEUS 1758), Fam. Muricidae wurden offenbar dafür herangezogen.

Mollusken-Schalen dienten bei den Römern zur Aufbewahrung von Salz, das in der Antike schon wichtiges Würz-, Konservierungs- und Pökelmittel, Bestandteil von Salben und Reinigungsopfern war. Man bediente sich ihrer bei Gelagen als Trinkgefäße, wie D. Iunius Juvenalis*, der letzte Satirendichter Roms, ein Zeitgenosse von Tacitus, berichtet. Viel später nutzten angeblich die Franziskaner Seeohr-Schalen (Fam. Haliotidae) für die Salzaufbewahrung.

Die in Europa noch bekannte Bezeichnung „Ragoutmuscheln" für die beiden großen Kammmuschelarten *Pecten jacobaeus* (LINNAEUS 1758) und *Pecten maximus* (LINNAEUS 1758) bezieht sich auf die alte und aktuelle Verwendungsweise der gewölbten Klappen, in denen man die zubereiteten Weichkörper serviert: Heute in Gourmet-Restaurants; seinerzeit war wohl der Gebrauch als Trinkschale, Napf für kleingeschnittene Nahrung oder Schale des Bettlers vordergründig. *Pecten*-Schalen dienten in Holland zum Braten von Austern bzw. in Deutschland auch zum Servieren von Austern.

Eine interessante Nutzung von Muschelschalen ist auch, dass fein verteiltes, aus Lösungen gefälltes oder aus Blattgold bereitetes Gold, mit Gummi arabicum vermischt als „Malergold" zur weiteren Verwendung in Muschelschalen eingetrocknet wurde. Für gewöhnliche Farben nahm man *Unio*-Schalen, für Gold und Silber die der Gemeinen Miesmuschel *Mytilus edulis* (LINNAEUS 1758). Gehandelt wurden diese Objekte als „Nürnberger Farbmuscheln".

Die riesigen, schweren, bis > 70 cm hohen Schalen der nordwestaustralischen *Syrinx aruanus* (LINNAEUS 1758)**, Fam. Vasenschnecken (Turbinellidae) werden von den Eingeborenen zum Wasserschöpfen verwendet. Der lange, breite Siphonalkanal kann als Ausguss dienen. Sie ist die weltweit größte lebende Schneckenart; Habitate sind Feinsand- und Schlammböden, bis etwa 60 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist der Indopazifik von Nordwestaustralien bis Süd-Queensland und Süd-Neuguinea.

Auf den Philippinen dienten die Schalen der Tigerkauri als Trinkgefäß.

Die Schalen der „heiligen Schnecke" der Hindus und Buddhisten, *Turbinella pyrum* (LINNAEUS 1758) wurden oft schön verziert, als Aufbewahrungsgefäße für die zur Salbung von Herrscherpersönlichkeiten vorgesehenen Substanzen herangezogen. Die Schalen des Grünen Turbans, *Turbo marmoratus* (LINNAEUS 1758), die wir schon von der Perlmutter kennen, verwendete die Bevölkerung im indo-westpazifischen Raum u.a. zur Aufbewahrung von Öl. Darauf bezieht sich der Name „Großer Ölkrug", der für diese Art auch gebraucht wird. Ähnlich benutzte man die Schalen der Gewellten Fassschnecke *Tonna galea* (LINNAEUS 1758) im Mittelmeergebiet.

Tritonshörner waren Wasser-Schöpfgeräte im Toten Meer-Gebiet, Helmschneckenschalen auf den Molukken (Indonesien), Herz- und Trogmuscheln (Fam. Cardiidae und Fam. Mactridae) in Amerika. Zum Wasserschöpfen nahm man in Ozeanien u.a. Walzenschnecken und *Nautilus*-Schalen.

Eine Art „Teekessel" stellten Tritonshörner auf den Ryu-Kyu-Inseln (Japan) dar: der Siphonkanal fungierte als Ausguss, das Operculum als Deckel.

*geb. wahrscheinlich 67 n. Chr.; seine näheren Lebensumstände sind nicht bekannt. Erhalten sind 16 Satiren, die vordergründig von der sittlichen Verderbtheit und Heuchelei der Gesellschaft, besonders der städtischen Oberschicht, handeln.

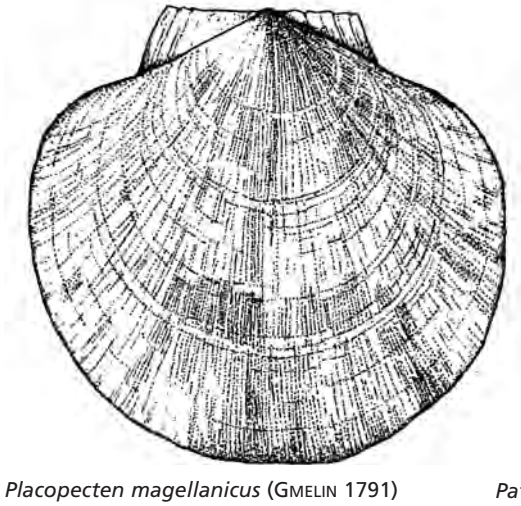
**Bei den Römern war „Syrinx" die Bezeichnung für ein Blasinstrument des ländlichen Bereichs. Im römischen Pantomimus wurde sie auch als Orchesterinstrument verwendet. Sie besteht aus mehreren brett- oder bündelförmig zusammengefassten, verschieden langen bzw. unterschiedlich tief ausgehöhlten Rohren; ohne besonderes Mundstück.

Kauris an Lederbändern an einer Trinkschale (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Paricadose, klein, vor 1836; Sammlung: Johann Natterer; Schneckenschale, Holz, Harz; L. 9,5 cm, B. 5,5, cm, H. 5,5, cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Tridacna gigas (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Tridacna squamosa Lamarck 1819 (Foto: C. Frank).



Placopecten magellanicus (Gmelin 1791) (gezeichnet nach Morris 1975: pl. 16:6).

Patella mexicana Broderip & Sowerby 1829 (gezeichnet nach Morris 1975: pl. 52:4).

Unio pictorum (Linnaeus 1758), die „Malermuschel", rezente Schale (Foto: C. Frank).

Zwei große Seeohr-Schalen, miteinander verkittet, ergaben Vasen und Flaschen in Japan. Im Orient nahm man dafür *Pinctada*-Klappen, sowie Schalen von Kegel- (Gattung *Conus* Linnaeus 1758) und Walzenschnecken (Gattung *Melo* Broderip in Sowerby 1826); sie sind groß, eiförmig und glatt.

Nicht zu vergessen sind hier die an anderer Stelle ausführlich besprochenen, meist kostbaren *Nautilus*-, *Turbo*- und anderen Trinkgefäße, die heute in Museen und Kunstkammern zu bewundern sind.

Schnecken-, Muschel- und *Nautilus*-Schalen waren auch Inspiration für die Herstellung von Schalen, Flaschen, Pokalen oder Lampen, teils in naturgetreuer, teils in stilisierter Form. Ein einer *Tridacna*-Klappe nachempfundenes Bronzegefäß kennt man beispielsweise aus Nigeria, Westafrika (etwa 850 n. Chr.). Keramiken in

Form eines Tritonshorns aus der spätkykladischen Zeit (ca. 1500–1300 v. Chr., Akrotiri, Thíra/Santorin; Kykladen) werden als Trankopfergefäß („Rhyton“) gedeutet.

Auf verschiedenen Nordsee-Inseln (Orkney-, Shetland-, Färöer-Inseln) nutzten die Fischer die Schalen der Neptunsschnecken, *Neptunea antiqua* (LINNAEUS 1758), Fam. Wellhornschnecken (Buccinidae), waagrecht aufgehängt und mit einem in den Siphonalkanal gelegten Docht versehen, als Tranlampen. Die dickwandigen, aufgeblasen-spindelförmigen, spiralgerieften, weißlich bis gelblich gefärbten Schalen erreichen eine Höhe von bis zu 20 cm; Form und Färbung der Mündung (weiß bis fleischfarben und orange) sind veränderlich. Die Tiere leben auf Schlammböden von etwa 10 m Tiefe an, sogar bis über 1000 m Tiefe; vom südlichen Skandinavien bis zu den Britischen Inseln und Frankreich. Ähnlich verwendet wurden die Schalen des Well- oder Kinkhorns, *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758, ebenfalls Fam. Buccinidae. Sie sind im Allgemeinen aber kleiner; von ihren zahlreiche Eier umfassenden Laichballen war bereits die Rede („Seeseife“).

Von den **Signalhörnern, Blas- und Musikinstrumenten** aus Tritonshörnern, auch aus Helm- und Fechterschnecken sowie vom Tsankahorn; ebenso wie von den verschiedenen Rasseln und „Glocken“ aus Schneckenschalen wurde ebenfalls schon viel erzählt. Besonders verbreitet waren (sind) letztere im ozeanischen Raum und Ostasien. Den Fischern im Mittelmeer dienten die bis 25 cm hohen Schalen des Knotigen Tritonshorns, *Charonia lampas* (LINNAEUS 1758), Fam. Tritonshörner (Ranellidae) zur Verständigung. Die Schale ist spindelförmig, mit ausgeprägter Spiralskulptur und Schulterknoten, von weißlicher bis gelbbrauner Grundfarbe, mit heller bis dunkler rotbrauner Fleckung; die Zähne der Außenlippe sind braun. Die Tiere leben auf Fels-, Geröll- oder Sandböden, vom Seichtwasser bis etwa 200 m Tiefe; Verbreitungsgebiete sind das westliche Mittelmeer, der angrenzende Atlantik und der Indo-Westpazifik. Gebietsweise wird das Fleisch von den Fischern gegessen (spanische Küste; Balearen). Fragmente dieser Art sind fast überall in Siedlungen der Kupfer- bis Hochbronzezeit in Südostspanien zu finden; wie die Klappen von *Spondylus* lieferte sie einen wichtigen Mollusken-Rohstoff und vermutlich auch Handelsgut der Küstenbevölkerung für das Binnenland. Außer als Signalhörner dienten die Schalen nach dem Herausschlagen der Spindel und des Mündungsrandes mindestens seit der Frühbronzezeit als Gefäße. „Perlen“ (Knöpfe) wurden ebenfalls daraus hergestellt. In der ozeanischen Inselwelt wurden Tritonshorn-Trompeten zwecks Verständigung von Insel zu Insel verwendet; gebietsweise auch noch heute: „Tanduk“ bedeutet das Blasen auf dem Tritonshorn („tawure“) durch ein seitlich angebrachtes Loch (Witu-Inseln, Bismarck-Archipel; Melanesien).

Schlanke, hohe, pfrimenförmige Schalen der Gattung *Terebra* BRUGUIÈRE 1789, Fam. Bohrer- oder Schraubenschnecken (Terebridae) dienten als **Bohrer, Meißel** und **Stichel**, vor allem in Ozeanien; ebenso die Schalen von Mitraschnecken (Fam. Mitridae) oder zugeschliffene *Tridacna* – Schalenstücke.

Als **„Sägen“** verwendete man beispielsweise festwandige Klappen von Archenmuscheln (Fam. Arcidae; Samoa); als **„Raspeln“** und **„Feilen“** Venus- (Fam. Veneridae) und Tellmuscheln (Fam. Tellinidae) sowie Porzellanschnecken-Schalen, die auch zum **Glätten** von Stoffen oder Papier dienten. Plinius berichtet über das Glätten des „rauen“ Papiers (Papyrus; Ägypten) „mit einem Zahne oder einer Muschel.“ Er betont aber, dass die Schrift auf dem geglätteten Papier nicht lange halten würde.

Über das Glätten von Papier und gestärkter Leinenwäsche in Ägypten, das mit einer „concha laevigatoria vel laevigata“, wahrscheinlich *Cypraea pantherina* LIGHTFOOT 1786 erfolgte, ist in den Büchern eines G. Bellonius Cenomanus (1553, 1554; Paris) zu lesen. Große Mengen davon wurden am Roten Meer gesammelt und gewinnbringend verkauft. Sie werden bis etwa 10 cm groß und weisen auf weißlicher bis bläulicher oder bräunlicher Grundfarbe braune, verlaufende Fleckenzeichnung auf; die Schalenbasis ist weiß. Sie sind ähnlich der bekannten „Tigerschnecke“ *C. tigris* LINNAEUS 1758, doch kleiner und schlanker und sind auf das Rote Meer und den anschließenden Golf von Aden beschränkt. Die harte, glatte, gewölbte Oberseite der Schalen macht sie zu diesem Verwendungszweck besonders geeignet. Funde dieser Schalen als Grabbeigaben im Alten Reich werden mit der erwähnten Verwendung zum Glätten von Papyrus und Leinen in Verbindung gebracht als mit der Fruchtbarkeitssymbolik. Noch im ausgehenden 18. Jh. waren *C. pantherina*-Schalen ein Handelsartikel im Roten Meer-Gebiet, der in die südöstlichen Regionen Afrikas exportiert wurde. Als Glättinstrumente waren sie zwar noch bis ins 20. Jh. hinein in Verwendung, doch ging die Nachfrage zusehends zurück.

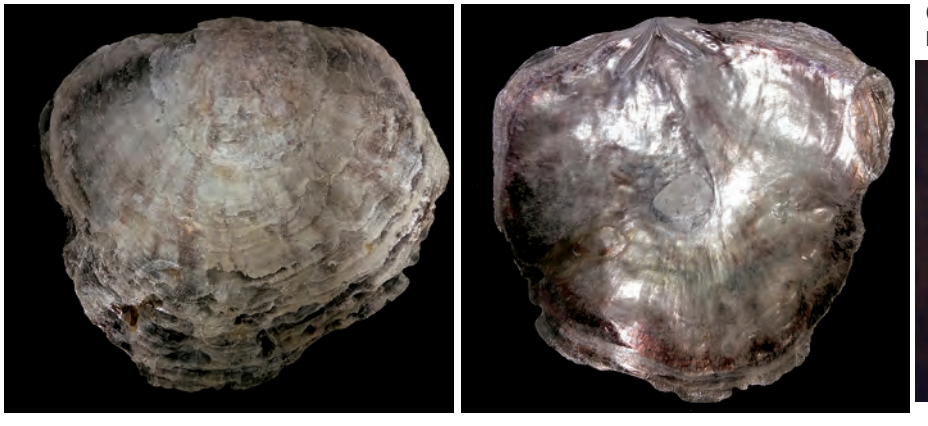
In Hinterindien und Indonesien ist die Verwendung von *Cypraea tigris* und anderen größeren Porzellanschnecken-Schalen als Glättinstrument ein althergebrachter Brauch. Besonders die wachsimprägnierten Kleidungsstücke aus Kattun und Batikstoffe wurden damit bearbeitet. Auf indonesischen Fischmärkten wurden Schalen noch im 20. Jh. angeboten und werden es gebietsweise immer noch.

Interessant ist auch, dass man in Frankreich (16. Jh.) die „Stuart-Krägen“ mit größeren Porzellanschne-

Syrinx aruanus (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: E. Grilnberger und A. Bruckböck).

Placuna placenta (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Terebra affinis (Gray 1834), rezent (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Placuna ephippium Philipsson 1788 (Fotos: F. Siegle).

Anodonta cygnea (Linnaeus 1758), rezente Schale (Foto: C. Frank).

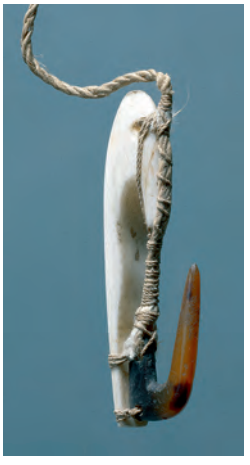
Placuna ephippium (Philipsson 1788) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Die „Bischofsmütze“, *Mitra mitra* (Linnaeus 1758), Indopazifik (Foto: F. Siegle).

Terebra guttata (Röding 1798), rezent (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

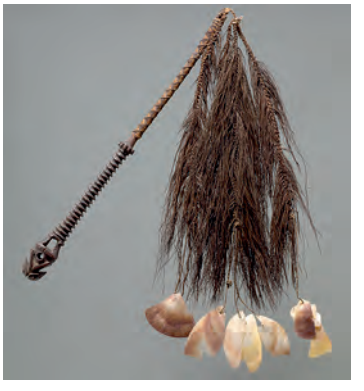
Neptunea antiqua (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Die schweren, bis 40 cm großen Schalen der „Pferdehufmuschel“, *Hippopus hippopus* (Linnaeus 1758) waren ebenfalls vielseitig verwendbar; Fam. Riesenmuscheln; Westpazifik. (Foto: F. Starmühlner).

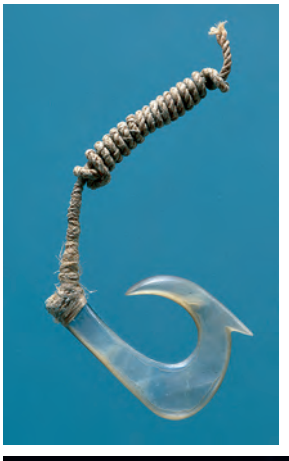


Fischhaken, „ipa“, um 1773; Sammlung: James Cook; Molluskenschale, Schildpatt, Pflanzenfasern, Federn; L. 8,5 cm, B. 2,5 cm, T. 1,3 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Fanggerät, „maka feke“, um 1773; Sammlung: James Cook; Kalkstein, Tigerkauri, Kokosfasern, Rohrsplisse; L. 15 cm, B. 13 cm, H. 7 cm, Schnur zusammenlegbar nach Bedarf (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).



Fliegenwedel, „itee“, um 1770; Sammlung: James Cook; Holz, Kokosschnüre, perlmuttrige Schalenteile (*Pinctada*?); L. 63 cm, B. 30 cm, Grifflänge: 33,5 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).



Angelhaken, „matau“, um 1770; Sammlung: James Cook; Perlmutt, Pflanzenfasern; L. 4 cm, B. 1,5 cm, T. 0,5 cm, Schnur: L. 6 cm, D. 0,3 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Netzsenker mit Muschelschalen, „teunibuun“, 1880; Sammlung: Otto Finsch; Muschelschalen (Arcidae), Pflanzenfasern; L. 364 cm, zusammengerollt Dm. ca. 50 cm (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Eine Mördermuschel-Art, *Tridacna maxima* (Röding 1798) (juvenile Schalen); sie erreicht bis 35 cm Schalenlänge (Fotos: F. Siegle).

Tridacna maxima (Röding 1798) adulte Schalen (Foto: C. Frank).

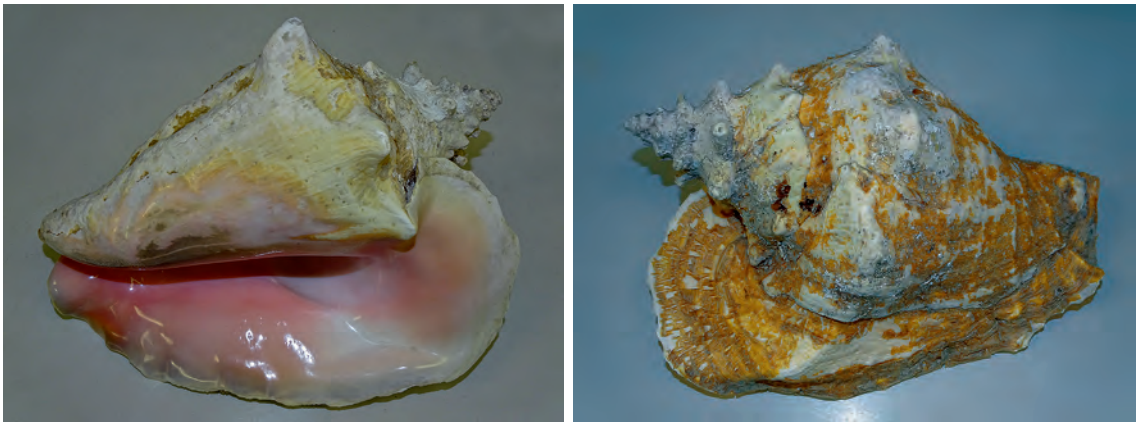
Tivela mactroides (Born 1778) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Strombus costatus Gmelin 1791, bis etwa 15 cm; massiv und schwer; Südflorida, Westindische Inseln, Brasilien (Foto: C. Frank).

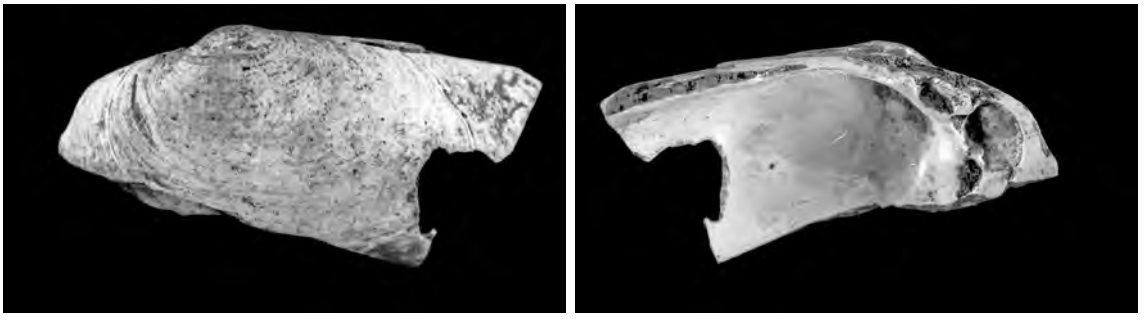
Amiantis purpurata (Lamarck 1818) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Einfache Geräte zum Schaben, Kratzen, Bearbeiten von Nahrung und verschiedenen Oberflächen aus der Außenlippe von *Strombus gigas* Linnaeus 1758; St. Lucia (Fotos: F. Steininger).

Einfache Geräte zum Schaben, Kratzen, Bearbeiten von Nahrung und verschiedenen Oberflächen aus dem Mündungsrand von *Cassis tuberosa* Linnaeus 1758; St. Lucia (Fotos: F. Steininger).



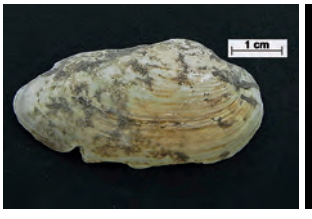
Riesenflügelschnecke, *Strombus gigas* Linnaeus 1758 (Fotos: F. Siegle).

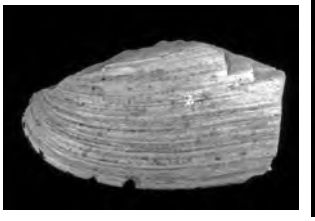


Unio crassus Philipsson 1788: Wien-Judenplatz, Synagoge; Schaber/Kratzer, ausgebrochene Lochung (Fotos: H. Grillitsch).

Iphigenia brasiliensis (Lamarck 1818) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Unio crassus Philipsson 1788; der hintere untere Schalenteil ist abgetrennt und wurde vermutlich als Schaber/Kratzer verwendet. Dieses Reststück könnte ebenfalls als solcher gedient haben; Kastellvicus Süd von Mautern/Favianis, Niederösterreich; Vicusperiode 2 (ca. 170/180 n. Chr.) (Foto: H. Grillitsch).





Unio pictorum Küster 1853: Schaber und/oder Kratzer; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

Unio tumidus zelebori Zelebor 1851: zur Fellbearbeitung/Auskämmen; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

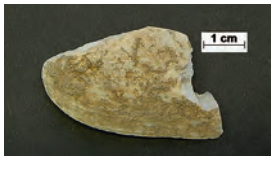
Unio crassus Philipsson 1788: Schaber/Kratzer; Stillfried, Ziegelwerk; Frühe Bronzezeit (Fotos: H. Grillitsch).

Unio crassus Philipsson 1788: zum Aufspießen von Nahrung?; Stillfried, Ziegelwerk; Frühe Bronzezeit (Foto: H. Grillitsch).

Unio crassus albensis Hazay 1885: zum Zerkleinern und/oder Aufspiessen von Nahrung; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

Unio crassus albensis Hazay 1885: zur Fellbearbeitung/Auskämmen; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

Unio tumidus zelebori Zelebor 1851: zum Zerkleinern und/oder Aufspiessen von Nahrung; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).



Unio crassus albensis Hazay 1885: Schaber und/oder Kratzer; Stillfried, Frühe Bronzezeit (2009/10, BDA Wien, NÖ, B) (Fotos: F. Jirsa und D. Pirker).

cken-Schalen polierte; in Holland (16./17. Jh.) Leinen. Die Oberfläche von Holz wurde dagegen mit den Schalen von Herzmuscheln (Fam. Cardiidae) bearbeitet, deren Skulptur – meist Rippen, die oft Schuppen, Knoten oder Stacheln tragen – dafür besser geeignet ist.

Als **„Hobel"** verwendete Schalen von Landschnecken sind aus Ceylon (meist Nilgalahöhle) bekannt. Die Umgänge zeigen die durch den Gebrauch entstandenen Schleiflöcher. Sie stammen aus einer steinzeitlichen Kultur. Kleine Cypraeidae als „Hobelschnecken" sind aus bronzezeitlichen Fundstellen Südspaniens belegt. Selten scheint auch die von der Purpurgewinnung schon bekannte Rotmund-Maulbeere, *Thais haemastoma* (LINNAEUS 1767), Fam. Thaididae, so verwendet worden zu sein. In der Bronzezeit Westeuropas wurden „Hobelschnecken" wahrscheinlich nur noch für sehr feine Arbeiten eingesetzt; sie sind meso- und neolithisch. Durch Ton-, Fell- und/oder Holzbearbeitung, auch im Zuge der Nahrungszubereitung, entsteht auf der Wölbung des letzten Umganges bzw. auf der Dorsalseite (Porzellanschnecken) der obig erwähnte flächige Anschliff, der auf die Verwendungsweise schließen lässt.

Zum **„Rasieren"**, also Entfernen von Bart- und/oder Körperhaaren diente ein Paar zusammengehöriger, verbundener Muschelklappen, beispielsweise in Melanesien (Neuguinea, Neue Hebriden) und Mikronesien (Karolinen) oder bei Indianerstämmen Nordamerikas bzw. in Peru. In Peru bediente man sich der Schalen von Miesmuschel-Arten (Fam. Mytilidae), deren Form – Wirbelbereich zugespitzt, Hinterende breit-gerundet – an eine „Kneifzange" denken lässt; in Ozeanien waren es Pilger- oder Venusmuschelklappen.

Die flachen Schalenklappen der „Fensterscheiben-", „Kuchen-" oder „Klimpermuschel", *Placuna placenta* (LINNAEUS 1758), Fam. Placunidae, wurden und werden gebietsweise in (Hinter)indien bis Südchina, Japan und Indonesien als **Fenster„glas"** verwendet. Sie erreichen einen Durchmesser von etwa 15(18) cm, sind kreisförmig, sehr dünn und transparent. Die Außenseite zeigt Radialskulptur, die Innenseite ist seidig glänzend, mit rundem medianem Schließmuskeleindruck. Die Tiere leben im Flachwasser auf Sandboden; Jungtiere sind mit Byssus verankert. Verbreitungsgebiet ist der Indopazifik von Indien, Sri Lanka bis China, Taiwan, die Philippinen und Australien. Ähnlich wie Butzenscheiben wurden mehrere Stücke in einem Rahmen aus verschiedenen Materialien, z.B. Bambus oder Holz aneinandergefügt („Chinesisches Fenster"; „Window Shell"). Man schnitt die Schalen auch quadratisch zu, wobei einfache Geräte oder sogar eine kräftige Schere verwendet wurden. Diese 6–8 cm messenden Quadrate lassen sich gut in Holzstreifen-Fassungen zusammensetzen. Vor der Verarbeitung werden sie gewässert und gebürstet. Das durchtretende Licht ist gedämpft-weich. Beschädigte Scheibchen können leicht ausgetauscht werden.

Portugiesen und Spanier übernahmen diese „Fenster" in ihren Kolonialgebieten, und zwar in ihren Häusern, Krankenhäusern und Kirchen; besonders auf den Philippinen, wo man solche Kirchenfenster noch sehen kann. Nach der amerikanischen Besetzung am Ende des 19. Jhs. wurde dieser Erwerbszweig der Einheimischen von der amerikanischen Verwaltung unterstützt und gefördert, indem man neue Absatzgebiete für das Schalenmaterial zu erschließen suchte. So wurden beispielweise Land- und Sommerhäuser in verschiedenen Staaten der USA mit metallgefassten Scheibenmuschel-Fenstern ausgestattet. Zu Beginn des 20. Jhs. wurden noch größere Mengen an Scheibenmuscheln auch *Placuna ephippium* (PHILIPSSON 1788) von den Philippinen in New York importiert, doch verschwand die Verwendungsweise als Glasersatz weitgehend.

Verarbeitungen zu Beleuchtungskörpern oder Wandschirmen, auch in Deutschland, blieben ohne großen wirtschaftlichen Erfolg.

Auf den Philippinen werden die Scheibenmuscheln noch vielfach verwendet, als (Schmuck)-Fenster, Einsätze in Türen oder Möbel, für Beleuchtungskörper u.a.; auch für Gewächshäuser; früher sogar als Teller. Sogar Spatel für die Bearbeitung von Kalk und Betel* soll man aus den Schalen angefertigt haben. Besonders gut zu sammeln sind sie nahe der Einmündung großer Flüsse, da die Nährstoffzufuhr dort reichlich ist.

In China erzeugt man aus den getrockneten Schalen ein glänzendes, weißes Pulver, das man zur Zubereitung einer weiß-silbrig glänzenden Farbe benutzt.

Bekannt ist die Verwendung der Muscheln als **Windglockenspiele** auch in Europa. Eine Handelsbezeichnung ist „Capiz-Muscheln". Für Windglockenspiele verarbeitet man in den östlichen USA die Schalen der dort im Seichtwasser nicht selten vorkommenden *Anomia simplex* (ORBIGNY 1842), Fam. Zwiebel- oder Sattelmuscheln (Anomiidae): sie sind bis 4 cm groß, dünn, transparent; sehr farbvariabel, von schwefelgelb bis kupferrot, wachsglänzend; mit Byssusöffnung in der unteren Klappe.

Verschiedene mittel- und südamerikanische Kulturen (1. vorchristliches Jahrtausend) benutzten Muschelklappen mit glattem oder gezähntem Rand, um **Muster** in **Keramiken** zu drücken: „Pendeldruckverfahren", da pendelartige Bewegungen mit der Schalenklappe ausgeführt wurden (z.B. die Quimbayas im Tal des Cauca-Flusses; bekannt auch aus Tlatilco, Mexiko u.a.) Die europäische Entsprechung ist die „Cardial-Keramik", bei der die Verzierung durch das Abdrücken der Rippen oder des Schalenrandes von Herzmuscheln erzielt wurde.

*Der Betel, würzig-bitter schmeckend, wird gekaut. Zubereitet wird er aus Betel„nüssen", den Blättern von Betelpfeffer, und etwas gebranntem Kalk oder Tabak. Beim Kauen verfärben sich die Zähne schwarz (dunkel) und der Speichel rot. Die Betel„nuss" ist der Same der pflaumen- bis hühnereigroßen Früchte der Betelpalme, *Areca catechu* LINNAEUS; er ist gerbstoffreich und enthält auch roten Farbstoff. Das Kauen wirkt euphorisierend-stimulierend; man praktiziert es in großen Gebieten Asiens und auf vielen pazifischen Inseln.

Manchmal fanden Mollusken-Schalen als **Magerungsmittel** bei der Herstellung von Tonwaren Verwendung (z.B. Rössener Kultur; Heidelberg-Neuenheim).

Schon frühzeitig wurden Mollusken-Schalen zum **Spielen** verwendet. Aus der Zeit von etwa 3000 v. Chr. kennt man ein sumerisches Spielbrett, das mit Mollusken-Schalen, Perlmutter und Lapislazuli ausgelegt ist. Schalen der Venusmuschel-Art *Meretrix lusoria* (RÖDING 1798), bis 7 cm; dienten in Japan und China seit langen Zeiten als Spielmuscheln („hamaguri"): Die zusammengehörigen, innen vergoldeten oder versilberten, mit gleichartigen Figuren versehenen Klappen benutzte man ähnlich wie heutige Spielkarten. Bei einem anderen japanischen Spiel sollte aus einer Anhäufung von Schalen innerhalb einer bestimmten Zeit die größte Menge an zusammengehörigen Klappen herausgesucht werden. In China vermischte man die bemalten Schalen; die zusammengehörigen sollten herausgefunden werden. Bei den Malaien verwendete man Kauris als Spielmarken.

Als Kinderspielzeug auf Südseeinseln dienten die bei der Herstellung von *Tridacna*-Armreifen anfallenden Kernstücke sowie die Schalen der Reusenschnecken-Art *Nassarius globosus* QUOY & GAIMARD 1833 (knapp 2 cm; Fam. Nassariidae). Nicht die sprichwörtliche Stecknadel im Heuhaufen, sondern die Muschelschale in einem von mehreren Sandhäufchen sollten Kinder auf den Salomonen finden (Shortland-Inseln). Eine Art von Würfelspiel mit Kaurischalen gab es in Indien. Eine dazupassende Sage (3. Jh. v. Chr.) berichtet, dass Krishna im Muschelspiel besiegt worden sei.

Ein Spiel in West- und Zentralafrika bestand darin, dass man Kaurischalen in der Hand schüttelte und warf; ausschlaggebend für den Sieg war, ob mehr mit der Dorsal- bzw. mit der Mündungsseite nach oben lagen.

Schalen, deren Form schon bestimmte Verwendungsweisen nahelegte, wurden nicht oder nur wenig bearbeitet. Dies gilt z.B. für **„Löffel"**, wobei die Schalenränder auch abgeschliffen werden konnten, um eine (?) Verschönerung oder leichtere Handhabung zu erzielen. Letzteres ist von *Spondylus*-Klappen bekannt, deren Stacheln oder Lamellen für diesen Gebrauch hinderlich sind. Beispiele dafür kennt man aus der Siedlung von Ayios Mamas (Chalkidike; etwa 2000–1700 v. Chr.). Als Löffel, kleine Näpfe oder zum Trinken dienten vermutlich auch die unteren Klappen der Europäischen Auster, *Ostrea edulis* LINNAEUS 1758 (Fam. Ostreidae), weiters die Schalen der „Arche Noah", *Arca noae* LINNAEUS 1758 (Fam. Arcidae), von Herzmuscheln, Pastetenmuscheln und der Braunen Venusmuschel, *Callista chione* (LINNAEUS 1758), sowie der Blauen Napfschnecke, *Patella caerulea* LINNAEUS 1758 (Fam. Patellidae), die ebenfalls in Ayios Mamas gefunden wurden. Diese Schalen sind unterschiedlich groß, etwa zwischen 3–9 cm und konnten daher verschiedentlich eingesetzt werden; außer zur Nahrungsaufnahme vielleicht sogar als kleine (Öl)-Lampen.

Als Schaber, vermutlich auch zur Nahrungsaufnahme, benutzte man größere Exemplare von Napfschnecken in Südostspanien (Kupfer- bis Hochbronzezeit) ebenfalls bzw. man stellte sie aus Schalen von *Spondylus* oder des schon wiederholt genannten Knotigen Tritonshorns her; ebenso aus Schalen der dortigen Flussmuschel-Arten Rhombische Flussmuschel, *Potomida littoralis* (CUVIER 1798) und Südliche Malermuschel, *Unio mancus* LAMARCK 1819; um 5 bzw. 7/8 cm lang; die letztere ist dickwandig. Als Löffel und kleine Aufbewahrungsgefäße sind Flussmuschelschalen aus der Urgeschichte Europas bekannt. Einzelne *Unio*-Klappen in Gräbern aus den linearbandkeramischen Gräberfeldern Bayerns wurden als Zubehör des „Feuerzeugensembles" (Zunderbüchse) gedeutet. Die dünnen, flachen Schalen von Teichmuscheln (Gattung *Anodonta* LAMARCK 1799) wurden in Frankreich noch lange Zeit als Schöpfkellen zum Entrahmen der Milch verwendet.

Als „Striegel" oder „Obstlöffel" werden Klappen der „Schminkmuschel" *Chambardia rubens* (LAMARCK 1819) aus altägyptischen Gräbern ebenfalls interpretiert. In Ozeanien schnitzte man bis in die jüngste Vergangenheit Löffel aus *Nautilus-*, *Pinctada-* und Turbanschnecken-Schalen. In Nordamerika nutzte man dafür Austern-, Pilgermuschel- und Seeohr-Schalen.

Dienten Mollusken-Schalen als „Rohstoff"-Lieferanten, erforderte dies verschiedene Bearbeitungsweisen. Die großen, dicken Schalen der Mördermuschel, *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758), von denen immer wieder die Rede war, boten vielfach ein solches Ausgangsmaterial für die Herstellung von Gebrauchgegenständen. Im ozeanischen Raum sind sie eine wichtige Rohstoffquelle; der Weichkörper wird außerdem gegessen. Nicht nur die Schalen der lebend geborgenen Tiere, sondern auch Leerschalen, die im Bereich von Korallenriffen zu finden sind, und subfossile Stücke wurden (werden) verwertet.

Außer verschiedenen Schmuckobjekten und Schatzgeld wurden Werkzeuge und Geräte aus den massiven Klappen erzeugt. Ursprünglich geschah dies in „steinzeitlicher" Technik, ohne den Gebrauch von Metallwerkzeugen, da es solche nicht gab. Gebietsweise, z.B. in Neuguinea oder Mikronesien soll das noch der Fall sein. Mit der Ankunft der Europäer im ersten Drittel des 20. Jhs. kamen Metallsägen und „neuzeitliche" Geräte auf die Inselwelt.

Die einzelnen Bearbeitungsschritte waren zeitraubend: Man fixierte eine Riesenmuschelklappe in einem Bambusgerüst, und zerteilte sie mittels einer Säge aus Bambusstreifen unter Zugabe von Wasser und Sand. Die erhaltenen Rohlinge wurden mit Steinen, Rundholzbohrern, Bambussägen u.a. weiterbearbeitet. Rohstoff und Fertigprodukt (Stampfer oder Klingen zur Nahrungszubereitung) waren wichtiges Tausch- und Handelsgut.

Kleinere, ebenfalls dickschalige Verwandte der Mördermuschel wurden in verschiedener Weise verwendet, die anfallenden Weichkörper auch gegessen. In großen Mengen verfügbare Schalen der indopazifisch verbreiteten *Tridacna maxima* (RÖDING 1798), Länge bis 30 cm, wurden beispielsweise im Roten Meer-Gebiet zum **Kalkbrennen** eingesetzt. Die Andenken-Industrie verwendete sie und andere der kleineren *Tridacna* spp. sowie die Pferdehufmuschel, *Hippopus hippopus* (LINNAEUS 1758), bis etwa 40 cm; Verbreitungsgebiet Indo-(West)-pazifik; doch ist dies durch das Washingtoner Artenschutzübereinkommen unterbunden worden.

Tridacna-**„Äxte“** bzw. **„Beile“** wurden aus dem Schlossteil geschliffen und in einen gespaltenen Holzschaft geklemmt. Diese Werkzeuge setzte man zur Holzbearbeitung (zum Aushöhlen von Kanus oder Gefäßen) und zum Fällen von Gehölzen ein; beispielsweise in Melanesien. Prähistorische *Tridacna*-Beile kennt man aus Timor, Indonesien. Auf Barbados, der östlichsten Karibikinsel lieferten *Strombus gigas*-Schalen das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Beilen, da dafür geeignete Gesteine Mangelware waren.

In Europa waren *Tridacna gigas*-Schalen als **Weihwasserkessel** und Taufbecken in Kirchen, als Gartenschmuck und in den Kuriositätenkabinetten gefragt. Auch für sie gilt Ein- und Ausfuhrverbot.

Wurfkugeln, die der Jagd und kriegerischen Zwecken dienten, fertigte man auf vielen Inseln Ozeaniens aus *Tridacna gigas*-Schalen. Sie waren an langen Leinen befestigt und wurden u.a. zum Fang von Fregattvögeln eingesetzt. Schwere *Strombus*- und andere Schnecken-Schalen benutzte man als **Schlagwaffe.**

Schalen von Kronenschnecken (Fam. Melongenidae), Gattung *Busycon* RÖDING 1758 dienten nordamerikanischen Indianern als **Keulenköpfe**. Sie sind mittelgroß bis groß (um 20 cm hoch), mit aufgeblasener Endwindung, langem Siphonalkanal und Knoten oder kurzen Stacheln, daher für diesen Verwendungszweck gut geeignet.

Schalenspitzen der schon genannten „Bohrerschnecken“ bildeten die **Pfeilspitzen** für die Vogeljagd auf den Neuen Hebriden und den Salomonen.

Auf die Wasseroberfläche geschleuderte Muschelschalen sollten bei der australischen **Pelikanjagd** „springende Fische“ vortäuschen.

Porzellan-, Kegel-, „Nassa-“ und andere Schneckenschalen, an Brust-Schilden oder Kleidung befestigt, sollten vor Hieb- und Stichverletzungen **schützen**. „Schmuckkragen“, Schurze, Rücken-, Brust- und Gesichtsschmuck erfüllten auch diesen Zweck (Papua-Neuguinea). Schwere, glatte Schalen und -teile davon dienen in Ozeanien zum Beschweren der **Fischernetze**.

Generationen von Seefahrern/Fischern im Karibischen Raum fassten Blumenbeete und Wegränder mit den schweren *Strombus gigas*-Schalen ein oder nutzten diese als **„Türstopper“**. An der kalifornischen Küste dienten und dienen gebietsweise große *Haliotis*-Schalen als Beet- und Gartenwegs-**Einfassung**.

Stücke bunter Schalen von Porzellan-, Ei- oder Olivenschnecken nahm man zur **Umkleidung** spezieller Angeln zum Fang von Kraken auf den Tonga- (Randbereich Polynesiens), Samoa- (Polynesien) und Fidschi-Inseln (Melanesien). **Angelhaken** und **Blinker** aus perlmuttrigen Schalen, die gebietsweise auch Zahlungsmittel waren, wurden auf vielen ozeanischen Inseln verwendet.

Als **„Messer“** dienten angeschliffene Porzellan- oder Kegelschnecken-Schalen oder die verschiedener festwandiger Muschelarten, etwa *Pinctada* und Venusmuscheln. Die indianische Urbevölkerung Amerikas bearbeitete mit ihrer Hilfe Felle, Holz oder Ton, nutzte sie zum Zerlegen von Wild und zum Schuppen von Fischen, zum Haareschneiden und selbst zum Skalpieren von Feinden. In Ozeanien dienten sie zum Aushöhlen und Bearbeiten von Holz, zur Bearbeitung von Rinden, Bast und Flachs.

Auf verschiedenen Inseln, beispielsweise Melanesiens (Bismarck-Archipel; New Ireland) führte man mit einem scharfkantigen Muschelgerät sogar **Operationen** durch: Kopfschmerzen von Kindern wurden so „behandelt“, dass von der Mutter (oder einer anderen Frau?) damit die Stirnhaut aufgeschlitzt wurde. Dann schabte man in einer langwierigen Prozedur Rillen in den Stirnknochen. Anschließend wurde die Haut wieder zusammengefügt und die Wunde mit einem Bastwickel verbunden. Besserten sich die Kopfschmerzen nicht, wiederholte man die Prozedur nach einigen Wochen.

Für andere Operationen am Kopf, beispielsweise bei Schädel-Verletzungen, wurde die Haut mit einer geschärften Muschelschale aufgeschnitten und die Knochenränder damit abgeschliffen, auch wenn das Gehirn dabei bloßlag. „Desinfiziert“ wurden Hände und Operationsgebiet mit Kokosmilch. Wie hoch die Überlebensrate in letzteren Fällen war, bleibt dahingestellt.

Die Vielfalt der als **Schaber/Kratzer** eingesetzten Mollusken-Schalen-Artefakte ist groß. Meist stehen diese in Zusammenhang mit der Zu- und Aufbereitung von Nahrung. Faszinierend ist, dass ähnliche Verwendungsweisen offenbar vergleichbare „Geräte" bei weit voneinander entfernten Kulturen entstehen ließen: Im Binnenland aus den Klappen von Süßwassermuscheln, an Küstengebieten und auf Inseln aus marinen Arten. Wie im Falle des Molluskenschmuckes ist es auch hier nicht möglich, auf alle in dieser Weise geräthaft verwendeten Arten einzugehen. Interessant und gut dokumentiert sind die „Shell tools" aus verschiedenen „Shell middens" der karibischen Region oder der Ilha de Santana; Brasilien. Als Beispiele für die ersteren sei die Arawaken-Siedlung von Pte. de Caille im Südosten der Insel St. Lucia, atlantikseitig gelegen, genannt (Radiocarbon-Datierung / Holzkohle: 1150 +/- 50 a BP). Zahlreiche Artefakte, besonders Muschelschaber und (wahrscheinlich) -beile wurden zutage gefördert, deren Bearbeitung mit der des malakologischen Inventars von der Ilha de Santana (Radiocarbon-Datierung: 1260 +/-330 a BP) gut vergleichbar ist. Belastbare Geräte ergeben vor allem Venusmuschel-Arten (Fam. Veneridae) wie *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN 1791), etwa 2,5 cm Schalenlänge; sie ist festwandig, länglich-dreieckig, gelblichgrau mit purpurbraunen Flecken; Vorkommen im Seichtwasser. Eine dickschalige, für die geräthafte Verwendung geeignete Art der Mondmuscheln (Fam. Lucinidae) ist *Lucina pectinata* (GMELIN 1791); bis etwa 6 cm; sie ist rundlich, mit konzentrischen Lamellen, gelblichweiß; Vorkommen auf Schlamm- und Sandböden im Flachwasser. Diese und andere Arten waren und sind an den Atlantikküsten der Antillen häufig und somit gut verfügbar; auch zu Nahrungszwecken. Schaber aus den Klappen der letzteren Art wurden experimentell-archäologisch als besonders praktisches Werkzeug zum Abschuppen von Fischen bestätigt; spitze *Anomalocardia*-Artefakte zum Perforieren, etwa von Knochen; bogig ausgeschnittene Klappen können zum Bearbeiten gewölbter Oberflächen verwendet werden.

Von den Ilha de Santana-Leuten wurden teils dieselben, sowie überwiegend andere, an der brasilianischen Küste verfügbaren Arten herangezogen; und zwar bestimmte Arten für bestimmte Werkzeugtypen. Die experimentelle Archäologie glaubt sogar, für Rechts- und Linkshänder verfertigte Schaber/Kratzer erkennen zu können! Stabile, feste Werkzeuge für grobe Arbeiten wie die Holz- oder Knochenbearbeitung wurden vor allem aus Venusmuschel-Arten hergestellt, beispielsweise aus: *Chione pubera* (BORY de SAINT-VINCENT 1827); bis etwa 7,5 cm Schalenlänge; sie ist rundlich, festwandig, mit konzentrischen Rippen bzw. Furchen; grau mit purpurbraunen Flecken; sie lebt in mäßiger Tiefe; *Tivela mactroides* (BORN 1778); sie ist etwa 2 cm groß, rundlich-dreieckig, glatt, gelblichbraun mit dunkleren Strahlen und lebt im Seichtwasser; *Pitar fulminata* (MENKE 1828); sie ist etwa 3 cm groß, rundlich-oval, weiß mit braunen oder orangen, meist radial angeordneten Flecken und kommt im Flachwasser vor; *Amiantis purpurata* (LAMARCK 1818); sie ist etwa 8 cm groß, rundlich, braun, glatt und lebt ebenfalls im Flachwasser.

Hervorhebenswert unter den übrigen „Rohstoffliefe-ranten" sind noch zwei Arten von Stumpf- oder Dreiecksmuscheln (Fam. Donacidae): Die Klappen der kleineren, eher zerbrechlichen *Donax hanleyanus* PHILIPPI 1842, etwa 4 cm, wurden, gerade oder mit fein-zackenförmig ausgebrochenem („denticuliertem") Rand wohl eher für feinere Arbeiten und glattere Oberflächen gelegentlich herangezogen; die feste, glanzlos-weiße, breitdreieckige *Iphigenia brasiliensis* (LAMARCK 1818), bis 6 cm, dagegen öfter, wie die Venusmuscheln als Schaber/Kratzer, und, mit scharfen Spitzen, zum Perforieren.

Als kleine Behältnisse könnten Schalen von Austern (*Ostrea* sp.) gedient haben. Sie zeigten keine Bearbeitungsspuren. Die Tiere dürften importiert gewesen sein, da sie an den Küsten der Inseln nicht vorgekommen sind. Leichte Anzeichen von Brandeinwirkung lassen auf einen weiteren Verwendungszweck – Verzehr – schließen; doch davon später!

Eine Spezialisierung auf einen bestimmten Werkzeugtypus zeigt dagegen in eindrucksvoller Weise ein Depot, das in einer vorkeramischen Siedlung an der Nordküste von St. Martin (Sint Maarten; Niederländische Antillen), in der Orient Bay gefunden wurde. Die Besiedlungszeit wurde zwischen 800 und 400 cal. BC ermittelt. Die „shell tools" sind ausschließlich aus der abgetrennten äußeren Mündungswand der Riesen-Fechterschnecke, *Strombus gigas* LINNAEUS 1758 hergestellt worden. Der bei den Adultschalen verdickte, stark erweiterte Mündungsrand liefert ein hartes Ausgangsmaterial. Wie die Funde zeigen, achtete man schon bei der Gewinnung der „Rohlinge" auf möglichst einheitliche Ausmaße der annähernd dreieckigen Stücke, deren längste Seite durch den Mündungsaußenrand gebildet wurde. Diese Rohlinge wurden mittels Schlag- und Schleiftechniken in die erwünschte Form gebracht. Die fertigen, länglich-ovalen, stabilen, scharfkantigen Geräte sind wie schon die Rohlinge fast „standardisiert" in Länge und Breite. Man ist versucht, hier von einer „Manufaktur" dieses bestimmten Gerätetypus zu sprechen, da die einzelnen Arbeitsschritte an den Werkstücken deutlich erkennbar sind. Durch den Gebrauch stumpf gewordene Exemplare sind offenbar zum Nachschärfen hergebracht und wieder verwendet worden. Vermutlich bediente man sich ihrer in der Anfertigung hölzerner Boote. Einige vergleichbare Objekte liegen auch aus St. Lucia vor. Griff man dort und anderswo (Ilha de Santana) auf Rohmaterial von verschiedenen greifbaren Molluskenarten zurück, ist man im Fall der

Spezialisierung auf die genügende Verfügbarkeit der jeweiligen Art angewiesen. Das impliziert aber auch, diese nicht restlos auszurotten, bzw. sich mit ihrer Lebensweise oder eventuellem saisonal gehäuften Auftreten auseinanderzusetzen. Solche Erschwernisse können einerseits dazu führen, dass das hergestellte Produkt ein wertvolles Tausch- und Handelsgut darstellt, andererseits, dass die Tätigkeit seiner Erzeuger dadurch zeitlich eingeschränkt wird bzw. ein wiederholtes Aufsuchen des Fundortes nötig macht. Es gibt sicher noch viel an Interessantem, das noch in der Erde verborgen ist!

Verschiedene Typen von Schabern und Kratzern aus *Unio*-Schalen waren in der Jungsteinzeit und Frühbronzezeit Europas offenbar sehr beliebt; auch in jüngeren Fundkontexten treten sie noch auf. Parallelen zu den überseeischen „shell tools" sind vielfach eindrucksvoll zu erkennen. Volkstümliche Bezeichnungen für Muschelschalen weisen auf ihren bis in die jüngste Vergangenheit erhaltenen Verwendungszweck hin. In Deutschland kennt man noch den „Häferlkratzer" oder „Häfelekratzer" und die „Geschrätschippe.* Mit ersterem ist die Gemeine Flussmuschel, *Unio crassus* PHILIPSSON 1788 gemeint; letzteres bezieht sich auf die Gemeine Teichmuschel, *Anodonta anatina* (LINNAEUS 1758); doch ist der Volksmund meist großzügig in der artübergreifenden Verwendung derartiger Begriffe. Stabilere „Kratzer" geben sicher die *Unio*-Klappen ab, da sie sehr dickschalig sein können. Auch sind sie handlicher, da länglich-oval und meist unter 10 cm; die Klappen der Gemeinen Teichmuschel werden bis etwa 15 cm lang, sind im Ganzen rundlicher und weniger festschalig. Die Große Teichmuschel, *Anodonta cygnea* (LINNAEUS 1758), bis etwa 20 cm, ist dünnschalig und für solche Zwecke kaum geeignet. Verwendbar war auch die von den Perlen schon bekannte Große Flussperlmuschel, *Pseudunio auricularius* (SPENGLER 1793), da sie äußerst dickschalig ist.

Solche Flussmuschel-Artefakte mit unterschiedlich starken Gebrauchsspuren sind seit der Jungsteinzeit bekannt; aus Niederösterreich beispielsweise von Grub an der March (Notenkopf-Keramik bis Endneolithikum) und Mold bei Horn (Linearbandkeramik); aus Deutschland von Ehrenstein/Alb-Donaukreis oder von der „Großen Grube" von Heidelberg-Neuenheim (mittelneolithische Rössener Kultur). Sie lassen sich bis in den Nahen Osten (Ostanatolien: Körtepe; ?Chalkolithikum) verfolgen. Vorderteile linker Schalenklappen von *Unio tigridis* BOURGUIGNAT 1852 aus den Kulturschichten des Tells von Isin (Isan Bahriyat; Südirak, alt- bis neubabylonisch) stellen entweder Rohlinge ähnlicher Artefakte dar (Schaber, Kratzer) oder sind Abfall.

Besonders reichhaltig sind die Funde aus der Bronzezeit Ostösterreichs (Stillfried: Frühbronzezeit; bis in die Urnenfelder- und Hallstattzeit; Nußdorf ob der Traisen: Jüngere Urnenfelderzeit). Vereinzelt wurden sie auch während der Römerzeit verwendet (Kastellvicus Süd und Auxiliarkastell von Mautern-Favianis, Niederösterreich; ca. 90–170/180 n. Chr. bzw. 370/80–450 n. Chr.). Gebrauchsspuren erscheinen als feine, in verschiedene Richtung laufende Kratzspuren auf dem Unterrand bis als flächige Abnützungen.

Die Klappen zeigen verschiedene Arten von Zuschnitten: Vom Ober- zum Unterrand gerade bis schräg verlaufende, unterschiedlich große Teile entfernende Schnitte; Abtrennung der Schlossleiste; bogig, meist vom längeren Hinterende, vom Ober- oder Unterrand her verlaufende Schnitte; scharfe Auszackungen des Unterrandes oder Hinterendes, breit V- bis U-förmige Einschnitte am Hinterende u.a. Daraus geht hervor, dass man für die Holz-, Fell- und Knochenbearbeitung sowie die Aufbereitung von Nahrung und die Herstellung von Töpferwaren verschiedene Typen von „Werkzeugen" benötigte, die auf gröbere bzw. feinere Bearbeitungstechniken schließen lassen. Schräg und bogig zugeschnittene Klappen können in kombinierter Weise zum Kratzen und Schaben sowie mittels der verbliebenen, scharfen Kanten zum Perforieren verwendet werden. Bogenförmige Schnittführung ermöglichte die Bearbeitung konvexer Oberflächen (Röhrenknochen, Äste). Zum Entschuppen erbeuteter Fische, zum Zerteilen von Fleisch und Sehnen waren die scharfen Kanten gut geeignet; mit zahnartig ausgezackten Klappen konnte man beispielsweise Felle, auch das Kopf- und Barthaar von anhaftenden Verunreinigungen bzw. Parasiten befreien. Am Hinterende V-förmig eingeschnittene Klappen eigneten sich vermutlich zum Aufspießen von Nahrungsbissen, ähnlich einer Gabel. Eine am Hinterende kurz V-förmig ausgeschnittene *Unio crassus*-Klappe aus der Umgebung von Eskisehir westlich von Ankara (Türkei), Frühe- bis Mittlere Bronzezeit, ist vielleicht in dieser Weise verwendet worden. Vergleichbare Stücke liegen aus neolithischen Fundkontexten (Notenkopfkeramik bis Endneolithikum) von Grub an der March ebenfalls vor: Offenbar waren die dickwandigen Klappen von *U. crassus* und *U. tumidus* zum „Aufspießen" oder Ähnlichem besser geeignet als die der Malermuschel, deren Hinterende schmal-zungenförmig ausgezogen ist. Außerdem sind diese im Allgemeinen weniger fest, daher auch weniger widerstandfähig.

Schaber, die aus Spindelteil und Mündungsunterrand großer Landschnecken bestehen, wurden auf Celebes (Steinzeitkultur, Toalahöhlen; Lamontjong) gefunden; der Spindelrest diente dabei als Haltegriff.

Die Verwendung von „Muschelgeräten" neben solchen aus Holz, Knochen und Steinen wird auch von Angehörigen der Algonkin- und Irokesen-Sprachgruppen in den Gebieten um die Großen Seen Nordamerikas berichtet.

*Unter einer „Schippe" oder „Schüppe" (16. Jh.) wird ein Gerät zum Weg- oder Verschieben verstanden; das Verbum „schippen" hat dieselbe Wurzel, wahrscheinlich auch die „Schaufel".

„Clam Juice“ aus Quahogmuscheln, *Mercenaria* sp. (Fotos: F. Siegle).

VI. Kulinarisches: Weichtiere als Nahrungsmittel und Delikatesse

Allgemeines: Weichtierfleisch als Nahrungsmittel

Weltweite Verbreitung, Häufigkeit und meist leichte Erreichbarkeit vieler Molluskenarten haben dazu geführt, dass sie als Nahrungsmittel eine bedeutende Rolle spielen und gespielt haben. Ihr in der Regel gut verdauliches Fleisch verfügt über einen hohen Anteil an essentiellen Aminosäuren, Vitaminen (A, B, C, D), Mineralstoffen und Spurenelementen (Jod, Eisen, Kalium, Calcium, Phosphor).

Regionale Präferenzen ergeben sich vor allem aus der Verfügbarkeit. Beispielsweise werden Meerohren in China, Japan, Amerika und Neuseeland gerne gegessen; sie galten und gelten als Delikatesse. In Südeuropa konsumiert man Stachel-, Helm-, Kreisel- und Napfschnecken, Meerohren, Austern, Stachelaustern, Mies-, Kamm-, Steck- und andere Muschelarten; in Nordeuropa hauptsächlich Austern und Miesmuscheln.

Kopffüßer-Arten waren und sind in Europa (besonders im Mittelmeerraum) und im indopazifischen Gebiet geschätzte Nahrungstiere. Diese „unkonventionellen Ressourcen“ werden wie Fische gefangen, da sie wie diese in Schwärmen auftreten.

Bezüglich des Fett- und Eiweißgehaltes ist Weichtierfleisch am ehesten mit dem nicht zu fetter Fischarten vergleichbar. Es enthält in unterschiedlicher, von der Art, dem Ernährungszustand und dem Ausbildungsgrad der Fortpflanzungsprodukte abhängiger Menge Glykogen. Dieses Kohlenhydrat, die sogenannte „tierische Stärke“ ist ein Kurzzeitspeicher von Glukose und wird während der Laichzeit stark beansprucht, sodass die Tiere danach im Allgemeinen glykogenarm sind*.

*Beim Menschen sind Leber und Muskulatur die Hauptspeicherorte; „Leberglykogen“ dient vor allem der Regulation der Blutzuckerkonzentration; „Muskelglykogen“ als Energiereserve.

Am besten kommen die Inhaltsstoffe zur Geltung, wenn es frisch verzehrt wird. „Lebendverzehr“ betrifft vor allem Austern, gelegentlich Mies- und Herzmuscheln, auch Napfschnecken. Muscheln sind meist leicht verdaulich; bestimmte Kopffüßer- und Schneckenarten können wegen der kräftigen Muskulatur schwerer verdaulich sein. Daher sind erstere als Komponenten verschiedener Diäten gestattet oder sogar empfohlen; ebenso wie der in den USA aus der Sand-Klaffmuschel (Strand-, Schlickauster) oder der Quahog-Muschel hergestellte „clam extract“:

„Clam Juice“, „clam nectar“, „clam extract“, im Französischen „Jus de palourdes“ wird gewonnen, indem die entschalten Muscheln kurz gedämpft werden. Die dabei entstehende Brühe wird filtriert, um Sandkörnchen oder sonstige Fremdkörper zu entfernen. Üblicherweise wird kein künstliches Konservierungsmittel zugesetzt, nur Salz. Der Salzzusatz kann allerdings sehr hoch sein, was man bei der Weiterverarbeitung bedenken muss. Man verkauft den „clam juice“ in kleinen Flaschen, zusätzlich zum Muschelfleisch oder als Konzentrat. Verwendet wird er als Würzmittel; der Geschmack ist salzig, erinnert an Meerwasser. Als geschmacksverstärkender Zusatz dient er bei der Zubereitung des „clam chowder“, als Ersatz für Fischbrühe u.a. Er wird Cocktails („Caesar“ und „Low Tide Martini“) beigemischt, auch einem Tomatensaftgetränk („Clamato“). Zum Kochen kann auch die Salzlake aus Muschelkonserven verwendet werden. „Clam Juice“ wird bei bestimmten Diäten verwendet; bei Verdauungsbeschwerden soll er hilfreich sein. Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass Bewohner von Küstenregionen in Europa (besonders des Mittelmeerraumes) einem wesentlich geringeren Herzinfarkt-Risiko ausgesetzt zu sein scheinen, als die des Binnenlandes, was auf den viel höheren Konsum von Fisch und anderen Meerestieren zurückgeführt wird. Austern- und Teppichmuschelfleisch enthält beispielsweise große Mengen an Omega 3-Fettsäuren, die Cholesterin-senkende Wirkung haben. Wie das Fleisch von Fischen wirkt es auch Triglyzerid-senkend.

Mineralien und Metallsalze werden in unterschiedlichem Maße, abhängig vom Wohngewässer, in Schale und Weichkörper eingelagert. Austern weisen beispielsweise einen hohen Zinkgehalt auf, so würden gemäß Forschungsergebnissen in den USA nur 2 Austern/Tag den Zinkbedarf des Menschen abdecken (etwa 15 mg). Zink ist ein essentielles Spurenelement und Bestandteil vieler Enzyme, z.B. des Insulins und der Carboanhydrase.

Die im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Wien durchgeführten Aminosäuren-Analysen des Fleisches frischer Wellhornschnecken, der Echten Miesmuschel und der Europäischen Auster ergaben für

die beiden ersteren einen hohen Gehalt an essentiellen Aminosäuren, also derer, die der Mensch nicht selbst bilden kann, sondern über die Nahrung zuführen muss: Wellhornschnecke: 1477 mg Leucin/100 g – minimaler Tagesbedarf (Erwachsener): 1,1 g, 1247 mg Lysin/100 g – minimaler Tagesbedarf (Erwachsener): 0,8 g; Echte Miesmuschel: 1073 mg Leucin/100 g, 1262 mg Lysin/100 g.

Im Allgemeinen sind **Meeresschnecken** als Nahrung nicht so beliebt wie viele Muschelarten und Kopffüßer. Gebietsweise bildeten (und bilden) sie einen Bestandteil der Nahrung der Küstenbewohner. Gesammelt werden wohlschmeckende und an Fleisch ergiebige Arten sowie solche, deren Schalen ebenfalls verwertet werden. Für das alte Ägypten wird angenommen, dass Meeresschnecken unter ein Speiseverbot gefallen sein könnten. Auch die jüdischen Speisegesetze verbieten den Genuss von Wassertieren ohne Flossen und Schuppen.

Griechen und Römer bevorzugten marine Muscheln und Kopffüßer; Meeresschnecken wurden anscheinend von der ärmeren Bevölkerung gegessen. Nördlich der Alpen und Pyrenäen isst man in den Küstengebieten stellenweise noch Napf-, Wellhorn- und Strandschnecken. Letztere wurden als einzige marine Schnecken in eigenen umgrenzten Schneckenparks an der französischen Atlantikküste gehegt.

Meeresschnecken werden am meisten in Hinterindien, Malaysien und im ozeanischen Raum, bis an die ostasiatischen Küsten verzehrt. In den chinesischen Küstengebieten werden Seeohren seit altersher gegessen, auch getrocknet als Dauerprodukt; in Kalifornien werden dortige Arten in Konserven verarbeitet („abalones"), auch in Südafrika.

Das Fleisch von Meeresschnecken verwendet man wie das von Muscheln auch als Geflügelfutter und Fischköder. Massenanschwemmungen wurden als Dünger auf die Felder ausgebracht.

Unter den **Landschnecken** sind es vor allem Weinbergschnecken-Arten (nicht nur „unsere" *Helix pomatia*!), die in Tonnen ex- bzw. importiert werden. An der Verbraucherspitze liegt gegenwärtig Frankreich mit 30.000 bis 40.000 Tonnen an jährlichem Import. Weitere wichtige Importländer für Speiseschnecken sind Italien, die USA, Belgien, die Niederlande, Canada, die Schweiz, Japan, Schweden, Österreich, Dänemark und Südafrika.

Wichtige Exportländer sind Griechenland, Türkei, Rumänien, Algerien, Tunesien, Thailand, China.

Marine Muscheln sind die beliebtesten Speisetiere unter den Mollusken. Während der muskulöse Schneckenfuß recht zäh sein kann, ist das Fleisch der Muscheln meist zart und wohlschmeckend. Da viele Arten an ihnen entsprechenden Stellen in großen Kolonien vorkommen, sind sie bei Ebbe leicht zu sammeln. Viele Arten, die für den Menschen erreichbar sind, sind genusstauglich. Aus extremen Biotopen, z.B. stark schlammigen Zonen werden Muscheln üblicherweise nicht gegessen.

Neben den allgemein bekannten Austern, Miesmuscheln und Kammmuscheln beliebt sind Klappermuscheln (Fam. Spondylidae; Mittelmeergebiet, Indonesien, Ostasien), Sattelmuscheln (Fam. Anomiidae), die in die Fam. der Miesmuscheln gehörige Steindattel (Mittelmeergebiet), Archenmuscheln (Fam. Arcidae), Pastetenmuscheln (Fam. Glycymerididae), vor allem Venusmuscheln (Fam. Veneridae). Verschiedene Arten der letzteren hat man in Japan in eigenen Parzellen gehegt, auch an der französischen Atlantikküste. Beliebt ist auch das Fleisch der Herzmuscheln (Fam. Cardiidae), die in französischen Austernparks stellenweise mit gehegt werden. Weitere Arten von Speisemuscheln kommen aus den Fam. Stumpfmuscheln (Donacidae), Pfeffermuscheln (Semelidae), Islandmuscheln (Arcticidae), Riesenmuscheln (Tridacnidae), Messer- oder Scheidenmuscheln (Solenidae und Verwandte), Trogmuscheln (Mactridae), Klaffmuscheln (Myidae), Bohrmuscheln (Pholadidae) u.a.

Marine Muscheln wurden seit altersher gegessen, doch war ihre Wertschätzung recht unterschiedlich. Beispielsweise waren A. Cornelius **Celsus***, **Plinius** und Athenaios von **Naukratis**** der Meinung, dass sie „schlecht verdaulich", „wenig nahrhaft", „harntreibend" und „abführend" seien. Austern und Kammmuscheln waren trotzdem beliebt, sie wurden gekocht und gebraten; auch Steckmuschen galten als schmackhaft. Beliebt waren weiters Gienmuscheln (Gattung *Chama* LINNAEUS 1758), verschiedene Arten von Messermuscheln (Fam. Solenidae), die Lazarusklapper *Spondylus gaederopus* (LINNAEUS 1758), die zu den Bohrmuscheln (Fam. Pholadidae) gehörende Meerdattel *Pholas dactylus* (LINNAEUS 1758) u.a. Dagegen waren Miesmuscheln ein billiges Nahrungsmittel.

Aristoteles glaubte an die „Urzeugung" der Muscheln, die spontane Entstehung aus Schlamm, Sand, u. dgl., worin ihm die späteren Autoren folgten. Dennoch gibt es bei den antiken Autoren viele richtige Beobachtungen an den Tieren selbst, ihrer Lebensweise, wo sie gefangen und verwendet wurden.

Süßwassermuscheln werden derzeit so gut wie gar nicht gegessen, zumindest in Europa. Allerdings wurden Teichmuscheln in Ungarn lange als Fastenspeise verzehrt.

*Er war ein römischer Enzyklopädist zur Zeit von Kaiser Tiberius (geb. 16.11.42 v. Chr., gest. 16.03.37 n. Chr. Über sein Leben wissen wir nichts. Die von seinem Werk „Artes" erhaltene umfangreiche „de medicina" beschäftigt sich mit Diätik, innern und äußeren Erkrankungen, Chirurgie, Pharmakologie und Therapie. Gleichgültig, ob er Arzt oder medizinischer Laie war, sein Werk bietet unschätzbar wertvolle medizinhistorische Quellen, besonders für das 2. und 1. Jh. v. Chr.

**Um 200 n. Chr., Poikilograph in Rom; von ihm ist nur ein Werk erhalten. Er berichtet über Tischgespräche und umfangreiche Mahlzeiten, von denen eine sich über Tage hin gezogen haben soll. Das Werk ist eines der zitatenreichsten der Antike und bietet wichtige Überlieferungen in Bezug auf Literatur und Kulturgeschichte. Bis ins Mittelalter wurde es viel benutzt.

Die Schalen von Süßwassermuscheln trifft man aber wiederholt in neolithischen und bronzezeitlichen Fundkontexten an: Unter Speiseabfällen, im Zusammenhang mit Feuerstellen, in Wohn-(?Vorrats-)gruben und Bestattungen. In Mitteleuropa ist es am häufigsten die Gemeine Flussmuschel, *Unio crassus* PHILIPSSON 1788; dazu die Malermuschel, *U. pictorum* (LINNAEUS 1758) sowie die Aufgeblasene Flussmuschel, *U. tumidus* PHILIPSSON 1758. Auch Teichmuscheln (*Anodonta* LAMARCK 1799) kommen vor, doch fast nur in Fragmenten, da sie dünnschalig und daher weniger gut erhaltungsfähig sind.

Obwohl das Fleisch von **Kopffüßern** hochwertig und schmackhaft ist, ist der Beliebtheitsgrad sehr unterschiedlich; er reicht von „gar nicht" bis „besonders gefragt". Breite Verwendung als Nahrungsmittel findet es von Ostasien bis nach Ozeanien; im Mittelmeergebiet, an den europäischen Atlantikküsten (Spanien, Portugal, Frankreich), an den Küsten Südamerikas, an den pazifischen und gebietsweise auch den atlantischen Küsten Nordamerikas. Alle leicht fischbaren Arten werden gegessen; besonders die kleineren Arten bzw. Jungtiere. Das Fleisch großer Exemplare ist oft zäh. Die höheren Preiskategorien stellen Kalmare, kleine Kraken und Zwergsepien dar; große/alte Kraken und Sepien sind meist billiger. Auch sind Moschuskraken nicht jedermanns Sache.

Dass der Genuss von „Meeresfrüchten" auch fatale Folgen haben kann, wird noch besprochen. Abgesehen davon kann der Konsum bei manchen Menschen unterschiedlich rasch eintretende allergische Reaktionen, verbunden mit gastrointestinalen Symptomen auslösen (Brechdurchfall, Koliken, Verstopfungen). Sekundär können auch kutane und/oder respiratorische Reaktionen auftreten. Zudem ist auf giftige Substanzen hinzuweisen, die durch den Einsatz hochgiftiger Pestizide ins Meerwasser gelangen, sich im Sediment anreichern und von Meerestieren aufgenommen werden können. TBT (Tributylzinn)-Belastung in der Nordsee stellte bereits ein Problem dar; es war in Fischen, Muscheln und anderen Meerestieren feststellbar, die dann aus dem Handel genommen werden mussten. Diese Substanz ist in sog. Antibewuchsfarben enthalten, mit welchen Schiffe gegen den Aufwuchs von Algen, Muscheln und Seepocken behandelt werden. Infolge des Abriebes gelangt sie ins Meerwasser, wird an Schwebstoffe angelagert und reichert sich im Sediment an. Nicht zu vergessen sind Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber), Insektizide (DDT, Dieldrin, chlorierte Kohlenwasserstoffe) u.a. Umweltgifte, die die Meere und ihre Bewohner kontaminieren.

Urgeschichtlicher „Nahrungsabfall"

Schalen essbarer Mollusken treten in vielen archäologischen Fundstellen, besonders des Mittelmeerraumes auf. Die Zeitspanne dieser Funde liegt im Zeitrahmen von etwa 12.000 bis 6.000 aBP. Viele der Fundstellen befinden sich in Höhlen oder Felsnischen. Eine große Zahl von Schalenresten, der Fundzusammenhang mit anderen Speiseresten (z.B. Tierknochen), Asche, Holzkohle oder Feuerstellen sowie einfachen Geräten machen eine Interpretation des Fundgutes als Mahlzeitenreste möglich. Die Menschen vorgeschichtlicher Zeiten haben sicher weit früher als es bekannt ist auf diese Proteinquelle zurückgegriffen, doch sind viele Siedlungsspuren, besonders in Küstennähe, im Lauf der Jahrhunderte bzw. Jahrtausende infolge von Meeresspiegel-Schwankungen verschwunden. Einen der ältesten bekannten Nachweise, dass der „moderne Mensch" marine Nahrungsressourcen, einschließlich der Weichtiere genutzt hat, bietet der „Klasies River"-Fundstellenkomplex an der Tsitsikamma-Küste zwischen Port Elizabeth und Plettenberg Bay (Südafrika). Die Hauptfundstelle umfasst eine Serie von Höhlen und Felsdächern. Die ältesten menschlichen Knochenfunde des Komplexes werden auf ein Alter von 110.000 Jahren datiert. Zahlreiche Steinartefakte (Mittlere Steinzeit) und andere auf menschliche Aktivitäten hinweisende Befunde, etwa Feuerstellen, sind von hoher anthropologischer Bedeutung; die Forschungen laufen seit 1967/68. Mollusken-Schalen sind in großer Menge erhalten, der Hauptanteil stammt von der in die Familie Miesmuscheln gehörenden „Brown Mussel" oder „Perna Mussel", *Perna perna* (LINNAEUS 1758). Ihre Schalen werden 8–15 cm lang, sie sind länglich, schmal, außen braun, innen perlmuttrig. Sie lebt in Kolonien, an Felsen oder Mangrovenwurzeln festgeheftet; unter der Niedrigwasserlinie; in warmen Bereichen des Atlantik, im südwestlichen Indischen Ozean; um die Kanaren. Sie ist eine Verwandte der Grünlippmuschel, von der noch ausführlich die Rede sein wird. Unter den anderen Arten sind vor allem Turbanschnecken zu nennen.

Sicher ist, dass Weichtierschalen im Verlauf älterer Grabungen oft nicht oder nur ungenügend beachtet oder interpretiert worden sind. Dies hat sich in den letzten Jahren entscheidend geändert, auch im Zusammenhang mit der Möglichkeit, durch genaue malakologische Befunde Klima- und Vegetationsverhältnisse zu rekonstruieren.

Die Anhäufungen von **Landschneckenschalen** im urgeschichtlichen Nahrungsabfall können spektakulär sein: Die Fundstellen im Maghreb (Ostalgerien westlich und südlich von Constantine; Südtunesien nahe Gafsa) sind hier vordergründig zu nennen; sie werden in der Literatur sogar als „escargotières" (vom französischen

Levante-Schnecken; die Gattung ist im östlichen Mittelmeergebiet, in Libyen sowie in Westarabien vertreten; z. B. links: *Levantina caesareana* (Mousson 1854) in Israel; rechts: *Levantina spiriplana malziana* (L. Pfeiffer 1861) Ägäisinseln, südwestliche Türkei (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Levantina spiriplana continentalis K.L. Pfeiffer 1949 (Karien, Halbinsel Marmaris, Südwesttürkei; rezente Schale). (Fotos: F. Siegle)

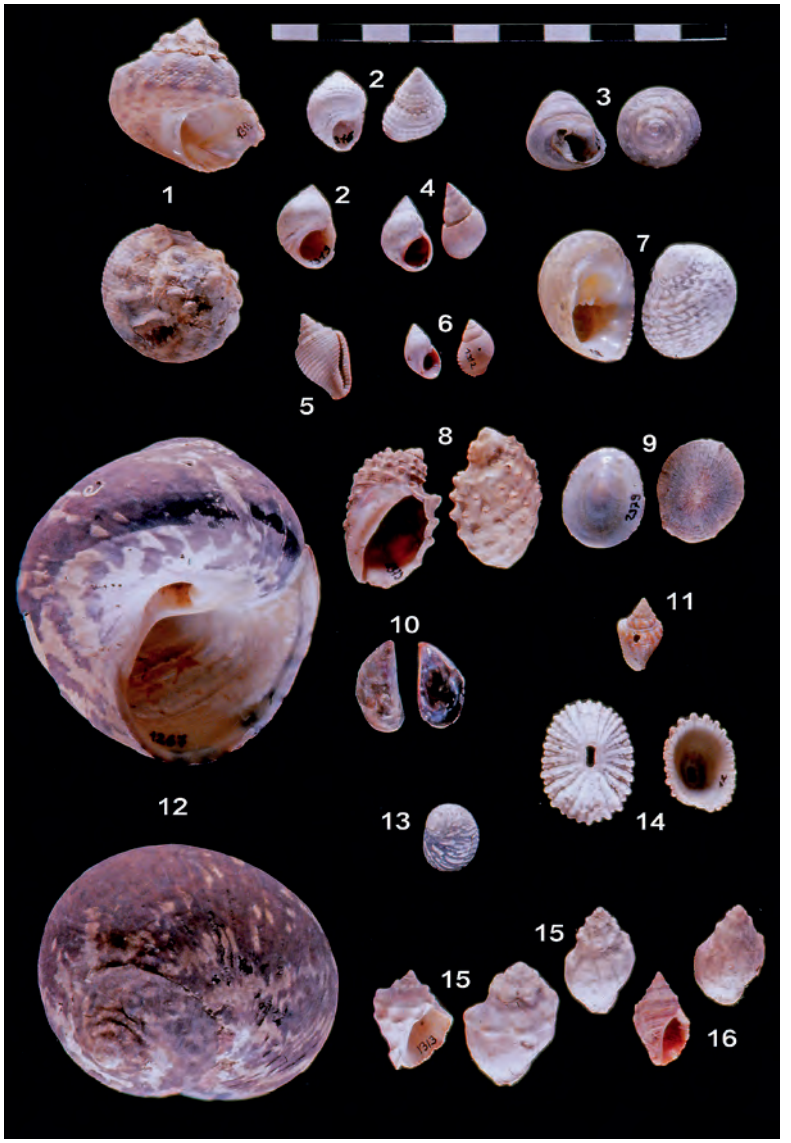
Perna perna (Linnaeus 1758), eine der Grünlipp-Muschel nahe verwandte Art, rezente Schale (Foto: F. Siegle).

Pila ovata (Olivier 1804) (rezent), Ägypten (Foto: F. Jirsa).

Weiße Steppenschnecke, *Sphincterochila candidissima* (Draparnaud 1801); nicht voll adulte Schalen sind noch offen genabelt (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Ein „Vorhang" aus Apple Snails, *Pomacea*-Schalen (Fam. Ampullariidae), in einem Gasthaus auf dem Weg von Becan nach Balamku, Yucatan (Fotos: F. Jirsa).

Cittarium pica (Linnaeus 1758), rezente Schale (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



In den „Shell-middens" vorkommende Arten: 1 – *Astrea tuber* (Linnaeus 1767); 2 – *Tectarius muricatus* (Linnaeus 1758); 3 – *Tegula excavata* (Lamarck 1822); 4 – *Littorina ziczac* (Gmelin 1791); 5, 11 – *Columbella mercatoria* (Linnaeus 1758); 6 – *Planaxis nucleus* (Bruguière 1798); 7 – *Nerita versicolor* Gmelin 1791; 8 –*Purpura patula* (Linnaeus 1758); 9 – *Acmaea antillarum* (Sowerby 1831); 10 – *Brachidontes exustus* (Linnaeus 1758); 12 – *Cittarium pica* (Linnaeus 1758); 13 – *Nerita peloronta* Linnaeus 1758; 14 – *Fissurella nodosa* (Born 1778); 15 – *Thais deltoidea* (Lamarck 1822); 16 – *Thais haemastoma floridana* (Conrad 1837) (St. Lucia; Foto: F. Steininger).

Cipangopaludina chinensis (Gray 1834) [= *Bellamya chinensis* (Gray 1834)] (Foto: F. Siegle).

Strombus gigas Linnaeus 1758 (St. Lucia; Foto: F. Steininger).

oben: *Murex brevifrons* Lamarck 1822; links unten: *Turbo castaneus* Gmelin 1791; rechts unten: *Nerita tessellata* Gmelin 1791; (Foto: F. Steininger).

„escargot“ für „Schnecke“) bezeichnet. Hauptkomponenten darin sind die Gefleckte Weinbergschnecke *Helix aspersa* O.F. MÜLLER 1774, die Schwarzmündige Weinbergschnecke *Helix melanostoma* DRAPARNAUD 1801, Steppenschnecken (*Sphincterochila* ANCEY 1887) mit kugeliger, dicker, kreideweißer, etwa 2 cm großer Schale; sie können mehrere Jahre in Trockenruhe verharren, wobei die Mündung mit einem kalkigen Epiphragma verschlossen wird; Feldschnecken (*Otala* SCHUMACHER 1817) mit gedrückter, gebänderter bzw. gesprenkelter, etwa 4 cm großer Schale sowie Helicellinen. Allerdings dürften die Weichtiere nicht die hauptsächliche Proteinquelle gewesen sein, wie aus den Wirbeltierresten zu schließen war.

In den neolithischen Fundstellen des Zagros-Gebirges (Irakisch-Kurdistan) und im westlichen Iran treten Schalen kontinentaler Mollusken meist auch zahlreich auf. Im Besonderen sei auf eine unserer Weinbergschnecke verwandte Art, *Helix salomonica* (NAEGELE 1889) sowie auf Levanteschnecken (Gattung *Levantina* KOBELT 1871, mittelgroße bis große Heliciden) hingewiesen. Die recht einheitlichen Größen der *Helix*-Schalen, sowie die Assoziation mit Artefakten, Tierknochen und anderen anthropogenen Spuren verweisen auf Nahrungsabfall. Wie in anderen küstenfernen Fundzusammenhängen können die Mollusken nur als zusätzliche, vielleicht auch saisonale Nahrung gedeutet werden.

Die Fundstelle Bestansur beispielsweise, am Fuß des zentralen Zagros-Gebirges gelegen, erbrachte Unmengen an *Helix salomonica*-Schalen, verstreut und in Form größerer Anhäufungen. Archäologische Befunde und Radiocarbondatierungen ergaben eine extensive frühneolithische Besiedlung, wahrscheinlich im mittleren bis späten 8. Jahrtausend v. Chr. (cal. 7.700 bis 7.100 a BC).

Das Einsammeln der Schnecken ist bei feuchter Witterung oder während der Aestivation meist nicht schwierig und konnte damals wie heute auch von Kindern getätigt werden. Die Zubereitung der Schnecken erfolgte wahrscheinlich in kleinen Gruben mit Hilfe erhitzter Steine oder in der heißen Asche, da das „Kochen“ mit Wasser und Gefäßen in den präkeramischen Kulturen noch nicht möglich war. Die gefundenen Schalen sind nicht zerbrochen oder verbrannt, d.h. die Schnecken wurden weder aufgeschlagen noch direkt ins Feuer gelegt. Der Weichkörper wurde mit Hilfe von Steinabsplissen (Mikrolithen), die im Verband mit den Schalen auch geborgen wurden, herausgezogen.

Eine interessante Parallele zu den Befunden an römerzeitlichen *Helix* sind Perforationen, die am letzten Umgang von Schalen verschiedener neolithischer Fundstellen (Bestansur; Marokko) gesetzt worden sind. Dadurch sollte das während des Abkühlens entstehende Vakuum, das die Extraktion des Fleisches erschweren würde, ausgeglichen werden. Die eventuell dafür passenden Steinwerkzeuge wurden ebenfalls gefunden.

Schalen der obig angesprochenen Levante-Schnecken, die zu Nahrungszwecken gesammelt worden sind, stammen u.a. auch vom Tell-es-Sultan in der Nähe des heutigen Jericho (Jordanien); hauptsächlich aus der vorkeramischen Zeit; teilweise aus der frühen bis mittleren Bronzezeit. Sie wurden gekocht oder (?) roh verzehrt. Es ist *Levantina caesareana* (MOUSSON 1854) (syn. *spiriplana* var. *transjordanica* KOBELT 1897; bis etwa 35 mm Durchmesser, flach bis kugelig, oft gekielt; Nabel geschlossen; cremeweiß mit brauner Fleckenzeichnung; sie lebt unter Steinen und in Felsritzen). Zusätzlich wurde *Helix* als Speiseschnecke genutzt.

Die als Nahrungsabfall interpretierten Schalen von Landschnecken aus einer Reihe von anderen spätpleistozänen und früh- bis mittelholozänen Fundstellen in Südeuropa bzw. an den nördlichen Mittelmeerküsten erreichen nicht die Individuendichten, die von den Lokalitäten des Maghreb bekannt sind. Sie sind meist im Kontext mit anderen Nahrungsabfällen, vor allem Wirbeltierknochen, Mikrolithen und/oder Feuerstellen (Spanien: Cantabrien, Pyrenäen; Frankreich, Italien, Istrien, Nordserbien, Südwestrumänien, auf dem Peloponnes und im ägäischen Raum, im Schwarzmeergebiet; in Südanatolien und der nordwestlichen Türkei; im Libanon nahe von Beirut).

Süßwassermuschel-Schalen aus prähistorischen (neolithischen bis kupferzeitlichen) Fundstellen, die wahrscheinlich Nahrungsreste sind, kennt man aus weiten Teilen Europas sowie aus außereuropäischen Ländern: Aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien, Dänemark, Polen, Rumänien, Ungarn, Kroatien, der Slowakei, dem nahen Osten, der ehemaligen SSR. Es sind hauptsächlich *Unio*-, selten *Anodonta*-Schalen, da diese, wie schon gesagt, weit dünner und zerbrechlicher, daher weniger erhaltungsfähig sind.

Da es im Rahmen dieses Buches nicht möglich ist, auf alle Fundstellen näher einzugehen, seien nur die folgenden genannt:

Zahlreiche Schalen, größtenteils von *Unio crassus* liegen aus den mittelneolithischen Grabenanlagen von Kamegg, Strögen und Straß im Straßertale (Niederösterreich) vor; dazu auch anderer Nahrungsabfall wie Haustierknochen, Fisch-Schuppen und -Wirbelknochen, Holzkohlereste und Keramikscherben. Wahrscheinlich wurden sie überwiegend roh gegessen oder in heißer Asche gegart. *Unio crassus*-Schalenfragmente aus den frühneolithischen (älter-linearbandkeramischen) Siedlungen von Rosenburg und Mold (Niederösterreich) sind vermutlich ebenfalls Speiseabfälle. In den

Crassostrea rhizophorae (Guilding 1828), rezent (St. Lucia; Foto: F. Steininger).

oben: *Melongena melongena* (Linnaeus 1758); rechts Mitte und unten: *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828); links Mitte: *Neritina virginea* (Linnaeus 1758); links unten: *Neritina punctulata* Lamarck 1816 (St. Lucia; Foto: F. Steininger).

Oben: *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin 1791); Mitte: *Lucina pectinata* (Gmelin 1791); unten: *Anadara notabilis* (Röding 1789) (St. Lucia; Foto: F. Steininger).

Schalen präkolumbianischer Speisemollusken; Mittelamerika; erkennbar sind rechts unten *Pugilina morio* (Linnaeus 1758), Fam. Kronenschnecken (Melongenidae), darüber zwei gerippte Klappen von *Anadara* sp., einer Archenmuschel-Art (Fam. Arcidae); die übrigen sind wahrscheinlich Venusmuscheln (Veneridae), die beiden kleinen, rundlich-dreieckigen Klappen: cf. *Tivela* sp. (Museo Nacional de Antropología; Foto: F. Jirsa).

Neritina punctulata Lamarck 1815, rezentes Exemplar (Fotos: F. Siegle).

In der präkolumbianischen Siedlung Pointe de Caille, St. Lucia, ebenfalls gefunden: *Chione cancellata* (Linnaeus 1758), Fam. Veneridae (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Fundschichten von Grub an der March (Niederösterreich), die die Zeit von der Notenkopf-Keramik bis ins Endneolithikum dokumentieren, wurden viele *Unio*-Schalen und -fragmente, besonders von *U. crassus* gefunden. Viele davon zeigen die Spuren gewaltsamen Öffnens, meist am oberen Vorderrand und am Hinterende. Da keine Brandspuren sichtbar sind, dürften sie roh verzehrt worden sein. Die vielen, an verschiedenen Stellen aufgebrochenen Schalen von *Cepaea vindobonensis* sind vermutlich ebenfalls Speiseabfall. Ähnlich ist die Situation in der nahegelegenen Fundstelle Stillfried an der March. Die Hauptmasse der *Unio*-Schalen stammt aus den Grabungsflächen „Ziegelwerk", „Auhagen" und „Buhuberg" und ist aus der Frühbronzezeit. Geringere Mengen liegen aus mittelalterlichen bzw. undatierten Kontexten vor.

Schalen von *Unio crassus*, *U. pictorum* und *U. tumidus*, auch von *Anodonta cygnea* wurden in neolithischen und bronzezeitlichen Schichten im Gebiet von Szeged (Ungarn) massenhaft in Wohngruben und an Feuerstellen, zusammen mit anderem Nahrungsabfall und Gebrauchsgegenständen gefunden; auch in Schüsseln neben Skeletten.

Schalen von *Margaritifera margaritifera*, auch von *Unio crassus*, die als Nahrungsreste interpretiert wurden, stammen aus Fundkontexten der Aunjetitz-Kultur (Frühbronzezeit) in der sächsischen Elster-Aue.

In der neolithischen Fundstelle Tepe Asiab (Zagros-Gebirge, Irakisch-Kurdistan) wurden Schalen der Flussmuschel *Unio tigridis* (BOURGUIGNAT 1852) als Nahrungsreste interperetiert. Sie wurden auch zur Herstellung von Schmuck verwendet (neolithische Schichten von Nemrik 9; Nordirak).

Andere Nutzungsweisen frischer Unionen sind aus zeitlich wie räumlich weit getrennten Fundgebieten bekannt geworden:

Die wahrscheinliche Verwendung lebensfrischer *Unio crassus* als Futter für Schweine und/oder Hühner ist für die frühe bis mittlere Bronzezeit in Dimircihüyük bei Eskisehir (Anatolien; Türkei) dokumentierbar. Eventuell wurden die Muscheln auch der menschlichen Ernährung zugeführt.

Als Schweinefutter-Reste gedeutet wurden auch die vielen zerknackten *Unio crassus*-Schalen aus dem römischen Rottweil (Arae Flaviae; Baden-Württemberg). Die Muscheln wurden offenbar lebend verfüttert, besonders während der Holzbauperiode (Ende des 1. bis Mitte des 2. Jhs. n. Chr.).

Die Süßwassermuscheln der altägyptischen Fundstellen gehören den Familien Unionidae, Mutelidae und Etheriidae (auch: Aetheriidae) an.

Zu ersteren gehört *Coelatura aegyptica* (CAILLIAUD 1827); Schalenlänge bis 6 cm; sie ist äußerst veränderlich, sodass zahlreiche Formen beschrieben wurden. Sie ist im Nil-, Niger- und Senegal-Becken sowie im größten Teil Westafrikas verbreitet und lebt im fließenden und stehenden Wasser, mäßig tief auf Sand- und Schlammgrund. Als Nahrungsabfall werden die Funde in den neolithischen Muschelhaufen von Toukh interpretiert.

Zu den Unionidae gehört auch *Unio abyssinicus* MARTENS 1866; bis etwa 7 cm lang; heute nur noch im abessinischen Hochland (lac Tana) lebend bekannt, doch fossil und subfossil viel weiter verbreitet. Sie benötigt sauerstoffreiches, vegetationsarmes Wasser mit Sand- und Feinkiesgrund. Als Nahrungsabfälle werden die zahlreichen Klappen aus zwei Paläolith-Stationen beim koptischen Kloster El-Fakhuri (etwa 12km nordwestlich von Esna) interpretiert; Radiocarbon-Alter: 16.070–15.640 v. Chr.; weiters die aus dem Spätpaläolithikum von Sêbil bei Kôm Ombo und aus Erment (11,5km südwestlich von Luxor); auch die Klappen von Genamieh am linken Nilufer südlich von Edfu (protodynastisch).

Zu den Mutelidae gehört *Chambardia* (*Aspatharia*) *rubens* (LAMARCK 1819), bis etwa 13 cm lang; sie lebt in stehendem und langsam fließendem, mäßig tiefem Wasser; Verbreitungsgebiete sind die Becken von Senegal, Niger und Chari-Tchad. Als Nahrungsreste interpretierte Schalen stammen aus den neolithischen Muschelhaufen von Toukh; aus dem Neolithikum (und später) im Faijum. Die Art wird auch gegenwärtig noch gerne im Kongogebiet und in Unterägypten gegessen.

Die Etheriidae („Fluss-" oder „Süßwasseraustern") besitzen austernähnliche, unregelmäßig geformte Schalen, deren eine mit dem Substrat verklebt und etwa viermal so groß ist wie die obenliegende. In Taschen der inneren Kiemenblätter erfolgt die Entwicklung bis zu den Lasidien (Larven). Die „Nilauster" *Etheria elliptica* LAMARCK 1807, bis (maximal) 50 cm; ist vom Senegal bis zur Mündung des Zaire (Kongo) verbreitet; sie lebt meist im brackigen Wasser der Aestuare und Lagunen, nie weit vom Litoral landeinwärts. Sie kann ausgedehnte Bänke bilden; gegen Trockenfallen und Verschlammung ist sie empfindlich. Nahrungsabfälle sind die Klappen in den neolithischen Muschelhaufen von Toukh; die „Nilaustern" werden gegenwärtig noch als Nahrungsmittel genutzt (Nubien; nordöstliches Kongogebiet). Ihre in Mengen anfallenden Schalen wurden zum Kalkbrennen verwendet.

Auf einen Verzehr im rohen Zustand lassen die prähistorischen Flussmuschelfunde aus dem zentralen Java (Indonesien) schließen.

Einige wenige Arten von **Süßwasserschnecken** findet man im prähistorischen Nahrungsabfall außerhalb Europas.

Sumpf- und Flussdeckelschnecken (Fam. Viviparidae) treten gelegentlich in altägyptischen Fundschichten auf. Es handelt sich um *Bellamya unicolor* (OLIVIER 1804), die heute weit, doch zerstreut in Unterägypten, im Sudan und südwärts bis nach Kenya, vielleicht Tanzania; und westwärts bis nach Senegambien verbreitet ist. Wie subfossile Funde zeigen, war ihr Areal ehemals noch größer. Die Schale wird bis ca. 3 cm hoch, die Mündung nimmt meist die halbe Gesamthöhe ein; der letzte Umgang ist an der Peripherie etwas abgeflacht; der Nabel ist eng oder geschlossen. Spiralreihen kleiner Borsten können vorkommen. Sie lebt in stehenden und fließenden Großgewässern. Vermutlich als Nahrungsreste interpretierbare Funde liegen aus neolithischen Muschelhaufen von Toukh vor. Die Art wurde auch in Karnak (wahrscheinlich ptolemäisch), in paläo- und neolithischen sowie ptolemäischen Schichten im Faijum gefunden.

Die Schalen der „Chinese mystery snail", „Black snail" oder „Trapdoor snail" *Cipangopaludina chinensis* (GRAY 1834) treten als Nahrungsreste reichlich in Fundstellen Nordwest-Chinas (Guanzhong-Becken) vom mittleren bis späten Neolithikum auf. In China gehört die Art heute noch zu den vom Menschen meistgenutzten Speiseschnecken des Süßwassers. Ihr Fleisch gilt als wohlschmeckend, mit hohem Protein- und geringem Fettgehalt. Es wird auch als Diät bei Verdauungsbeschwerden gegessen. In Thailand ist ihr Verzehr ebenfalls traditionell.

Die Schale wird um die 4 cm (auch 6 cm) hoch, sie ist zugespitzt-konisch, olivgrün, grünbraun oder rötlichbraun. Die Tiere leben bevorzugt im stehenden oder langsam fließenden Wasser mit weichem Schlammgrund.

Übrigens wurde *Cipangopaludina chinensis* in den späten 1800er Jahren auf chinesischen Lebensmittel-Märkten in San Francisco angeboten. In Nordamerika wurde sie eingeschleppt und ist gebietsweise eine invasive, problematische Art geworden.

Arten der Apfel-, Kugel- oder Blasenschnecken (Fam. Ampullariidae) kommen in altägyptischen Fundschichten vor; sie werden heute noch gelegentlich gegessen. Es handelt sich um:

Lanistes carinatus (OLIVIER 1804), mit linksgewundener, bis 45 mm hoher, gedrückter, an der Peripherie und um den großen Nabel gekanteter, braun-gebänderter Schale; sie lebt in stehenden und langsam fließenden, vegetationsreichen Gewässern in Ägypten (unterer Nil), im Süd-Sudan, in Nord-Uganda, Südost-Äthiopien, Süd-Somalia und Nordost-Kenya. Bekannt ist sie aus Karnak (wahrscheinlich ptolemäisch), aus der Nekropolis von Saqqâra, aus paläo- und neolithischen Schichten im Faijum.

Pila ovata (OLIVIER 1804), mit rechtsgewundener, breit-gerundeter, bis um die 10 cm großer Schale lebt in temporären Becken und in Papyrus-Sümpfen, auch amphibisch und ist austrocknungsresistent. Die Eiballen werden oberhalb der Wasserlinie, zwischen Steinen und in Erdspalten abgesetzt; Verbreitungsgebiete sind der Untere Nil und der Sudan; südwärts kommt sie bis Nord-Mozambique, westwärts bis Süd-Nigeria vor. Archäologische Funde liegen aus Tell el-Dab'a (Zweite Zwischenzeit), aus der Nekropolis von Saqqâra, aus paläo- und neolithischen Schichten im Faijum vor. Ob es sich bei den Schalen immer um Speisereste handelt, ist nicht klar.

Ampullariidae leben in den Süßgewässern der Tropengebiete; in Südostasien und im Amazonasgebiet werden bestimmte Arten von den Einheimischen gegessen. Einige Arten wurden in der jüngeren Vergangenheit weit verschleppt, bzw. sind beliebte Aquarienschnecken, doch im Allgemeinen hält sich die Sympathie für diese Tiere sehr in Grenzen, da ihr Auftreten mit enormen Schadwirkungen einhergehen kann. Davon wird noch die Rede sein!

Anhäufungen von Schalen **mariner** Mollusken, sogenannte „shell middens", werden weltweit im Zuge archäologischer Forschungen entdeckt. Ihre Zeitstellung reicht bis etwa 8.000 Jahre zurück. In der Literatur findet man regional verschiedene Bezeichnungen für diese urgeschichtlichen Dokumente:

Die „Kjökkenmöddinger" (Kjoekken moeddings) sind jungsteinzeitliche „Abfallhaufen" bzw. „Küchenreste", bestehend aus Massen von Mollusken-Schalen und verschiedenen anderen tierischen Überresten wie Fisch-, Vogel-, Haus- und Jagdtierknochen. Diese wallartigen Anhäufungen von bis mehreren 100 m Länge, 20 m Breite und 2 m Höhe wurden an Küsten, Fjorden und Buchten der Ostsee gefunden; weiters in England, Irland und Frankreich.

In Dänemark, wo sie erstmalig entdeckt wurden, heißen sie auch „Östersdynger" bzw. „Östersbunker" (Austernhaufen), „Skaldynger" (Muschelschalenhaufen) oder einfach „Affaldsdynger" (Abfallhaufen). Die Ostsee-Kjökkenmöddinger, beispielsweise Eckernförde, Schleswig-Holstein, bestehen hauptsächlich aus den Schalen von Austern, Herz- und Miesmuscheln, sowie Strandschnecken. Da man dazwischen auch Feuerstellen fand, nimmt man an, dass die Menschen ihre Mahlzeiten an Ort und Stelle zubereiteten und verzehrten.

Ähnliche Anhäufungen gibt es in Brasilien, Nordamerika, Japan und Australien: Die im Süden Brasiliens befindlichen, ebenfalls sehr alten, großen Anhäufungen von Mollusken-Schalen, die als Nahrungsüberreste gedeutet werden, heißen „Sambakis". Weiter von der Küste entfernt liegende, riesige solcher Schalenhaufen wurden als Kalkbrüche genutzt.

In Nordamerika wurden vor allem Austern, die Quahog-Muschel *Mercenaria mercenaria* (LINNAEUS 1758), die Sandklaffmuschel *Mya arenaria* (LINNAEUS 1758), Feigenschnecken (Gattung *Ficus* RÖDING 1798), Kreiselschnecken, die Riesen-Fechterschnecke u.a. gegessen.

Mollusken spielten eine wichtige Rolle in der Ernährung der präkolumbianischen Volksgruppen, die auf den karibischen Inseln lebten, vor allem für die Vor-Keramiker, die bestimmte Gebiete schon ab dem 6. vorchristlichen Jahrtausend besiedelten.

Abgesehen von alters- und kulturbedingten Unterschieden im Artenspektrum zeigen die Molluskenfunde aus den Siedlungen des Karibikgebietes recht gute Vergleichbarkeit. Man besammelte besonders die Sand-, Stein- und Felsküsten der Gezeitenbereiche, sowie die schlammigen Mangrovenzonen.

Durchgehend, doch in verschiedenen Anteilen bzw. Größenklassen sind die Riesenflügelschnecke und die Westindische Spitzschnecke *Cittarium picca* (LINNAEUS 1758) enthalten. Beide dienen noch heute im karibischen Raum als Nahrungstiere; auch einige der anderen gefundenen Arten.

Ausgrabungen in der Orient Bay auf der Insel Saint-Martin, nördliche Kleine Antillen, erbrachten Fundgut, das mit 800–400 cal.BC datiert wurde. Hauptsächlich verzehrte man offenbar die Riesenflügelschnecke *Strombus gigas* LINNAEUS 1758, deren Schale wir schon als wichtigen Mollusken-Rohstoff für die Herstellung von Geräten oder Schmuck kennen, weiters die Westindische Spitzschnecke oder „West Indian Top Shell" *Cittarium pica* (LINNAEUS 1758), den „Blutenden Zahn" oder „Bleeding tooth" *Nerita peloronta* LINNAEUS 1758, die „Variegated Nerite" *Nerita versicolor* GMELIN 1791 und den „Fuzzy West Indian Chiton" *Acanthopleura granulata* (GMELIN 1791). Die in die Familie der Spitzkreiselschnecken (Trochidae) gehörige *Cittarium pica* mit bis 8–10 cm großen, dicken, charakteristisch schwarz- oder dunkelgrün-weiß gezeichneten Schalen lebt an Felsküsten Westindiens mit klarem Wasser und starker Brandung, etwa um die Niedrigwasserlinie. Ihre Schalenreste sind oft in altindianischen Muschelschalen-Haufen entlang der Küste von Florida, wo sie ehemals scheinbar häufig war, enthalten. Die Schalen aus der Orient Bay weisen starke Beschädigung durch Schlag oder auch Feuer auf. Man sammelte hauptsächlich junge Tiere, da diese in den höchsten Bereichen der Tidezone leben und daher am leichtesten erreichbar sind. Viele Schalen der Riesenflügelschnecke stammen ebenfalls von Jungtieren. Sie sind nicht zerbrochen, d.h., die Ausbeute dürfte in der Schale gekocht oder gegart worden sein. Juvenile *Strombus* leben oft in Gruppen auf sandigen, seegrasbewachsenen Böden und sind dort leicht greifbar. Die Schalen der adulten und subadulten Tiere waren meist zerbrochen.

Die beiden zu den Schwimmschnecken (Fam. Neritidae) gehörenden Arten sind von Florida bis Westindien verbreitet; sie leben an Felsen im Seichtwasser. Beide haben dicke, halbkugelige Schalen. Der „Blutende Zahn", benannt nach dem rot-orangefarbenen Fleck auf der Spindelseite, erreicht bis 4 cm Schalengröße; die Färbung ist sehr variabel; die Oberfläche ist glatt oder mit Spiralreifen. Die Schale der „Variegated Nerite" ist bis knapp 2 cm groß, mit breit-gerundeten Spiralrippen; sie ist weißlich, mit schwarz-roter oder grauer Fleckenzeichnung. Es sind die beiden größten im Fundgebiet lebenden Schwimmschnecken-Arten; ihre Schalen waren aufgebrochen, einige zeigten auch Brandspuren.

Im selben Verbreitungsgebiet lebt der zu den Käferschnecken (Fam. Chitonidae) gehörende „Fuzzy Chiton"; seine Schale wird bis 7 cm lang. Da er an Felsen, höher im Tidebereich als die anderen Käferschnecken-Arten sitzt, ist er ebenfalls leicht erreichbar, wie die Schwimmschnecken besonders bei Ebbe.

Zu den gut dokumentierten Fundplätzen des Karibikgebietes gehört die präkolumbianische Siedlung Pointe de Caille, St. Lucia, die wir schon von den „shell tools" kennen. Als Nahrungsmittel genutzt wurden außer den schon genannten Arten *Cittarium pica* (LINNAEUS 1758), *Nerita versicolor* GMELIN 1791, *Strombus gigas* LINNAEUS 1758, *Lucina pectinata* (GMELIN 1791) und *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN 1791) noch:

Die „Southern" oder „Antillean Limpet" *Acmaea antillarum* (SOWERBY 1831), Fam. Schildkrötenschnecken (Acmaeidae) mit bis etwa 2,5 cm langen, flach-ovalen, stumpf-grauen Schalen mit dünnen, dunklen, radialen Linien; sie lebt an Felsen in der Gezeitenzone, von Südflorida bis Westindien.

Die „Green-Base (based) Top Shell" *Tegula excavata* (LAMARCK 1822), Fam. Spitzkreiselschnecken (Trochidae) mit bis um 1,2 cm hohen, kegelförmigen, purpurbraunen bis schwarzen Schalen mit konkaver Basis und deutlichem Nabel; sie lebt im Seichtwasser unter Felsen; von Südflorida bis Westindien.

Zwei weitere Arten aus der Fam. der Schwimmschnecken, die „Checkered" oder „Tessellate Nerite" *Nerita tessellata* GMELIN 1791 und die „Virgin Nerite"

Neritina virginea (LINNAEUS 1758): Die erstere besitzt knapp 2 cm große, schwarzweiß gefleckte Schalen mit runden, deutlich durch Furchen getrennten Spiralrippen; der Columellarrand ist fein gezähnelt. Sie lebt in großen Populationen an Felsküsten im Seichtwasser; um die Bermudas, von Florida bis Texas und Westindien.

Die Schalen der letzteren sind etwa 1 cm groß; sehr glänzend, in der Färbung äußerst variabel, oft graugrün oder braun; mit gelblichen Schatten, sowie dunkler Linien-, Kreis- oder Fleckenzeichnung, oft auch gebändert. Sie lebt im Brackwasserbereich, auf Schlammflächen; meist zahlreich.

Die „Black Planaxis" *Planaxis nucleus* (BRUGUIÈRE 1789), Fam. Flachspindelschnecken (Planaxidae); die ei-kegelförmige, braune Schale wird bis um 1,2 cm hoch, mit innen kräftig crenulierter Außenlippe; das Periostracum ist braungrau und dick. Sie lebt im Seichtwasser, an und unter Steinen, in großen Kolonien; das Verbreitungsgebiet reicht von Südflorida bis nach Westindien.

Die Braune Kronenschnecke, „Brown" oder „West Indian Crown Conch" *Melongena melongena* (LINNAEUS 1758), Fam. Kronenschnecken (Melongenidae); die Schale ist dickwandig, birnförmig, mit oder ohne kurze Stachelfalten; bis 12 cm hoch, dunkelbraun bis schwarz, bläulichweiß bis gelblich gebändert. Sie lebt im seichten, brackigen Wasser mit Schlammgrund in Küstennähe; im Karibikgebiet bis zum Nordrand von Südamerika.

Die „Eared Ark", *Anadara notabilis* (RÖDING 1789), Fam. Archenmuscheln (Arcidae); die längliche, dicke, weiße Schale wird etwa 7,5 cm lang; sie besitzt etwa 25 starke Radialrippen und zahlreiche kleine Schlosszähne; das Periostracum ist seidig, braun. Sie lebt im Seichtwasser auf bewachsenem, schlammigem Grund; um die Bermudas, von Florida bis Brasilien.

Die „Caribbean Edible Oyster" *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING 1828), Fam. Austern (Ostreidae). Die Schale wird etwa 7,5 cm lang; sie ist veränderlich, meist länglich, die untere Klappe ist meist gewölbt, die obere flach; die Farbe ist grau bis braungrau, innen weiß mit purpurfarbenem Muskeleindruck. Sie lebt zahlreich an Mangrovenwurzeln, von Westindien bis Brasilien.

Es ist naheliegend, dass es sich hauptsächlich um leicht zugängliche, in größeren Mengen vorkommende Arten handelt. Die kleineren Schnecken wurden wahrscheinlich durch Kochen oder Rösten zubereitet; der Weichkörper konnte mit einem spitzen Gegenstand aus der Schale gezogen werden. Bei den *Tegula*-Individuen wurde meist der Apex abgeschlagen; bei den größeren Exemplaren diente dazu wahrscheinlich ein hammerartig verwendeter Stein. *Strombus gigas* wird auch heute noch von der Bevölkerung gegessen und als Fischköder genutzt.

Die Muscheln wurden vermutlich erhitzt oder aufgebrochen, eventuell mit Hilfe zugespitzter „shell tools". Im ersteren Fall sind die Schalen nicht beschädigt oder zeigen Brandeinwirkung; letzteres lässt den Verzehr im rohen Zustand annehmen.

Teile großer Schalen konnten außerdem zu den geschilderten einfachen Geräten weiter verarbeitet werden. Wie in anderen bekannten Fällen bildeten Mollusken nicht die Hauptnahrung, sondern wurden zusätzlich zu Pflanzen- und Fischnahrung verwertet.

Melongena melongena, Anomalocardia brasiliana und *Crassostrea* sp. enthielt auch ein 5.600 bis 6.000 Jahre alter „shell-midden" in Venezuela (Rio Guyana).

Auf der Karibik-Insel Antigua (Leeward Islands) sammelte man Molluskennahrung (Dreiecksmuscheln der Gattung *Donax* LINNAEUS 1758, kleine Miesmuscheln der Gattung *Brachidontes* SWAINSON 1840), zunächst an den sandigen und felsigen Küsten (650–850 n. Chr.), später (700–880 n. Chr.) zunehmend Austern, und im Laufe der Zeit (1000–1120 n. Chr.) auch *Cittarium pica* u.a. Arten der Felsküsten.

Die als Nahrungsabfälle gedeuteten Mollusken-Schalen von der archäologischen Fundstelle auf der kleinen Insel Ilha de Santana, etwa 10km südöstlich von Macaé (Brasilien) gelegen, lassen annehmen, dass Mollusken dort ebenfalls kein Hauptnahrungsmittel in der Zeit um 1260+/-330 a BP darstellten. Trotzdem waren einige wenige Arten sehr geschätzt, besonders Kreiselschnecken (Fam. Turbinidae): „Star shells" der Gattung *Astraea* RÖDING 1798. Sie leben an den Felsen der Tidezone, auch jetzt noch recht häufig. Die meisten Schalen zeigten Bruch an Apex und Gewinde infolge Schlagwirkung. Durch Einschlagen dieses Teils kann der Spindelmuskel durchtrennt und der Weichkörper herausgezogen werden. Andere Gastropodenarten wie die „Measled Cowry" *Cypraea zebra* (LINNAEUS 1758) oder die „Rock shell" *Thais haemastoma* (LINNAEUS 1767) wurden in geringerem Ausmaß verspeist.

Als Speisemuscheln wurden wahrscheinlich die sessilen, koloniebildenden Arten *Pinctada radiata* (LEACH 1814) [syn: *P. imbricata* RÖDING 1768, die „Scaly Pearl Oyster"] und die „Jewel Boxes", Gattung *Chama* LINNAEUS 1758 (Hufmuscheln, Fam. Chamidae) genutzt; ebenso eine Kammmuschelart, die „Lion's Paw" *Lyropecten nodosa* (LINNAEUS 1758) sowie gelegentlich Austern (*Ostrea* LINNAEUS 1758), Venus-, Dreiecks- und Mondmuschel-Arten.

In den Abfallhaufen auf der Isla Cancún, der Nordostküste von Yucatán vorgelagert, waren die Schalen von mehr als 100 Molluskenarten enthalten. Viele davon, so die an den Mangrovenwurzeln sitzenden *Crassostrea*, wurden von den Mayas als Nahrung

genutzt. Auch Kraken wurden gefischt. Bekannt ist, dass die anfallenden Schalen gebrannt und zur Mörtel(Zement)herstellung verwendet wurden.

In den Maya-Ruinenorten im Tiefland wurden viele Schnecken- und Muschelschalenreste gefunden. Die für die Ernährung bestimmten Tiere wurden teilweise in „cenotes“ (Wassergräben) gesammelt.

Riesige Haufen von Muschelschalen wurden auch bei den Ausgrabungen am Rand des Inkadorfes von Valdívia an der südamerikanischen Pazifikküste gefunden.

Schalenreste von Speisemollusken wurden an zahlreichen Fundplätzen in den Küstengebieten Indonesiens festgestellt, so entlang der Westküste Sumatras (mindestens 6. Jahrtausend v. Chr.), in Java, Sulawesi, Irian Jaya und im Osten von Timor. Wie sonst auch boten sie nicht nur Nahrung, sondern auch Rohmaterial für die Herstellung einfacher Geräte, Schmuck oder einer Währungsform, wobei die jeweilige Verwendungsweise nicht immer eindeutig feststellbar ist. Verschiedene Arten, besonders Seeohren (Gattung *Haliotis* LINNAEUS 1758), Schwimmschnecken (Gattung *Nerita* LINNAEUS 1758), Flügelschnecken (Gattung *Strombus* LINNAEUS 1758) und Kreiselschnecken (Gattung *Turbo* LINNAEUS 1758) wurden als ergänzende Nahrung zu einer basalen Kohlenhydrat-Ernährung gesammelt, das geschieht auch noch gegenwärtig.

Radiocarbon-Datierungen ergaben, dass zwei Siedlungsplätze an der Ostküste von Timor zwischen 8.000–5.000 Jahren BP dauernd, wenn auch nicht besonders dicht besiedelt waren. Mollusken tauchen durchgehend, besonders in den mittleren und späteren Fundhorizonten im Kulturabfall auf, doch dürfte sie der Mensch dort schon weit früher als nachweisbar als Proteinquelle genutzt haben. Mehr als 100 Arten konnten identifiziert werden; besonders reichlich sind die Bewohner der Riffe im Gezeitenbereich vertreten: Seeohren (Fam. Haliotidae), Schwimmschnecken (Fam. Neritidae), Kegelschnecken (Fam. Conidae), Stachelschnecken (Fam. Muricidae), Kreiselschnecken (Fam. Turbinidae) sowie Spitzkreiselschnecken (Fam. Trochidae). Die eine oder andere, günstig zu beschaffende Art wurde anscheinend während der frühen Siedlungsphasen so stark gesammelt, dass sie in den späteren nicht mehr enthalten ist: Die etwa 5 cm große „Textile Nerite“ *Nerita textilis* GMELIN 1791 scheint der dortigen anthropogenen Prädation zum Opfer gefallen zu sein. Sie ist an exponierten Ufern des Indo-West-Pazifik lokal gemein, bei Ebbe ist sie besonders leicht greifbar. Ihre Schale ist dick, mit breiten Spiralreifen, weiß und schwarz gefleckt, der gekörnelte Parietalschild ist weiß bis gelblich; am Columellarrand stehen zwei kleine Zähnchen, der Mündungsaußenrand ist innen gezähnelt.

Die wichtigsten Speisemollusken der **Gegenwart** sind einerseits Weinbergschnecken und Achatschnecken, andererseits Miesmuscheln, Austern und Kopffüßer. Wenden wir uns zuerst den terrestrischen Arten zu.

Alles über Weinbergschnecken

Weinbergschnecken – Steckbrief

Wie gesagt, nicht nur „unsere“ **Weinbergschnecke**, *Helix pomatia* LINNAEUS 1758 dient als Speiseschnecke, sondern auch ihre Verwandten. Hinsichtlich der Morphologie sind sie recht ähnlich.

Beginnen wir mit dem Kennenlernen von *Helix pomatia*: Ihre kugelige Schale ist 3–5 cm groß, manchmal auch größer. Sie besitzt 4½–5 gewölbte, stumpf-rippenstreifige Umgänge, eine große Mündung und einen +/- bedeckten Nabel. Die Färbung ist hellgrau bis gelblich, mit dunkleren bis violettbraunen, meist recht verwaschenen Bändern; der Mundsaum ist innen flach weißlich oder rötlich gelippt. Größe, Form und Farben sind veränderlich.

Die Tiere sind in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes Kulturfolger. Außer im Kulturland trifft man sie in Gebüschen, Hecken und Lichtwäldern; sie sind thermophil. Trockene, offene Hänge bzw. sehr feuchte, schattige Wälder werden gemieden. Bevorzugt werden niedrige bis mittlere Höhenlagen, in den Alpen kann man sie gelegentlich bis gegen 2.000 m Höhe antreffen. Durch die Vernichtung bzw. Veränderung natürlicher Lebensräume ist auch die Weinbergschnecke betroffen.

Ihr Verbreitungsgebiet ist Südost- und Mitteleuropa. Im Norden reicht es bis Südschweden, im Westen bis Südengland und Mittelfrankreich, im Osten durch ganz Polen, bis Estland, Weißrussland und in die Ukraine; südwärts nach Norditalien, in die nördliche und mittlere Balkanhalbinsel bis Makedonien; Verschleppung erfolgte nach Nordamerika.

Weinbergschnecken sind Zwitter und werden nach 2–5 Jahren, meist nach der 3. Überwinterung fortpflanzungsfähig. Die in der Regel wechselseitige Begattung findet in der Zeit zwischen Ende Mai bis Juli statt, manchmal auch darüber hinaus; sie ist meist mit dem Ausstoßen des kalkigen „Liebespfeiles“ in die Kriechsohle des Partnertieres verbunden. Einige Tage bis Wochen danach graben sich die Tiere eine kleine Erdhöhle, in die sie 40–60 Eier ablegen. In Abhängigkeit von den klimatischen Gegebenheiten dauert die Entwicklung 3–4 Wochen. Die Lebenserwartung liegt um die 4–6 Jahre, doch kann auch ein wesentlich höheres Alter erreicht werden. Zur Überwinterung vergraben sich die Tiere und verschließen die Mündung der Schale durch ein kalkiges Epiphragma.

„Unsere“ Weinbergschnecke, *Helix pomatia* Linnaeus 1758, bei heißem Wetter an der Vegetation (in diesem Fall an der Wegwarte, *Cichorium intybus* Linnaeus) hochkriechend (Fotos: B. Fellner).

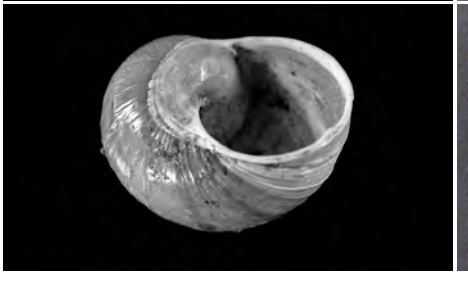
Gestreifte Weinbergschnecke, *Helix lucorum* Linnaeus 1758 (Foto: C. Frank).

Schwarzmündige Weinbergschnecke, *Helix melanostoma* Draparnaud 1801 (Foto: F. Siegle).

Helix aperta Born 1778 (Fotos: H. Grillitsch).

Helix pomatia Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

Helix pomatia Linnaeus 1758, linksgewundene Schale („Schneckenkönig“, leg. M. Götz) (Fotos: F. Siegle).



Gefleckte Weinbergschnecke, *Helix aspersa* O.F. Müller 1774; ein Tier mit beschädigter, regenerierter Schale (Fotos: B. Fellner).

Helix aspersa O.F. Müller 1774 (Foto: F. Starmühlner).

Helix pomatia, Liebespfeile (Foto: C. Frank).

Helix cincta O.F. Müller 1774 (Foto: F. Siegle).

Die „Töpferschnecke“, *Helix figulina* Rossmässler 1839, Ägäisgebiet; kommerziell unbedeutend (Foto: F. Siegle).

In der Form der Schale sehr ähnlich ist die **Gestreifte Weinbergschnecke**, *Helix lucorum* LINNAEUS 1758, die „Escargot turc". Sie ist meist deutlich größer als die von *H. pomatia*, doch variiert die Größe in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen 3–6 cm Durchmesser. Die Form ist gedrückt-kugelig, mit breit-abgerundetem Gewinde, der letzte Umgang erscheint oft stumpf gekantet. Die oberen Umgänge zeigen feine Streifen und körnelige Gitterskulptur; die Mündung ist klein, mit dick-lippig abgestumpftem Mundsaum, der Nabel ist weitgehend verdeckt. Dunkle, braunrote, breit-verschmolzene Bänderung ist charakteristisch; die Zwischenflächen sind weiß bis weißlichgelb.

Die Lebensräume sind ähnlich denen unserer Weinbergschnecke: Mäßig feuchte Gebüsche, lichte Wälder, Kulturland. Die Tiere sind oft vergraben, nach starkem Regen und nachts sind sie aktiv. Ihr Areal erstreckt sich vom östlichen Schwarzmeergebiet über Kleinasien und die mittlere Balkanhalbinsel (in Bulgarien bis 1200 m Höhe) bis Italien westlich des Apennin; örtlich wurde sie angesiedelt (Südfrankreich) bzw. verschleppt (Südamerika: Brasilien).

Die Gestreifte Weinbergschnecke gehört zu den wirtschaftlich wichtigsten *Helix*-Arten, von der jährlich Tonnen, vor allem nach Frankreich, vermarktet werden (zu Ende der 1980er Jahre waren es um die 6.000 Tonnen); der Großteil kommt aus der Türkei.

Die **Gefleckte Weinbergschnecke**, *Helix aspersa* O.F. MÜLLER 1774, die „Petit Gris" der Franzosen, ist ebenfalls von großer kommerzieller Bedeutung. Zeitweise werden sogar ihre Gelege als Delikatesse vermarktet. Ihre Schale ist meist kleiner, etwa 3–4 cm im Durchmesser, kann aber kleiner bzw. etwas größer sein. Sie ist gedrückt-kugelig, relativ dünnwandig, mit seitlich ausladendem letztem Umgang, erweitertem Mundsaum und meist verschlossenem Nabel. Die Oberfläche zeigt eine netzartige Runzelung, sie ist gelblichbraun, mit breit-verschmelzender oder charakteristisch fleckenhaft aufgelöster dunkelbrauner Bänderung, der Mundsaum ist weiß gelippt. Die Variabilität der Schalen ist hoch.

Die Tiere leben in Gebüschen, Lichtwäldern, Offenland und Dünen, oft in Kulturgebieten jeglicher Art. Ihre ursprüngliche Verbreitung ist das gesamte Mittelmeergebiet, doch wurde sie zu kommerziellen Zwecken örtlich eingebürgert bzw. infolge der synanthropen Lebensweise weltweit verschleppt. In Grünanlagen und Pflanzungen kann sie zum Schädling werden.

Die Art wird nach 2 Jahren geschlechtsreif; die Fortpflanzungszeit liegt zwischen Mai und Ende Oktober. Die 50–110 (oder mehr) Eier werden in einem Klumpen in einer viskosen Masse abgelegt; die Juvenilen schlüpfen nach 15–30 Tagen. Ihre durchschnittliche Lebenserwartung liegt bei bis zu 4 Jahren.

Eine schmackhafte Speiseschnecke ist die **Grunzschnecke**, *Helix aperta* BORN 1778. Die dünnwandige, kugelige, ungenabelte Schale mit dominantem letztem Umgang wird knapp 3 cm groß (meist bleibt sie kleiner), sie ist matt glänzend, unregelmäßig faltig-rippenstreifig, der Mundsaum ist abgestumpft und kaum erweitert. Die Färbung ist gelblich bis dunkelbraun oder olivgrünlichbraun.

Ihre Lebensräume sind Buschländer, Feldraine, Weingärten und anderes Kulturland. Meist sind die Tiere tiefer im Boden vergraben; für die Aestivation (Sommerruhe) wird ein gewölbtes, kalkiges Epiphragma abgeschieden. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet ist Südeuropa: Frankreich von der Rhône-Mündung westwärts, Sardinien, Korsika, Ligurien, die Toskana, die Tyrrhenischen Inseln, Süditalien, die Jonischen Inseln, Mittelgriechenland, die Ägäis-Inseln; Zypern sowie das mediterrane Nordafrika. Während der Römerzeit wurde sie aus Italien zu Nahrungszwecken in den östlichen Mittelmeerraum eingebürgert. In Frankreich unterliegt sie Artenschutzbestimmungen und darf nicht kommerziell, sondern nur für den Eigenbedarf gesammelt werden. Gelegentlich wird sie mit Pflanzen verschleppt; in Neuseeland und Australien gilt sie als Schädling.

Für diese Art gibt es zahlreiche volkstümliche Namen, besonders in Kreta. „Grunzschnecke" bezieht sich auf das bei Irritationen durch wiederholtes Auspressen von Luft erzeugte grunzende bis zischende Geräusch.

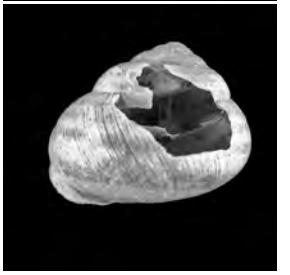
Eine wichtige Rolle spielt auch die **Dalmatinische Weinbergschnecke**, *Helix secernenda* ROSSMÄSSLER 1847. Ihre Schale ist groß, meist deutlich größer als die unserer Weinbergschnecke, bis 6 cm im Durchmesser; das Gewinde ist breit-kegelförmig bis gedrückt, mit stumpf-gerundeter Spitze, der letzte Umgang ist sehr weit. Die Oberfläche ist dicht und fein gestreift, der Mundsaum lippig abgestumpft, der Nabel meist verdeckt; die Färbung ist gelblichbraun bis rötlich-weiß, mit dunklen, eher schmalen Bändern, deren 3. und 4. weit auseinander stehen.

Die Tiere leben in meist felsigen Biotopen, in Busch- und Waldland, bis etwa 1.600 m Höhe, auch in der Vegetation entlang von Flüssen. Ihr Areal reicht vom nordwestkroatischen Küstenland über Dalmatien und die zugehörigen Inseln, West-Montenegro, bis ins nordwestliche Griechenland. In Albanien ist sie gefährdet. Jährlich werden einige Tonnen als Speiseschnecken exportiert.

Die **Schwarzmündige Weinbergschnecke**, *Helix melanostoma* DRAPARNAUD 1801 darf in Frankreich wie *H. aperta* nicht zu kommerziellen Zwecken gesammelt werden. Ihre Schale ist klein, um 3 cm im Durchmesser;

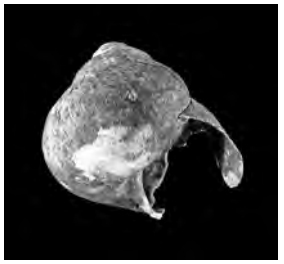
Helix pomatia Linnaeus 1758; Stillfried, Hügelfeld (Fotos: H. Grillitsch).

Cepaea vindobonensis (C. Pfeiffer 1828); Wien-Judenplatz, Synagoge; römerzeitlicher Nahrungsabfall (Fotos: H. Grillitsch).

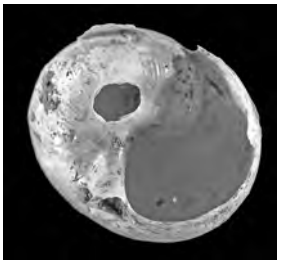


Cepaea vindobonensis (C. Pfeiffer 1828); Stillfried, Hügelfeld (Foto: H. Grillitsch).

Euomphalia strigella (Draparnaud 1801); Stillfried, Hügelfeld (Foto: H. Grillitsch).

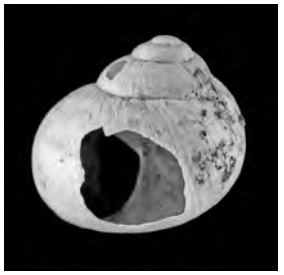


Helix pomatia Linnaeus 1758; Alte Aula der Universität Wien (Foto: H. Grillitsch).

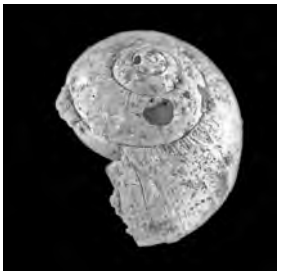


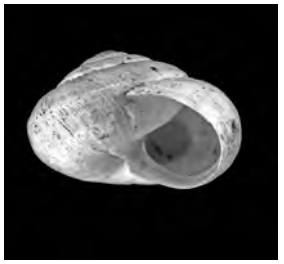
Helix pomatia Linnaeus 1758; Wien-Judenplatz, Synagoge; römerzeitlich (Fotos: H. Grillitsch).

Fruticicola fruticum (O.F. Müller 1774), rezente Stücke; Schalen dieser Art treten im ur- und frühgeschichtlichen Nahrungsabfall wiederholt auf (Foto: C. Frank).

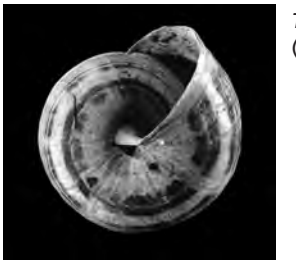


Helix pomatia Linnaeus 1758; Mautern/Favianis, Südvicus (Foto: H. Grillitsch).





Cernuella virgata (Mendes da Costa 1778) (Foto: H. Grillitsch).



Theba pisana (O.F. Müller 1774) (Fotos: H. Grillitsch).

Marktgemeinde Pottendorf/Landegg: Schneckendenkmal in Landegg (mit freundlicher Genehmigung der Marktgemeinde Pottendorf/Landegg).

Marktgemeinde Pottendorf/Landegg: „Schneckenschlachtung" im Rahmen des vorläufig letzten „Schneckenkirtags" (6. und 7. 9. 1992) (mit freundlicher Genehmigung der Marktgemeinde

Ascheverkrustete (aufgeklopfte?) Weinbergschneckenschale aus der älterlinearbandkeramischen Siedlung von Rosenburg, Niederösterreich. (Fotos: M. Grassberger)

kugelig, ungenabelt, mit niedrigem Gewinde; sie ist unregelmäßig fein gestreift, unterseitig oft weniger deutlich. Sie ist graugelb bis bräunlichweiß, auch rötlich angehaucht, eine Bänderung fehlt oder ist nur sehr schwach. Mundsaum, Spindelumschlag und Mündungswand sind dunkel-kastanienbraun-glänzend, die Mündungsinnenseite ist zart-violettbraun.

Die Tiere leben im offenen, niedrig bewachsenen Gelände, in Oliven- und Weinpflanzungen sowie in Gärten; meist sind sie im Erdreich vergraben. Zur Überwinterung wird ein dickes Epiphragma abgeschieden. Ihre Verbreitungsgebiete sind das mediterrane Frankreich, die algerischen und tunesischen Küstengebiete. Kleinräumige Vorkommen bestehen an der spanischen Mittelmeerküste.

Die Schale der **Riesen-Weinbergschnecke**, *Helix vladica* KOBELT 1898 ist der einer großen *H. pomatia* sehr ähnlich. Sie wird meist um 5,5 cm groß, das Gewinde ist mehr erhaben; sie ist festwandig, dicht rippenstreifig, schwach glänzend und meist ungenabelt. Die Färbung ist blass gelblich, mit 5 teilweise verschmolzenen hellbraunen Bändern, der kräftig lippig verdickte Mundsaum ist oft leicht rötlich.

Die Tiere leben in Wiesen-, Busch- und Lichtwaldland, unter Tags meist völlig vergraben. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von Albanien bis ins südliche Serbien und ins westliche Makedonien. Ihrer Größe wegen ist diese Art von kommerziellem Interesse. Versuche, sie mit *H. pomatia* zu kreuzen, schlugen aber fehl.

Die **Gegürtete Weinbergschnecke**, *Helix cincta* O.F. MÜLLER 1774 erreicht bis etwa 4 cm Schalendurchmesser. Diese ist kugelig, festwandig, ungenabelt, mit erhabenem Gewinde und kleinem, eng gewundenem Apex; unregelmäßig gestreift; der Mundsaum ist oft stark lippig verdickt. Die Färbung ist weißlich bis gelbgrau, hell- bis dunkelbraun gebändert; die oberen drei Bänder sind oft verschmolzen und nach unten scharf abgegrenzt. Mündungswand, Spindel und Mundsaum sind hell bis kräftig braun. Die Schalenmerkmale sind lokal veränderlich; Unterarten („Rassen“) wurden beschrieben. Lebensräume sind Strauch- und Felssteppen; meist sind die Tiere im Boden vergraben, oft im Großteil des Jahres. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom mittleren und westlichen Kleinasien über die Ägäisinseln, Zypern, Griechenland, die ostadriatischen Küstengebiete bis ins nördliche Italien.

„Besser a Schneck als gar kein Speck“

hieß es zu Zeiten, als Weinbergschnecken ein „Arme-Leute-Essen“ waren. Dem war allerdings nicht immer so. Ihre Beliebtheit im Römischen Imperium ist bekannt: Intensive Besammlung und Verzehr sind durch zahlreiche Grabungsbefunde dokumentiert.

Ihre englische Bezeichnung „Roman snails“ weist darauf hin, dass sie von den Römern als beliebter Leckerbissen nach England gebracht worden sind. Im gedeckelten Zustand sind die Tiere als „lebende Konserven“ gut transportierbar.

M. Terentius Varro, römischer Staatsbeamter und Polyhistor* berichtet in seinen „Res rusticae“ nicht nur über Landwirtschaft, Feldbau, Großviehzucht, Milch-, Käse- und Wollewirtschaft, die Haltung von Vögeln in Volieren bzw. von kleineren Nutztieren in Gehegen bzw. Aquarien, sondern auch über Bienenzucht und Schneckenhaltung. Plinius zitiert die Beschreibung des Varro wie folgt:“ Teiche für Schnecken ließ Fulvius Hirpinus** im tarquinischen Gebiete kurz vor dem mit Pompejus dem Großen geführten Bürgerkriege anlegen, wobei er auch die verschiedenen Gattungen von einander absonderte***, so dass die weissen, die im reatinischen Gebiete vorkommen, die illyrischen, die besonders gross, die afrikanischen, die sehr fruchtbar sind und die solitänischen****, die zu den besten gehören, getrennt blieben. Ja er hat sogar eine Mästung für sie ersonnen, die aus eingedicktem Moste, Mehl und anderen Dingen besteht, damit auch fette Schnecken in die Küchen kämen; und diese Kunst ist somit vorgeschritten, dass das Gehäuse mancher Schnecken 80 Quadranten***** fasste. Ein spezieller zugespitzter Löffel, „cochlear“, diente der Entnahme der zubereiteten Schnecken aus der Schale.

Das Schnecken-Essen wurde in den römisch okkupierten Gebieten nachvollzogen. Dass *Helix pomatia* und andere größere Arten auch vorrömerzeitlich konsumiert worden sind, ist aus Fundkontexten verschiedener Zeitstellung ersichtlich. Vorrömerzeitliche *Helix*-Schalenfunde, die aufgrund der Fundsituation als Speisereste interpretierbar sind, gibt es aus der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage von Kamegg (Frühe Stufe der Bemaltkeramischen Lengyel-Kultur), aus der mittelneolithischen Grabanlage von Rosenburg (Mährisch-Ostösterreichische Gruppe der Lengyel-Kultur) und aus der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage von Strögen (Frühe Stufe der Bemaltkeramischen Lengyel-Kultur); alle Niederösterreich. Kleinere Helicoidea und die Wirtelschnecke *Aegopis verticillus* (LAMARCK 1822) aus der Fam. Glanzschnecken (Zonitidae) wurden anscheinend genauso verspeist; also offenbar alles, was zu finden war. In der frühneolithischen Siedlung von Rosenburg (ältere Linearbandkeramik) ist *Aegopis* vielleicht sogar mehr verzehrt worden als die Weinbergschnecke, da sie wahrscheinlich in der Umgebung zahlreich vertreten und von ausreichender Größe (Schalendurchmesser um 3 cm) war.

Helix-Schalenfunde in römerzeitlichen Siedlungen sind, wie schon gesagt, nicht selten. Oft wurden die kleineren Helicoidea, die man mit den Weinbergschnecken fand, ebenfalls verzehrt. Einige Beispiele:

*Das Cognomen Varro bedeutet „krummbeinig“ bzw. auch „Tölpel“. Er wurde 116 v. Chr. in Rom geboren und war erfolgreicher Offizier ebenso wie finanztüchtiger Verwaltungsbeamter, dessen vielseitiges schriftstellerisches Werk Generationen als eine Fundgrube an Wissen diente. Er starb hoch betagt im Jahr 27 als geachteter Gelehrter. Wie Cicero war auch er auf die Proskriptionsliste des Antonius geraten, seine Landhäuser wurden geplündert und Teile seiner Werke vernichtet.

**Auch: Fulvius Lippinus; 1. Jh. v. Chr.; er war Tierzüchter und Latifundienbesitzer.

***Diese abgesonderten, geschützten Teilbereiche waren die „cochlearia“.

****Auf das Gebiet der antiken Hafenstadt Soloi an der kleinasiatischen Südküste bezogen.

*****Der „Quadrans“ (4. Teil einer Einheit) wurde als Gewichts- (81,86 g), Längen- (7,4 cm), Flächen- (630,83 m²) und als Hohlmaß (0,136 l) sowie im Geld- bzw. Münzwesen verwendet. Hier wird wohl das Gewicht oder der Rauminhalt gemeint sein – demnach wären das wahre Monster-Schnecken gewesen!

Weinbergschnecken-Konserve à 24 Stück (Frankreich) (Foto: F. Siegle).

Partyspieße „Helix“ (Foto: G. Fellner).

Nudelschnecken, *Eobania vermiculata* (O.F. Müller 1774) (Foto: F. Siegle).

Ariolimax columbianus (Gould 1851), Fam. Arionidae, eine der großen Arten der „Banana Slugs“ des westlichen Nordamerika, wurde nach Entschleimen in Weinessigwasser und Entfernung des Eingeweidetraktes in Butter gebraten (Oregon, Washington). Literaturhinweisen zufolge fand man den „flavour good…“ (Wikimedia Commons, Foto: Roisterer, CC BY-SA).

Ess-Service für Weinbergschnecken, bestehend aus der Pfanne mit Vertiefungen, Zangen und Gabeln zum Festhalten bzw. Herausdrehen der Schnecken. Zu sehen sind die Gestreifte Weinbergschnecke, *Helix lucorum* Linnaeus 1758 (dunkler braun, mit schmalen hellen Zonen) und „unsere“ Weinbergschnecke. (Slg. Frank Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck)

Servierschale und Besteck für Weinbergschnecken (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Echte Spanierschnecke, *Iberus gualtierianus* (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Unmengen an *Helix*-Schalen wurden bei den Grabungen im Fundgebiet Carnuntum-Weststraße geborgen. Anscheinend hatte der dortige Weinbergschnecken-Konsum im 2. Jh., besonders in der zweiten Hälfte, besonderen Stellenwert. Aus dieser Zeit stammen besonders große, bauchige, dünnschalige Stücke (arithmetischer Mittelwert / 13 Individuen: 41,6 mm H: 45,0 mm D), ähnlich denen, die am Fuß der Hainburger Berge bzw. des Braunsberges vorkommen. Sie sind wahrscheinlich von dort oder von weiter entfernt herbeigeschafft bzw. sogar „gemästet“ worden. Etwa 100 Jahre später datierte Kontexte ergaben fast nur kleine, kompakte, festschalige Stücke (< 35 mm); offenbar eher nach Quantität als Qualität gesammelt.

Die meisten Schalen sind aufgebrochen, mit Asche- und/oder Schlackeverkrustungen. Einige weisen ein großes Loch auf dem letzten Umgang auf, eventuell für den Druckausgleich beim Erhitzen in gedeckeltem Zustand. Auch aus den älteren Grabungen in Carnuntum (Zivilstadt) und aus der Lagerstadt von Deutsch Altenburg liegen *Helix*-Schalen vor (ca. 1. – 4.Jh.).

Helix-Konsum ist im Kastellvicus Süd (Vicusperiode 2; 2. Jh. n. Chr.) und im Vicus Ost (höchste Funddichte

in Periode 2.1., 100/110–130/140 n. Chr.) von Mautern-Favianis (Niederösterreich) dokumentierbar. Die Schalen stammen fast durchwegs von adulten Tieren (Durchmesser um 44 mm), viele sind aufgebrochen; häufig sind Asche- und/oder Holzkohlespuren sichtbar. Zahlreich sind die *Helix*-Schalen auch im Nahrungsabfall aus dem Auxiliarkastell von Mautern-Favianis (Periode 6; 370/80–450 n. Chr.). Sie sind ebenfalls überwiegend adult; oft am letzten Umgang oder vom Apex her aufgebrochen. Große Mengen an vorwiegend adulten *Helix*-Schalen stammen von der Ausgrabung Wien-Judenplatz (1./2.–4. Jh. n. Chr.), darunter sind auch einzelne Schalen kleinerer Helicidae. Neben den Schalen von Austern, „Kyprea- und Murexmuscheln", „Teich- und Pilgermuscheln" aus der Gemeinschaftsküche im Westtrakt des römischen Forums auf dem Magdalensberg werden auch „Schnecken" genannt. Vermutlich sind damit Weinbergschnecken gemeint; *Cypraea* und *Murex* sind bekanntlich marine Schneckengattungen.

Augenscheinlich aus unterschiedlichen Biotopen stammende Weinbergschnecken-Schalen wurden im römischen Rottweil (Arae Flaviae; Baden-Würtemberg) geborgen; darunter auch auffallend große Stücke mit 48–50 mm Durchmesser. Große Individuen aus der ?Steinbauperiode (2. Jh. n. Chr.) wiesen eine große, vergleichbare Lochung auf dem letzten Umgang auf, die als anthropogen, zum Druckausgleich, interpretiert worden ist. Mit anderen Worten: Die Tiere sind im gedeckelten Zustand gekocht und anschließend aufgeklopft worden. Weiters wurde angenommen, dass die großen Tiere aus dem Süden importiert worden sind. Zusätzlich wurden die *Helix* aus der Umgebung und kleinere Helicoidea verzehrt, deren Schalen ebenfalls im Nahrungsabfall waren.

Weinbergschnecken-Schalen liegen auch aus dem spätrömischen Kastell bei Gundremmingen (Schwaben) vor; weiters aus dem Keller eines römischen Hauses, Hunburg bei Seulberg (nahe von Homburg; Deutschland); zusammen mit einigen *Unio*-Schalen. Im Inneren einiger *Helix*-Schalen waren Verletzungen erkennbar, die auf die Verwendung einer gekrümmten Nadel zur Entnahme des Weichkörpers hindeuten. Eine nahegelegene Fundstelle ist „Am Schützbrett" bei Homburg; mit den *Helix* wurden auch viele Schalen kleinerer Arten geborgen.

Im Mittelalter war Weinbergschnecken-Fleisch eine Fastenspeise und sollte Rind-, Schwein- und Schaffleisch ersetzen. Mönche führten die Tiere im Zuge der Christianisierung der Germanenstämme in Nordeuropa mit sich und hielten sie in den Gärten der gegründeten Klöster. Zur Geschmacksverbesserung wurden ihnen aromatische Kräuter beigefüttert.

Weltliche „Schneckengärten", in welchen die von Frauen und Kindern gesammelten Weinbergschnecken aufgenommen wurden, sind seit dem Mittelalter in Süddeutschland (Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz; Fränkischer Jura) belegt. Nach der Eindeckelung im Spätherbst wurden die Schnecken versandt. Beispielsweise erzielten die „Schneckengärten" von Weismain (Fränkischer Jura) zwischen 1780 und 1870 hohe Erträge. Ein anderes Zentrum war Indelhausen, Schwäbische Alb (heute ein Stadtteil von Hayingen/Baden-Württemberg), wo man die Tiere mit aromatischen Kräutern wie Rosmarin und Thymian fütterte. Steinerne „Schneckenhändler" in Indelhausen-Weiler erinnern heute noch an diese Zeit.

Auch in Italien, Spanien und Südfrankreich wurden Weinbergschnecken vor allem zu Fastenzeiten massenhaft verzehrt. „Schneckengärten" zur Mästung der Tiere gab es in der Schweiz und in den Donaugebieten ebenfalls. Diese „Gärten" waren meist viereckige Einfriedungen, innen mit einem Wall aus Sägemehl oder mit gekalkten Mauern, um das Auskriechen der Tiere zu verhindern. Aus der Ulmer Gegend brachte man millionenweise gemästete Tiere in Fässern mit jeweils 10.000 Stück donauabwärts, bis über Wien hinaus. In Esslingen soll beispielsweise im Jahr 1891 der Preis von 1.000 Stück 12 Mark betragen haben; der Gesamtwert der im Donautal im Jahr 1909 gemästeten Schnecken 6 Millionen Mark. Die gegenwärtigen Freilandhaltungen mit Hege erinnern an diese „Schneckengärten". Infolge dieses Brauches trugen die Menschen zu dieser Zeit, wie seinerzeit schon die Römer, zur Arealausweitung von *Helix pomatia* bei, da sich ins Freiland gelangende Tiere bei entsprechenden Lebensbedingungen vermehren konnten.

Eine Anhäufung von *Helix*-Schalen, die bei den Grabungen in der „Alten Aula" der Universität Wien zutage gefördert wurde, stammt aus der 1. Hälfte des 17. Jhs. (1612–1620). Vermutlich handelt es sich um die Überreste von Fastenspeisen einer wohlhabenden Schichte; es sind ausgesuchte, fast nur adulte Stücke; vielfach mit Holzkohle- und Ascheverkrustungen bzw. aufgebrochen.

Aber auch zu Notzeiten besann man sich anscheinend auf diese proteinreiche Nahrungsquelle:

Während der zweiten Hälfte des 17. Jhs. herrschte wahrlich Not in Wien: Man hatte etwa 60.000 Pesttote zu verzeichnen; 1683 fand die 2. Türkenbelagerung statt. Nicht nur die vordrängenden Feinde, sondern auch die schweren hygienischen Mängel, verunreinigtes Trinkwasser, mangelhafte medizinische Versorgung, sowie die unzureichende Ernährung machten den Menschen schwer zu schaffen. So wundert es nicht, wenn man alles irgendwie verfügbare verarbeitete: In einem Artikel in der „Kronen-Zeitung" vom 20. Oktober 1998 wird vom ersten Wiener Kochbuch aus dem Jahr 1650

berichtet, in welchem ein Rezept für folgendes „Kraftbrot“ enthalten ist: „Man nehme eine Menge Schnecken, macht sie von ihrem Schleim los, hernach trocknet sie und brennt man sie zu einem sehr feinen Pulver. Hieraus machet Brod“ („Schneckenbrot gibt Kraft in der Not“).

In der steirischen und niederösterreichischen Küche des 18. und 19. Jhs. trifft man auf „Schneckenknödel“, „-pasteten“ und „Schneckenwürstl“ mit Kren und Weinkraut; „-suppen“ und „-salate“. Man aß sie gepökelt und sogar gezuckert. Ein steirisches Sprichwort nimmt sogar auf die angeblich Potenz-fördernde Wirkung des Schneckenfleisches Bezug, da man im 19. Jh. dem Schneckenfleisch ähnlich dem der Austern aphrodisierende Wirkung zuschrieb. Vielleicht steht die Bezeichnung „Wiener Auster“ damit im Zusammenhang. In der Nähe der Peterskirche in Wien gab es einen „Schneckenmarkt“, wo die „Schneckenweiber“ ihre Ware zum Kauf anboten: In Essigwasser eingelegt, mit Speck umwickelt, gebacken oder auch gezuckert.

Am 6. und 7. September 1992 wurde der letzte „Schneckenkirtag“ in Pottendorf/Landegg (nördlich von Wiener Neustadt, Niederösterreich) gefeiert, 23 Jahre davor zum vorletzten Mal. Organisiert wurde dieses denkwürdige Fest von der Freiwilligen Feuerwehr Landegg, unter tatkräftiger Mithilfe der Bevölkerung. Der Reinerlös diente der Finanzierung des neuen Feuerwehrhauses. Das Programm des ersten Tages umfasste Attraktionen für die Kinder, ein Konzert und ein Feuerwerk. Höhepunkt des zweiten Festtages waren der vom Bürgermeister angeführte festliche Schneckenumzug und die traditionelle „Schnecken-Schlachtung“, bei der eine große, von Burschen in Fleischerkleidung auf einem Brett getragene Schneckenfigur symbolisch „geschlachtet“ wurde. Zuletzt enthüllte man noch ein „Schneckendenkmal“, geschaffen von G. Strasser.

Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass es in der burgenländischen Stadt Hornstein (südöstlich von Pottendorf gelegen) eine „Schneckengasse“ („Požarina“) gibt.

Nur bedingt lustig ist das „24–Stunden-Weinberg-Schneckenrennen“ in Herrnbaumgarten (nordöstliches Weinviertel), bei welchem die Teilnehmer ihre Schnecken auf einer geraden Bahn kriechen lassen. Vergleichbares wurde in Wien ins Leben gerufen („2. Wiener Schneckenrennen“ am 18.05.2017, ab 19,00 Uhr); der Preis ist Salat im Zielbereich...

Sammeln und Kultur von Weinbergschnecken

Grundlage des sich im Lauf der Zeit entwickelnden Handels war das Sammeln der Tiere, wie es heute auch noch eingeschränkt der Fall ist. „Deckelschnecken“ werden knapp vor der Überwinterung, vorwiegend im November gesammelt. Während der Lagerung sterben viele ab, daher sammelt man eher die im Frühjahr wieder aktiv werdenden „Kriecherschnecken“. Dies sollte nicht vor der Eiablage geschehen. Am günstigsten sammelt man Schnecken an feucht-warmen, trüben Tagen, besonders nach Regen; früh morgens oder abends. Der Erfolg ist von den örtlichen Gegebenheiten abhängig.

Man nimmt die Tiere auf, ohne sie zu beschädigen. Dabei sollte die erlaubte Mindestgröße sofort bestimmt werden: Durch einen Messring von 30 mm Durchmesser dürfen sie nicht hindurchfallen. Man setzt die Tiere in flache Kisten oder Körbe, die gut verschließbar sein müssen, da ein ungenügend befestigter Deckel weggedrückt werden kann. Versuche haben gezeigt, dass ein Tier das elf- bis zwölffache seines Gewichtes heben kann. Dieses muss auch beim Lebendversand bedacht werden!

Bei zu dichter Füllung eines Transportbehälters können die Tiere infolge starker Verschleimung und abgegebener Faeces ersticken. Futterzugabe sollte jedenfalls vermieden werden, da die Tiere vor dem Versand 2 bis 3 Tage auskoten müssen. Soll kein rascher Versand erfolgen, oder ist „Mästung“ vorgesehen, müssen die Tiere möglichst bald in die Gehege ausgesetzt werden.

Ist ein längerer Aufenthalt im Gehege geplant, sollte man es mit höchstens 100 Schnecken/m² besetzen; bei kurzfristigem Verweilen (z.B. zum Auskoten) kann der Besatz verdoppelt werden.

Da Schnecken direkte Besonnung meiden, sollten die Gehege Westlage haben. An Hängen sollten sie quer zum Gefälle angelegt werden, da es bei stärkeren Regenfällen zu Erosionen kommen kann; Regenrinnen(-gräben) vor den Gehegen sind vorteilhaft. Bei flachem Grund sollte die Bildung von Staunässe oder Wasserlachen vermieden werden. Schutz vor zu starker Sonnenbestrahlung kann durch entsprechende Bepflanzung, durch schräggestellte Bretter, Steine, Moospolster u.a. geboten werden.

Die Gehegegröße ist von den Gegebenheiten mitbestimmt: Länge nach Bedarf, doch nicht zu lang, Breite möglichst nicht mehr als 1,5m. Dadurch können alle Tätigkeiten (Reinigung, Kontrolle) vorgenommen werden, ohne das Gehege betreten zu müssen.

Eine andere Möglichkeit sind „Großraumgehege“, umzäunte Gebiete, in welche Planken oder Bretter gelegt werden, um nicht auf die Tiere zu treten.

Der Umzäunung dienen verzinkter Maschendraht (20–25 mm Maschenweite), Bretter oder Kunststoff-Folien; 30–40(50) cm hoch, etwa 15–20 cm tief in den Grund gesteckt. Kunststoff ist lange, nahezu unbegrenzt

haltbar, Holz dagegen verrottet mit der Zeit, Drahtgeflechte korrodieren; daher können die beiden letzteren unten mit Folien kombiniert werden. Die Möglichkeit des raschen Abdeckens (Platzregen, starke Sonne, etwaige Attacken durch Vögel) sollte gegeben sein. Das Davonkriechen der Schnecken kann durch einen 10–15 cm breiten, nach innen-unten gebogenen Maschendraht-Rand an der Oberkante der Umzäunung verhindert werden. Befestigt wird die Umzäunung an Holzpfählen (etwa 3/4m), die in den Boden gerammt werden.

Ideal ist gras- und moosbewachsener Boden, mit krautigem Bewuchs. Saurer Boden muss gekalkt werden. Gepflanzt können Klee, Topinambur, Löwenzahn, verschiedene Doldengewächse, Mangold u.a. werden. Als Zufütterung eignen sich besonders Salate, Gurken, verschiedene Gemüse, Fallobst, Raps, Brennnesseln, Lattiche, Disteln, Kleie und/oder gekochte Kartoffeln.

Wichtig ist das Ausbringen der Futterpflanzen in dünner Schicht, da dicke Lagen verschleimen und verschimmeln können. Kleie kann trocken auf die Futterpflanzen gestreut oder als Brei auf Brettchen gestrichen werden, die man ins Gehege legt. Futterreste sollten regelmäßig entfernt werden, da verfaultes oder vergorenes Futter ungenießbar bis gefährlich für die Tiere ist. Ebenso müssen abgestorbene Tiere entnommen werden. Für die Winterruhe müssen den Schnecken geeignete Möglichkeiten geboten werden. Moos-Laubschichten, etwa 20–30 cm dick, die man auf einem Teil der Gehegefläche aufbringt, bieten ihnen diese. Nach dem Vergraben wird das Epiphragma gebildet, das durch Kalkeinlagerung verstärkt wird. Eine gut genährte „Deckelschnecke“ wiegt 30–40 g.

Die Schalen eingesammelter Tiere reinigt man trocken, dann lagert man sie in flachen Kisten. Völlig trocken, überschichtet man die erste Lage mit Sägemehl, Stroh, Papier oder ähnlichem, dann können weitere Lagen aufgelegt werden. Gelagert werden diese Kisten in trocken-kühlen Räumen, bei 2–3 °C. Abgestorbene Tiere müssen entfernt werden, dass sie nicht in Fäulnis übergehen und die übrigen schädigen, daher sind regelmäßige Kontrollen angebracht.

„Deckelschnecken“ werden bis Februar/März gehandelt; „Kriecher“ üblicherweise im Frühling. Für beide gibt es spezielle Versandkisten; die für die ersteren sind gegen Frost geschützt. „Kriecher“ müssen ausgekotet und ohne Futter verschickt werden, um Fäulnis zu vermeiden.

Wird in der älteren Literatur von Schnecken„zucht“ gesprochen, handelt es sich im Wesentlichen nur um die erfolgreiche Haltung der Tiere, indem die Mortalitätsrate durch entsprechende Betreuung möglichst niedrig gehalten wird: Feuchthalten bei längeren Hitze- und Trockenperioden, Verfügbarkeit ausreichender Deckungsmöglichkeiten, richtiges Nahrungsangebot, kalkreicher Boden.

Mastbetriebe sind noch keine Zuchtanstalten. Die größte Herausforderung ist das Erhalten der geschlüpften Jungtiere, dafür gibt es verschiedene Methoden:

Man verbringt die legebereiten Tiere in eigene Gehege mit lockerem Untergrund, etwa 40–45/m²; nach der Eiablage entfernt man sie wieder. Man kann die Gelege belassen und die nach etwa 4 Wochen geschlüpften Tiere bis zur Winterruhe betreuen. Bedrohend wirken längere feuchtkalte Witterung und strenger Winter. Eine andere Möglichkeit ist, die geschlüpften Jungtiere in geeignete Räume zu bringen; zur leichteren Durchführung überstülpt man die Gelege mit Gläsern.

Weiters können die im Freigehege abgesetzten Gelege ausgegraben und in erdgefüllte Kästen überbracht werden. Diese stellt man im Freiland (überdacht) oder in geeigneten Räumen auf; die Jungtiere verbleiben darin oder kommen in ein eigenes Beet.

Weiters können ablegebereite Tiere in erdgefüllte Holzkästen – 3 Tiere auf 25 x 35 cm – gesetzt werden, die man an geeignete Orte bringen kann. Durch die geringe Besatzdichte ist dies ineffizient.

Belässt man die Gelege im Freiland, etwa bei Großgehegen mit tausenden Schnecken, ist der Arbeitsaufwand geringer, die Verlustrate kann aber unter Umständen hoch sein. Das Ausgraben der Gelege wäre in diesem Fall mit zu hohem Aufwand verbunden, könnte aber in kleineren Kulturen praktiziert werden, da die Verluste dann sicher geringer bleiben. Jungschnecken brauchen ständig frisches Futter, ihre Betreuung bis zur ersten Winterruhe muss bei allen angewendeten Methoden sehr sorgfältig sein.

An der kommerziellen Weinbergschnecken-Zucht wird weltweit, besonders in Nordamerika und in Europa, geforscht. Wichtig: Eigelege und frisch geschlüpfte Jungtiere dürfen nicht trockenfallen; Parasiten (Milben) und Fressfeinde (Lauf-, Aas-, Leuchtkäfer und ihre Larven; Ratten, Vögel; auch Ameisen, Tausendfüßer; Fadenwürmer) sind fernzuhalten!

Für Terrarien-Liebhaber interessant zu wissen ist, dass lebende kleinere Exemplare von *Helix pomatia* und *H. aspersa* aus Freilandgehegen von Fachgeschäften ganzjährig als Reptilienfutter angeboten werden. Durch geringen Fettgehalt des Fleisches und die kalkige Schale stellen sie angeblich ein ideales Reptilienfutter dar.

In Frankreich ist das Schnecken-Essen schon lange Tradition; „Haltung“ von Schnecken ist dort schon 1911 belegt. Die Zahl der verzehrten Schnecken ist enorm; so ergab eine Schätzung aus dem Jahr 1970

allein für Paris den Jahreskonsum von etwa 100 Millionen Stück! Diese wurden im Wesentlichen von Kindern in der freien Natur gesammelt und an Händler verkauft, die sie in umzäunte „escargotières“ oder „préserves“ verbrachten, wo man sie für den Bedarf bereithielt. Auch gegenwärtig liegt der Hauptanteil von Weltmarkt und Verbrauch in französischer Hand (etwa 70 %). In Italien gelten sie seit langem ebenfalls als Delikatesse. Nicht nur *H. pomatia*, sondern auch verwandte Arten werden kommerziell genutzt.

In Österreich wurde Schnecken-„Handel“ in der jüngeren Vergangenheit „wiederbelebt“, nachdem in Deutschland ein starker Anstieg des Schneckenkonsums eingesetzt hatte. Zu Ende der 1960er Jahre exportierte Österreich etwa 200 Tonnen Weinbergschnecken/Jahr zum damaligen Wert von 2,5–3 Millionen Schilling; in Deutschland waren es etwa 6.000 Tonnen. Im Jahr 1950 kostete 1 kg „Kriecherschnecken“ noch 3 Schilling, 10 Jahre später 10 Schilling, die Preise für „Deckelschnecken“ betrugen 7 Schilling bzw. 18 Schilling. Eine Tonne „Kriecherschnecken“ wurde 1969 mit 14.000 Schilling gehandelt, eine Tonne „Deckelschnecken“ 1967/68 mit bis zu 30.000 Schilling. Exportiert wurden gesammelte Tiere. Trotz der Schutzverordnungen (Mindestgröße, Schonzeit) führte das Sammeln in Verbindung mit klimatischen Gegebenheiten (kalte Winter), verschiedenen landwirtschaftlichen Maßnahmen und Habitatveränderungen zum Rückgang der natürlichen Populationen in vielen Gebieten. Da heute das Sammeln von Weinbergschnecken aus der Natur in verschiedenen Ländern, auch in Österreich, strengen gesetzlichen Regeln unterliegt, stammen die im Handel erhältlichen Schnecken aus „Farmen“. In Niederösterreich beispielsweise ist unbefugtes Sammeln bei hohen Geldstrafen verboten; in der Steiermark besteht ein 3–Jahres-Zyklus für die jeweils freigegebenen Gebiete.

„Héliculture“ wird in Frankreich bei Besançon, in der Bretagne, der Normandie und in Loire-Atlantique betrieben; „Elicultura“ in Italien, im Piemont und Sizilien. Diese beiden Länder sind in Europa führend in der „Schneckenmast“. In Deutschland wurde nach langer Zeit im Jahr 2003 wieder der Betrieb einer „Schneckenfarm“ aufgenommen; seit 2004 fällt dies unter „Landwirtschaft“. Eine Wiener Farm wurde im Jahr 2014 von Andreas Gugumuck ins Leben gerufen, der „Gugumuck-Hof“ in Rothneusiedl (Wien X); er gründete auch die „Wiener-Schneckenmanufaktur“. Die Palette der angebotenen Produkte, vielfach national und international ausgezeichnet, reicht von Schneckenkaviar über Schneckenleber und Schneckenragout bis zum Wiener Schnecken-Erdäpfel-Gulasch und vielem anderen.

Auch im nördlichen Weinviertel, nahe der tschechischen Grenze, entstand eine Schneckenfarm, 2006 gegründet und betrieben von Judith Galla und Gerald Kober. Der „Grundstock“ waren etwa 4.000 Schnecken/1.000m², die sich gut einlebten und stark vermehrten, dank der ihnen gebotenen Bedingungen. Im Schneckengarten wachsen nicht nur Mangold und Zichoriensalat, sondern auch Brennnesseln, Disteln und verschiedene Unkräuter. Nach drei Jahren, nach Erreichen der Geschlechtsreife, wurden die Tiere „geerntet“ und verarbeitet. Sie wurden für einige Tage in entsprechend große Kisten verbracht, dann im kochenden Wasser abgetötet, aus den Schalen gezogen und gereinigt; Fühler und Eingeweidesack entfernt. Geliefert wurden sie tiefgefroren oder in Weißweinsud (grüner Vetliner) gekocht und in Einmachgläser abgefüllt. Auch im ab Hof-Verkauf oder in Sugo gekocht waren Schnecken erhältlich.

Überlegungen für einen „Schneckengarten“ als Nebenerwerb für bäuerliche Klein- und Mittelbetriebe im Flach-, Hügel- und Bergland, ähnlich dem „Snail farming“ in Afrika, gab und gibt es auch in Österreich. Es wäre eine alternative Nutzung von „Ödlandgrundstücken“, also solchen, die auf Grund der Hanglage und der Bodenbeschaffenheit für eine Bearbeitung mit landwirtschaftlichen Maschinen nicht geeignet sind. Als Grünblattfutter könnten die meist natürlich vorhandenen Brennnesseln, Disteln u.a. dienen; ergänzt könnte durch Kulturpflanzen und Weizenkleie werden.

In den USA wurden eingebürgerte essbare Schnecken übrigens nur ungern gesehen, da diese sich weit effizienter vermehrten als die heimischen Arten und bereits Schäden an der Vegetation verursacht hatten. Auch war ihr Fleisch kaum geschätzt. So genehmigte das U.S.D.A. (United States Department of Agriculture) nur die beschränkte Einfuhr bestimmter essbarer Schneckenarten für den Konsum in Großstädten; nicht in ländlichen Gebieten. Um eine „Schneckenfarm“ betreiben zu können, war (ist?) eine Genehmigung von Seiten dieser Agriculturbehörde nötig.

Kleines *Helix*-Kulinarium

Die Zubereitungsweise der Schnecken ist verschieden. Meist werden sie direkt aus der Schale gegessen.

Frische „Kriecher“- oder „Deckelschnecken“ müssen in kochendem Salzwasser abgetötet werden, man belässt sie einige Minuten darin. Dann werden sie mit Hilfe einer Spicknadel unter leichtem Rechtsdrehen aus der Schale gezogen; bleiben Reste des Eingeweidesackes darin, zersetzen sich diese und gefährden das Gericht beim Servieren in der Schale!

Der anhaftende Schleim wird mittels viel Salz und wenig Wasser entfernt, Eingeweidesack und Mantelwulst weggeschnitten, Kopf und Fußspitze ebenso. Die gereinigten Schnecken werden dann noch mindestens

zwei Stunden in schwach gesalzenem oder ungesalzenem Wasser gekocht. Nach diesen Vorbereitungsarbeiten beginnen die eigentlichen Zubreitungen.

Dafür einige Beispiele:

Die heutige Küche bietet Dijoner, Lyoner, Grenobler, Burgunder, Wiener, Österreichische, Katalonische, Andalusische und Madrider Zubreitungsweisen an; weiters gibt es „Krusteln", Salate, Spießchen, mit Essigkren, in Champignons gefüllt, Schneckenbutter, Schnecken gebacken in der Schale oder gedünstet; nach „Stainzer Chorherren-Art" sowie Pasteten „Sir Sigbert".

Am einfachsten sind gekochte und gebratene Schnecken. Für erstere mischt man Semmelbrösel, Butter, etwas Zitronensaft und -schale, füllt diese Masse in die Schneckenschalen, legt je eine fast weichgekochte Schnecke darüber und schließt mit der Fülle ab. Dann kocht man sie in einer Fleischsuppe. Auf „Wiener Art" werden die vorbereiteten Schnecken in Salzwasser mit etwas Essig und geschnittenem Suppengrün weichgekocht, entnommen und trocken getupft. Man serviert sie auf einer Serviette, mit Essigkren. Für letztere verfährt man ebenso, legt aber die befüllten Schalen in eine mit Salz beschichtete Pfanne (Schneckenpfanne) und brät sie etwa 15min. im Rohr (nicht zu lange, sonst werden sie hart!). Eine der von Galla und Kober empfohlenen Zubereitungsweisen ist das Grillen der mit Speck umwickelten Schnecken am Spieß, mit Kirschparadeisern und Paprika; eine andere in Paradeisersoße mit Chili zu Spaghetti.

Für gedünstete Schnecken würzt man sie nach den Vorbereitungsarbeiten mit Salz, Pfeffer und Zitronensaft, eventuell mit etwas Knoblauch und lässt sie 1 Stunde lang stehen. Dann werden sie in einer gebutterten Form rasch weich gedünstet.

Für gebackene Schnecken mariniert man die gekochten Schnecken mit Salz und Knoblauch und schwenkt sie mit gehackten Schalotten, Knoblauch, Salz und Pfeffer in heißer Butter. Man lässt sie erkalten, zieht sie durch einen mit Schnittlauch gewürzten Backteig und bäckt sie in mittelheißem Fett. Serviert wird mit Petersilie und Zitronenscheiben. Man kann die Schnecken vor dem Backen auch mit Öl, Zitronensaft, gehackten Schalotten und gehackter Petersilie marinieren. Eine andere Variante ist, die gekochten Schnecken in Eidotter und Semmelbröseln dick zu panieren und sie dann im heißen Fett zu backen. Als Beilage werden Gemüse oder Teigwaren (Spaghetti, Makkaroni) empfohlen.

Für Schnecken in Sauce hackt man gewässerte Sardellen, Knoblauch, Zwiebel und Petersilie fein, vermischt getrocknetes, zerkrümeltes Weißbrot mit etwa 7dkg Butter und wenig Mehl und fügt das Feingehackte bei. Dann verrührt man das Ganze in einer mit Pfeffer und Muskatnuss gewürzten Fleischsuppe, legt die vorbereiteten Schnecken ein und kocht alles etwa 15 Minuten. Eine andere Möglichkeit ist, die gekochten Schnecken zusammen mit einer mit Gewürznelken gespickten Zwiebel in Butter zu rösten, mit Mehl zu stäuben, weiterzurösten und mit Fleischsuppe abzulöschen. Dann würzt man mit Salz, Muskatnuss und ½ Lorbeerblatt und kocht alles 1 Stunde lang. Vor dem Servieren wird die Sauce durch ein Sieb gegossen und mit Zitronensaft abgeschmeckt.

Man kann auch gefüllte Schnecken mit Sauce zubereiten: Man verrührt weiche Butter mit Semmelbröseln, fein gehackter Zitronenschale, 2 Eiern, Salz und Muskatnuss, eventuell mit etwas Obers. Diese Masse wird in die gesäuberten Schneckenschalen gefüllt, darüber steckt man je 1 gekochte Schnecke und schließt mit Fülle ab. Für die Sauce dämpft man fein gehackte Sardellen, Zwiebel und Petersilie mit etwas Mehl in Butter, löscht mit Fleischsuppe ab und kocht die Schnecken darin 15min. Vor dem Servieren wird mit Pfeffer und Muskatnuss abgeschmeckt. Man kann die so gefüllten Schnecken auch mit der Öffnung nach oben, dicht nebeneinander in eine Bratpfanne schichten, mit Butter abschließen und 20min. lang im Rohr überbacken. Vor dem Servieren beträufelt man sie noch mit etwas zerlassener Butter.

Gefüllte Schnecken(häuser) werden zubereitet, indem man die gekochten Schnecken kleinschneidet, mit fein gehackter Leber, eingelegten Champions, Petersilie, weicher Butter, Eidotter, Salz, Pfeffer (oder Paprika) und Knoblauch vermischt. Diese Masse wird in die gereinigten Schalen gefüllt und 5–10min. in einer kräftigen Fleischsuppe gekocht.

Für Spanischen Schneckenreis vermischt man gekochte Schnecken mit gedünsteten Pilzen, gehacktem Zwiebel, Knoblauch, Petersilie, Oliven und Öl und rührt alles in weichen Safran-Reis. Die Schnecken können durch Miesmuscheln oder Calamares ersetzt werden; garniert wird mit Krabben.

Ein bekanntes Rezept sind „Schnecken à la Bourgogne": Man vermischt weiche Butter mit gedünstetem Zwiebel, fein gehacktem Zwiebel, Petersilie und Knoblauch, füllt die Masse in die gereinigten Schalen, bestückt diese mit je einer Schnecke und schließt mit der Masse ab. Dann werden sie in Fleischsuppe gekocht.

Schnecken „à la Bordelaise" werden nach der üblichen Vorarbeit in Wasser mit Salz, Thymian, Lorbeerblatt und Petersilie eine Stunde lang gekocht. Man mischt weiche Butter mit Petersilie, Zwiebel, Knoblauch, Salz und Pfeffer, füllt etwas davon in die Schneckenschalen, setzt je eine Schnecke darüber, schließt

mit der Mischung ab. Die befüllten Schalen werden in eine Pfanne geschichtet, mit Semmelbröseln bestreut, mit Weißwein übergossen, 10 Minuten gebacken und heiß serviert.

Schnecken „à la poulette“ werden so gekocht wie die vorigen. Man lässt in einem Topf Butter schmelzen, setzt fein gehackten Zwiebel, Weißwein, ½ Liter Wasser, Salz und Pfeffer zu; nach dem Aufkochen kommt noch etwas braune Butter hinzu. Darin werden die Schnecken kurz weichgekocht. Vor dem Servieren wird der Sud mit Eidotter, Zitronensaft und gehackter Petersilie eingedickt.

Für Schneckenpastete werden die vorbereiteten Schnecken in Fleischsuppe, mit einem Schuss Weißwein gekocht. Etwa ½ Liter der Kochflüssigkeit wird mit 2 Esslöffeln gehackter Petersilie, etwas Schnittlauch und Dille gewürzt und etwa 10 Minuten stehen gelassen. Man schmeckt mit Zitronensaft und Salz ab, legt die der Länge nach zerschnittenen Schnecken hinein und dickt das Ganze etwas ein. Gebackene Blätterteigtaschen werden damit befüllt und im Rohr erhitzt.

Schneckensuppen können als Fastenspeise oder üppiger zubereitet werden. Für erstere kocht man die vorbereiteten Schnecken, etwa 50 Stück, in Salzwasser weich. Dann hackt man sie mit vier hart gekochten Eiern, 2 Zwiebeln, etwas Petersilie und mit in Milch eingeweichten Semmeln fein und dünstet alles 15 Minuten in Butter. Dann gießt man mit einem Teil des Kochwassers, ½ Liter leichtem Weißwein und 1 Liter Erbsensud auf und schmeckt mit Salz und Pfeffer ab; eventuell kann mit Eidottern eingedickt werden. Für die reichere Variante kocht man die Schnecken erst 1 Stunde in Salzwasser, danach in einer Fleischsuppe weich. Die Hälfte bis 2/3 der Schnecken hackt man fein und dämpft sie in Butter, dann gießt man mit Fleischsuppe auf, würzt mit Muskatnuss, dickt mit Eidottern ein und fügt die restlichen Schnecken bei. Serviert wird mit Toast; dieser passt zu vielen anderen Schnecken-Gerichten ebenso.

Schneckensalat macht man aus gekochten Schnecken, die ganz, halbiert oder fein geschnitten, mit gehacktem Zwiebel, Salz, Pfeffer, Öl und Essig mariniert werden. Auf „österreichische Art“ werden die weichgekochten Schnecken fein-nudelig geschnitten mit fein geschnittenem Zwiebel und gehackten hart gekochten Eiern vermischt, mit Salz, Pfeffer, Essig und Öl mariniert und mit gerissenem Kren serviert.

Vielfach erhält man heute die Schnecken konserviert, also gekocht und in gewürzter Flüssigkeit eingelegt. Den Gläsern oder Dosen sind gereinigte Schalen beigepackt, da die Schnecken bei vielen Zubereitungsformen darin serviert werden. Meist findet man als beigegebene Empfehlung den Klassiker, das bekannte „Schnecken in Kräuterbutter“-Rezept.

Dafür befüllt man je eine Schale mit etwas Gewürzfonds und einer Schnecke, verschließt mit Kräuterbutter, legt die Schnecken mit der Öffnung nach oben in eine mit Salz beschichtete Pfanne und erhitzt sie im Backrohr etwa 8 Minuten. Die zu diesem Zweck erhältlichen Schneckenpfannen sind mit Mulden versehen (6–12), in die man die Schnecken setzten kann. Serviert wird dieses Gericht heiß mit Toast. Man hält die Schale mit einer kleinen schaufelartigen Zange und zieht das Fleisch mit einer Schneckengabel, einer langen, schmalen, zweizinkigen Gabel, heraus. Das passende Getränk dazu ist Weißwein.

Das älteste und berühmteste Restaurant, das Schneckengerichte bietet, ist das seit etwa 170 Jahren bestehende „À l'Escargot“ in Paris. Die Räume sind mit vielen Schneckenbildern und -skulpturen dekoriert; die angebotenen Gerichte gelten als ausgezeichnet.

Aus Berlin sind das „Alt-Berliner Schneckenhaus“, der „Kleine Schneckentempel“, das „El Pulpo“ oder „La Perla“ bekannt (noch existent?); Frankfurt am Main besaß (besitzt?) die „Oyster Bar“, mit verschiedenen Weichtier-Gerichten.

Gebietsweise (Deutschland; London, Paris) werden die eiweißreichen *Helix*-Eier als „Snail Caviar“ bzw. „Oeufs d'escargot“ angeboten. In Indien und auf pazifischen Inseln isst man die Gelege von Arten der Gattung *Onchidium* GRAY 1850 (Fam. Onchidiidae); nacktschneckenartige Tiere mit Hautwarzen und Kiemenbüscheln. Meist leben sie amphibisch an Küstengebieten bzw. Flüssen.

Speiseschnecken aus der „Verwandtschaft“

Fast alle größeren Arten von Schnirkelschnecken werden in verschiedenen Ländern in unterschiedlicher Beliebtheit konsumiert. Im Europa der Gegenwart finden sie im Mittelmeerraum die vielseitigste kulinarische Verwendung.

Zu den Speiseschnecken zählen die großen Spanier- und die Feldschnecken der Gattungen *Iberus* MONTFORT 1810 und *Otala* SCHUMACHER 1817. Erstere, die Spanierschnecken sind auf die Gebirge und Hochländer der südöstlichen Iberischen Halbinsel beschränkt. Durch ihre Formenvielfalt ist der taxonomische Status schwierig zu definieren.

Die Spanierschnecke *Iberus gualtierianus* (LINNAEUS 1758), bis ca. 5 cm Schalendurchmesser, wurde bis um die 1900er Jahre viel gesammelt und auf den lokalen Märkten angeboten. Infolgedessen ist sie nach 1950 selten geworden; eine ihrer Unterarten gilt als gefährdet. Die Tiere sind Bewohner vegetationsarmer Felsbiotope,

wo sie unter Überhängen und in Felsspalten sitzen. Unterscheidet man drei Unterarten (Formen), umfasst *I. gualtierianus* (LINNAEUS 1758): Die Echte Spanierschnecke, *I. gualtierianus gualtierianus* (LINNAEUS 1758) verkarsteter, trocken-heißer Kalkgebirge der Sierra de Gador bei Almería, der Sierra Elvira bei Granada und der Sierra de Jaèn; ihre Schale ist scharf gekielt, mit stark gedrücktem bis eingesenktem Gewinde; die Oberfläche ist rau-gegittert; der Nabel ist meist völlig geschlossen. Sie ist in ihrem Bestand gefährdet. Ein weit größeres Areal besitzt die Alicanteschnecke, *I. gualtierianus alonensis* (A. FÉRUSSAC 1821); es reicht von der Provinz Málaga bis zum Ebro. Der letzte Umgang der Schale ist stielrund, der Mundsaum ist schwach erweitert, die Mündungsränder inserieren weit getrennt, der Nabel ist meist völlig geschlossen; die Schalenoberseite ist fein gegittert. Die Berg-Spanierschnecke, *I. gualtierianus campesinus* (L. PFEIFFER 1846) bewohnt die küstennahen Gebiete im Süden der Provinz Murcía und im Norden der Provinz Almería. Der letzte Umgang ist ebenfalls gerundet, die Mündung ist sehr schief, mit stark genäherten Rändern und stark erweitertem Mundsaum; der Nabel ist offen. Die Grundfärbung ist bei allen hell bräunlich oder weißlich, oft mit braunen, +/- aufgelösten Bändern.

Die Marmorschnecke, *Iberus marmoratus* (A. FÉRUSSAC 1821) lebt auf bewachsenen Felsen und in felsigen Macchien in Südspanien zwischen Gibraltar und Málaga. Die Schale erreicht bis etwa 2,5 cm Durchmesser, sie ist ungenabelt, gedrückt-kugelig, matt glänzend, weißlich oder gelblich, mit 4–5 braunen, oberseits meist zusammenfließenden Bändern und grauer bis bräunlicher Musterung; der Mundsaum ist weiß oder mit rötlicher Lippe.

Die Schwarzmund-Feldschnecke, *Otala lactca* (O.F. MÜLLER 1774) wurde in Spanien früher als „Caracol del trueno", Donner- oder Gewitterschnecke bezeichnet, da man meinte, sie würde Häuser vor Blitzschlag schützen. Sie lebt auf Kalkfelsen, an alten Mauern, seltener an Opuntien oder zwischen Dorngebüsch in Südportugal, Südspanien, auf den Balearen und in Marokko; lokal große Kolonien bildend. Die ungenabelte Schale erreicht bis etwa 4 cm Durchmesser, sie ist rundlich-gedrückt, mit schwielig verdicktem Spindelrand, weiß bis gelbbraun, fein gesprenkelt, meist mit dunkelbraunen Bändern; der Mundsaum ist verbreitert-ausgezogen; Mündungs- und Mundsauminnenseite sind kastanienbraun bis fast schwarz. In der jüngeren Vergangenheit wurde sie nach Nord- und Lateinamerika sowie nach Australien verschleppt. Man findet diese „Spanish Edible Snail" auch auf New Yorker Fischmärkten.

Die Spanische Feldschnecke, *Otala punctata* (O.F. MÜLLER 1774) ist ähnlich, doch ist die Lippe oder deren äußerer Saum weiß, das Braun der Mündung ist meist weniger intensiv und auch nicht scharf begrenzt. Sie lebt im Kulturgelände der Küsten-Ebenen; in Gärten, im trockenen Ödland, an Felsen und Mauern, unter *Urtica-* und *Eucalyptus*; in Ostspanien (bis zur Costa Blanca), nordwärts bis ins südlichste Frankreich, auf den Balearen und in Nordwest-Algerien. Sie wurde im 14. Jh. in Sardinien und 2003 in Malta eingebürgert, sowie in der jüngeren Vergangenheit nach Nord- und Lateinamerika verschleppt.

Die Schalen von *Iberus*-Arten sind schon in vielen vorgeschichtlichen Siedlungen Südostspaniens (z.B. in Argar B von Monachil und Purullena; Beginn um 1400 v. Chr.) anzutreffen; teilweise in „Abfallhaufen". Hinzu können die Schalen anderer Landschnecken-Arten kommen, die ebenfalls gerne gegessen wurden, wie *Otala*-Arten oder der Weißen Steppenschnecke *Sphincterochila candidissima* (DRAPARNAUD 1801); Fam. Steppenschnecken (Sphincterochilidae). Diese sind bis etwa 2 cm groß, kugelig-kegelig, dickwandig, kreideweiß und fast glatt. Das Verbreitungsgebiet ist der westliche Mittelmeerraum; im Osten kommt sie bis ins nordwestliche Libyen und Malta vor.

Zu den kleineren Arten der Heliciden, die als Speiseschnecken genutzt werden, gehört die im gesamten Mittelmeergebiet vorkommende Nudel- oder Divertikelschnecke, *Eobania vermiculata* (O.F. MÜLLER 1774), („vermiculatus" bedeutet „gewürfelt", „wurmförmig"; „vermiculus" kleiner Wurm). Sie besitzt eine gedrückt-kugelige, dickwandige Schale von ca. 14–27 x 22 –30mm, 5–6 Umgängen und einer kräftigen weißen Lippe. Die Oberfläche ist fein-netzförmig skulptiert; Färbung und Zeichnung sind sehr veränderlich. Die bis zu 5 dunkelbraunen Bänder sind oft undeutlich oder aufgelöst bzw. von weißlicher Netzzeichnung überlagert; die Grundfarbe ist cremeweiß bis graubraun. Die Tiere leben meist in Küstennähe, in der Xerothermvegetation, in Heckenstrichen, Gärten und Weinbergen. Bedingt durch ihr häufiges Auftreten im Kulturgelände werden sie gelegentlich verschleppt. Die Art ist in Südfrankreich eine beliebte Speiseschnecke; in Florenz und Rom aber eher nicht. In Tunesien wird sie von der Bevölkerung gerne gegessen.

Kleine Helicoidea, die in Spanien, besonders in Andalusien, als „tapa" (Häppchen) gerne gegessen werden, sind die Sand-Heideschnecke *Cernuella virgata* (da COSTA 1778) und die Dünenschnecke *Theba pisana* (O.F. MÜLLER 1774). Beide Arten kommen in dichten Beständen vor und sind besonders in Trockenruhe leicht zu sammeln.

Schnirkelschnecken der Gattung *Cepaea* HELD 1837, die „Bänderschnecken", sind vielfältig in Färbung

und Zeichnung. Sie wurden (werden?) meist mit *Helix* mitgesammelt und gegessen. Die Schalen der Garten-Bänderschnecke *Cepaea hortensis* (O.F. MÜLLER 1774), die unter den europäischen Arten das größte Verbreitungsgebiet besitzt, finden sich wiederholt in prähistorischen Fundkontexten.

Als genusstauglich gelten auch große Nacktschnecken-Arten, so der Tigerschnegel, *Limax maximus* LINNAEUS 1758 (Fam. Limacidae) und große Wegschnecken (Arionidae). Der Appetit auf diese dürfte sich in Europa vermutlich in Grenzen halten…

„Snail Farming" in Afrika: „Low Investment, High Profit Business"

In vielen Gebieten Afrikas stellen Schnecken eine traditionelle Nahrungsquelle dar. Ursprünglich sammelte man die im Freiland lebenden Schnecken für den Eigenbedarf oder verkaufte sie am Straßenrand und auf den Märkten. Das wohlschmeckende Fleisch ist gesund: Hoher Proteingehalt (88,7 % Trockengewicht), geringer Fettgehalt; Reichtum an Mineralstoffen (besonders Calcium, Phosphor); es fand in der jüngeren Vergangenheit als eine wesentliche, verfügbare Nahrungsquelle zunehmend Beachtung.

Die Rede ist hier von Arten der Familie Achatschnecken (Achatinidae), in welche die größten bekannten Landschnecken, mit bis zu etwa 20 cm Schalenlänge gehören. Alle Gattungen sind in Afrika endemisch, doch wurden einige der großen Arten („Giant" oder „Large African Snails") durch den Menschen in tropische Gebiete weltweit verschleppt.

Höchste Diversität und Abundanz erreicht die Familie in West- und Äquatorialafrika. Eine der eindrucksvollsten Arten ist die an der Goldküste recht häufige „True Achatina", *Achatina achatina* (LINNAEUS 1758) mit bis etwa 20 cm Schalenlänge. Die Schale zeigt ein braunes Zickzack-Muster, der Apex ist schmal; der Fuß des Tieres ist grau. Ein Rekordexemplar, das im Juni 1976 in Sierra Leone gesammelt wurde, wog bei einer Schalenlänge von 27,3 cm 900 g!

Die meisten Arten übersommern im Boden, manche vergraben sich in Termitenhügeln oder suchen Schutz unter abgestorbenem Blattwerk.

Die außergewöhnlichsten Achatiniden leben endemisch in den Wäldern der kleinen Inselgruppe von São Tomé und Principe im Golf von Guinea, unter anderem die beiden linksgewundenen Arten.

Ein Teil der Arten ist ovipar; die Tiere legen längliche, zitronengelbe, bis 2,5 cm lange Eier; 3–5 pro Ablage. Andere sind ovovivipar, wobei die Jungtiere bei der „Geburt" deutlich größer sind als die aus den Gelegen schlüpfenden. Einige wenige westafrikanische Arten legen ihre Eier in mehreren Metern Höhe in die Achseln der Zweige ihrer Wohnbäume bzw. in die Blattachseln.

Wichtige Bestimmungskriterien an der Schale sind die Skulptur des Embryonalgewindes, die Columella und die Mündungsform.

Wie wir noch erfahren werden, können Achatinen durch Massenauftreten zu argen Schädlingen werden. So begann die Ausbreitungsgeschichte der berüchtigten „Giant East African Snail" *Achatina fulica* (BOWDICH 1822) vor mehr als 200 Jahren: 1803 wurde sie als Speiseschnecke auf die Mascarenen-Inseln Réunion und Mauritius eingeführt, wo sie sich rasant vermehrt hat. Im Jahr 1812 importierte der französische Gouverneur von Madagaskar die Art als Heilmittel für seine kränkliche, schwindsüchtige Frau aus Ostafrika. Da ohne natürlichen Feind, vermehrte und verbreitete sich die Art rasch. 1857 wurde sie in Bombay (Indien) eingeschleppt; von dieser Zeit an erfolgte eine kontinuierliche Ausbreitung ebenso wie ein solcher Kampf gegen sie in Asien und auf pazifischen Inseln. 1966 brachte ein Junge diese Art von Hawaii nach Miami (Florida), von wo aus sie sich während der folgenden Jahre auf die anliegenden Obst- und Gemüsefarmen auszubreiten drohte. Mehr als 18.000 Tiere wurden mit hohem Kostenaufwand seitens der Florida State Agricultural Authorities vernichtet; das letzte 1972. Aber davon später!

Die in Westafrika vorkommenden essbaren „Giant Snails" gehören in die Gattungen *Achatina* LAMARCK 1799 und *Archachatina* ALBERS 1850; Verbreitung der ersteren ist Kontinentalafrika südlich der Sahara, der letzteren Westafrika von Sierra Leone bis Zaire. Konsumiert wird neben den beiden schon genannten Arten vor allem die „Marginate Achatina", *A.marginata* (SWAINSON 1821), Schalenlänge bis etwa 17 cm; der Apex ist bulbös. Der Fuß ist dunkelbraun bis schwarz. Sie ist von Kamerun bis Belgisch Kongo verbreitet.

Weitere Arten sind:

Die „Girdled Achatina", *Achatina balteata* REEVE 1849; Schalenlänge 14 cm; verbreitet von Kamerun bis Zentral-Angola, auch in Sierra Leone kommt sie vor. Die Schale ist hell bräunlichgelb, mit einem dunkleren, um die Mitte des letzten Umganges verlaufenden Band. Aus ihr wurde *Achatina*-Geld gewonnen.

„Degners Achatina", *Archachatina degneri* BEQUAERT & CLENCH 1936; Schalenlänge 13 cm, verbreitet um Accra/Goldküste und Dahomey. Die Schale ist bauchig, bräunlichgelb, mit dunkleren Längsstreifen; Spindel, Spindelwand und die innere Außenwand der Mündung sind rötlich-violettbraun, die Mündungsinnenseite ist weißlich.

Achatina fulica (Bowdich 1822) (Foto: C. Frank).

Die „Ventricose Achatina“, *Archachatina ventricosa* (Gould 1850); Schalenlänge 12 cm; verbreitet im südöstlichen Sierra Leone und in Liberia. Die Schale ist sehr bauchig, granuliert; bräunlich mit dunkleren Zonen, Spindel und Spindelwand sind hell rötlichbraun; die Mündung ist hell weißlichgrau oder gänzlich lachsrosig.

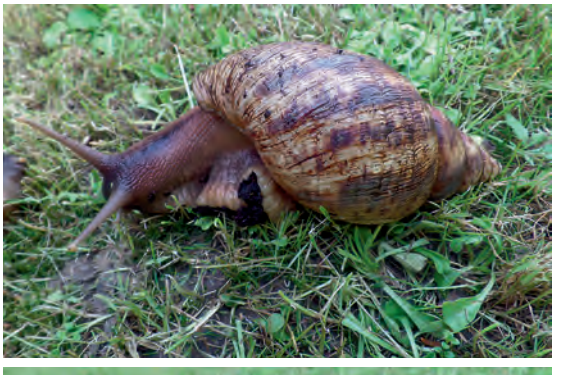
In Afrika werden Landschnecken gebietsweise medizinisch wirksame Eigenschaften zugeschrieben. So kann man beispielsweise im nördlichen Nigeria in dörflichen Heilmittel-Läden Körbe mit *Archachatina marginata* neben diversen Kräutern oder Aspirin antreffen. Die kleineren Limicolarien werden ebenfalls verwendet; sie gehören auch in die Fam. Achatschnecken.

Außerdem dienen große Schalen als Salzbehälter oder der Herstellung von Löffeln. Über die *Achatina*-Währung wurde schon im Kapitel über Molluskengeld berichtet.

Nun aber zum „snail farming“:

In Nigeria wird es mit *Achatina achatina* (Linnaeus 1758) und *Archachatina marginata* (Swainson 1821) betrieben. Vorteilhaft sind die geringen finanziellen Aufwendungen und die leichte Durchführbarkeit, im Wohnbereich der Familien. Die Aufzucht erfolgt in Holzkäfigen, in ausbetonierten Gräben und in Gehegen („snail pens“). Ersteres kann „im Hinterhof“ praktiziert werden. Die Käfige messen 180 x 60 x 60 cm und bestehen aus einem festen, auf vier 60 cm hohen Pfosten stehenden Boden und einem Körper aus Netzwerk; weiters aus einer Abdeckung aus einem Kunststoffnetz mit darauf befestigten Eisenplatten. So kann das Innere vor heftigen Regenfällen geschützt werden. Der Boden ist zudem perforiert, sodass eingedrungenes Wasser abrinnen kann; er ist mit etwa 25 cm lehmigem Substrat beschichtet. Dieses wird von Zeit zu Zeit erneuert. Im Netzwerk des Körpers werden gespaltene Bambusstäbe horizontal befestigt. Die Beine stehen in leeren Blechbüchsen, die ihrerseits in Bottiche mit Desinfektionslösung gestellt werden. Diese Vorkehrungen dienen dem Schutz gegen Prädation.

Archachatina degneri Bequaert & Clench 1836 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Eine weitere große Achatschnecke, *Achatina reticulata* Pfeiffer 1845; Terrarientiere; Schalenhöhe bis 20 cm, ihre Eier erreichen knapp 1 cm Durchmesser; Heimat: Ostafrika/Zanzibar (Fotos: F. Stadler).

Die ausbetonierten Gräben messen 180 x 60 x 85 cm; ihr Grund wird mit ausreichend lehmigem Substrat ausgefüllt, sodass sich die Schnecken zwar ein-, aber nicht durchgraben können; wie in den Käfigen wird es regelmäßig gewechselt. Auch diese Gräben haben einfache Abdeckvorrichtungen, die Schutz gegen Prädatoren bieten und die Schnecken am Davonkriechen hindern, aber trotzdem eine genügende Luftzirkulation ermöglichen. Ein Vorteil dieser Methode ist, dass die Gräben im Allgemeinen kühlere Bedingungen bieten als die Käfige.

Die Gehege sind umfriedete Flächen mit Futterpflanzen, die auch von den Schnecken in Freiheit befressen werden (Bananen, Guaven, *Amaranthus*, *Asparagus*, Wolfsmilch, Meerrettich, Rüben u.a.). Sie bieten gleichzeitig Beschattung. Zusätzlich bietet man Eierschalen, Gehäckseltes u.a. an. Von Zeit zu Zeit müssen die Schnecken mit Wasser (Regen-, Fluss-, Brunnenwasser) besprengt werden.

Die zwittrigen Tiere erreichen mit 7–11 Monaten (*Achatina achatina*) bzw. mit 9–10 Monaten (*Archachatina marginata*) Geschlechtsreife. Die Eier werden kurz nach der Paarung, mit Beginn der Regenzeit, in Häufchen im Boden abgelegt: *Archachatina marginata* setzt 5–11 große Eier/Gelege, 4–8mal pro Saison (bis zum Beginn der Trockenzeit gegen Ende Oktober) ab; *Achatina achatina* bis 100 und mehr kleine Eier/Gelege, 1–2mal pro Saison.

Die Gelege können in eigene „Brutboxen" (50 x 50 x 5 cm) überführt werden. Diese sind mit einer luftdurchlässigen Abdeckung und reichlich lehmigem Bodenmaterial versehen. Darin vergräbt man die Eier und besprengt sie regelmäßig mit Wasser bis zum Schlüpfen. Eine solche Box genügt für 500 *Archachatina marginata*-Eier. Die geschlüpften „Baby Snails" werden in eigene gedeckelte Aufzuchtboxen von 60 x 50 x 39 cm gesetzt, die Perforationen zwecks Belüftung und Abfließens überschüssigen Wassers besitzen. Alle diese Öffnungen sind durch Gitternetze gesichert. Man kann auch die obig genannten Gräben so abteilen, dass die eine Seite für die adulten Tiere, die andere für die Jungschnecken genutzt werden kann. Im Alter von etwa 6 Monaten kommen die Tiere dann in die endgültigen Käfige, Gräben oder Gehege.

Feinde der Achatinen sind Frösche, Kröten, Tausend- und Hundertfüßer, Mäuse, Ratten, Ameisen, Schaben, Vögel, räuberische Schnecken u.a., die man nach Möglichkeit fernzuhalten versucht.

Das langsame Heranwachsen bis zur Konsumreife wird dadurch ausgeglichen, dass eine relativ große Anzahl von Tieren auf verhältnismäßig kleinem Raum, in verschiedenen Altersgruppen aufgezogen werden kann. Die Schlüpfrate pro abgelegtem Eipaket ist allgemein hoch (um die 90 %), die Mortalität bleibt gering. Da auch der Kostenaufwand gering ist und die Betreuung der Tiere von den Mitgliedern einer Familie leicht durchgeführt werden kann, ist das „snail farming" eine rentable Sache. Findet das „farming" in größerem Umfang bzw. zu kommerziellen Zwecken statt, etwa mit einem Grundstock von 1.000 oder mehr legebereiten Schnecken, wählt man die Gehegehaltung. Das Wachstum der Jungschnecken wird durch die Zugabe von salzfreien Futtermischungen unterstützt. Salz oder salzhältige Medien sollten vermieden werden, da sie sich ungünstig auf die Tiere auswirken können, diesbezüglich gib es aber widersprüchliche Angaben.

Unter günstigen Bedingungen können die Schnecken nach etwa 1 Jahr geerntet werden, was händisch geschieht. In den Großgehegen, wo sie sich verkriechen können, ist dies mitunter zeitaufwendig, doch bei feuchten Bedingungen (nach Regen, bei Nacht) sind sie aktiv. Sie müssen sorgfältig eingesammelt werden, nicht mehr als 10 kg Tiere/Behälter. Will man die Tiere für einen späteren Zeitpunkt aufbewahren, kommen sie in Behälter, die mit Sägemehl, Maisspelzen u.a. etwa 5 cm hoch beschichtet sind. Inaktive Schnecken werden darin in einer Lage geschichtet und mit einer weiteren, etwas dünneren Schichte überdeckt. Dann schlichtet man wieder Schnecken bzw. Zwischenlagen ein bis der Behälter gefüllt ist. Zum Transport können auch Körbe, Jutebeutel oder Netzsäcke verwendet werden; in luftdichten Containern überleben sie aber nicht.

Bei ungünstigen Witterungsbedingungen – zu große Hitze oder Trockenheit – scheiden die Schnecken ein Epiphragma ab und können so mehrere Monate in inaktivem Zustand überdauern. Auch verkriechen sie sich im Boden oder in -spalten bzw. sitzen an Holzpfosten, Baumstrünken u.a. fest. Da sie während dieser Zeit schwer erhältlich und daher teuer sind, wird das „snail farming" zunehmend interessant.

An der Elfenbeinküste werden die Schnecken auf den Wochenmärkten, vom Sammler selbst oder über Zwischeneinkauf und -verkauf gehandelt. Man sammelte sie erst in der Umgebung von Camps, die während der Zeit der Feldarbeiten bewohnt waren. Um der möglichen Dezimierung der Schneckenpopulationen in der Regenwaldzone an der Elfenbeinküste vorzubeugen, wurde das kontrollierte „snail farming" gefördert: Geschlechtsreife Schnecken wurden während der Regenzeit gesammelt, in Gehegen gehalten und nach der Eiablage gemästet. Danach konnten sie während der Trockenzeit verkauft werden; die Jungschnecken setzte man im Regenwald aus, um sie nach Erreichen der Geschlechtsreife wiederum einzusammeln. So hatten sie ihr natürliches Futter, das auch keine Kosten verursachte.

Ähnlich verhält es sich in Nigeria: Auf Märkten und entlang der Straße bieten Landarbeiter, Dorfbewohner oder die Kinder, auch Zwischenhändler, die Schnecken an, die sie während der feuchten Monate sammeln bzw. erworben haben. Üblicherweise werden lebende Tiere verkauft, man erhält aber auch essfertiges Schneckenfleisch entlang der Straßen ebenso wie in Hotels, Restaurants oder Bars zu günstigen Preisen. Stehen viele Schnecken zur Verfügung, wird tiefgefrorene Ware angeboten. Über Zwischenhändler verkaufen die „snail farmer" ihre Ware in Benin und Ghana. *Archachatina marginata* und *Achatina achatina* werden auf den Marktplätzen in den Größen(Gewichts)klassen klein – mittelgroß – groß, in Behältern zu 5 und 10 Stück angeboten, wobei diese Einteilung recht subjektiv ist. In der Literatur findet man auch Standardisierungen: „Klein": 11,2–11,8 cm / 150–224 g; „mittelgroß": 11,9–15,0 cm / 225–425 g; „groß": 15,1–17,3 cm / 426–790 g. Ghana exportiert *Achatina achatina*; Nigeria (in kleinem Rahmen) *Archachatina marginata* nach England, Kontinental-Europa und in die USA. Kleinere Mengen werden in Kühlboxen per Flugfracht, große mittels Frachtschiff transportiert.

Frankreich importiert gegenwärtig Achatinen aus Indonesien; sie dienen, in Konserven verarbeitet, dem Export nach Nordamerika. Seit 1977 forciert man in Taiwan die Ausfuhr von getrocknetem und tiefgefrorenem Achatinenfleisch nach Kanada, in die USA, nach Frankreich, Holland, Belgien und nach Deutschland. Das Fleisch von *Achatina fulica* wird auch in Asien frisch, getrocknet oder geräuchert angeboten.

Für Konsum und Export werden die Tierkörper von der Schale befreit. Das geschieht bei den Achatinen durch Aufbrechen und sorgfältiges Entfernen der Bruchstücke; oder man legt die Schnecken in einen Topf mit kaltem Wasser, worin sie etwa 30–60 Minuten bleiben. Sind die Tiere gestreckt, wird das Wasser langsam auf etwa 60° C zur Abtötung erhitzt. Abschließend werden die Tiere kräftig geschüttelt, sodass die Körper aus der Schale gleiten. Die kleineren Limicolarien werden mit den Fingern oder mit einem spitzen Metallstift aus der Schale gezogen, wobei die oberen 3–4 Umgänge vorher zerbrochen werden. Anschließend wird das Eingeweidekonvolut abgetrennt. Das Entschleimen des für den Konsum bestimmten Weichkörpers erfolgt durch Abreiben mit Zitrusfruchtscheiben oder einem Stückchen Alaun bzw. man legt ihn in den Saft von Zitrusfrüchten ein. Zuletzt wird das Schneckenfleisch in Wasser gewaschen, gekocht, gebraten oder gekühlt/tiefgefroren.

Gebietsweise isst man nicht nur das Fleisch, sondern auch die Eier großer Achatinen.

Abschließend: Aufgrund des geringen Fettgehaltes kann Achatinen-Fleisch als Diätnahrung bei Bluthochdruck, Asthma oder Anämie gewertet werden. Zubereitet wird es meist nach „Bourgogner" oder „Elsässer" Art.

Achatinen sind in Europa und Nordamerika beliebte Terrarien-Tiere, da ihre Haltung fast immer unproblematisch ist. Problematisch kann allerdings ihre Vermehrungsrate werden!

Die wirtschaftlich bedeutendsten **marinen** Mollusken sind Miesmuscheln, Austern und Kopffüßer. Zur Ertragssteigerung werden die beiden ersteren in vielen Teilen der Welt kultiviert; die Kopffüßer werden gefischt. Ebenfalls kommerziell gefischt werden Seeohren, Pilger-, Venus-, Herz- und Klaffmuscheln.

Zudem werden weltweit viele Arten aus verschiedenen Familien gegessen, die im Rahmen dieses Buches nicht alle aufgezählt werden können. Zu den wichtigsten gehören Arten der Napf-, Strand-, Nabel-, Helm-, Stachel- und Wellhornschnecken bzw. der Archen-, Samt-, Trog-, Messerscheiden- und Sägezahnmuscheln.

Eine Käferschnecken-Art, Vertreter der Kreisel-, Turban-, Schwimm-, Grübchen-, Brackwasser-Schlamm- und Nadelschnecken, der Pelikanfüße, der Flügel- und Tonnenschnecken, der Tritonshörner und der Netzreusenschnecken bzw. der Scheiden-, Steck-, Seeperl-, Klapper-, Sattel-, Mond-, Riesen-, Dreiecks-, Platt-, Sand-, Pfeffer-, Kurzen Scheiden-, Island- und Zungenmuscheln, der Felsenbohrer und der Engelsflügel werden als Speisemollusken in verschiedenem Maße genutzt. Schließlich sind auch die winzigen „Seeschmetterlinge" als wichtiger Bestandteil der marinen Nahrungskette bedeutungsvoll.

Austern

Historisches

Unser Wort „Auster" ist zuerst im althochdeutschen „aostorscala" („Austernschale"; 8. Jh.) bezeugt. Wahrscheinlich wurde es erst später, im 16. Jh. aus dem niederdeutschen „ūster" entlehnt, das seinerseits über das niederländische und altfranzösische „oistre" auf das lateinische „ostrea" bzw. „ostreum" und das griechische Wort „ὄστρειον" zurückzuführen ist. Der Wortstamm „ostr-" bedeutet „harte Schale". In die Wortfamilie gehören auch das englische „oyster"; holländisch „oester", dänisch „øster", schwedisch „ostron", französisch „huître" und die italienisch-spanisch-portugisische Bezeichnung „ostra".

Die Auster ist seit prähistorischen Zeiten als Nahrungstier des Menschen bekannt, vor allem aus dem östlichen, aber auch aus dem westlichen Mittelmeergebiet. Fangplätze waren u.a. in Abydos, Lampsakos, Lesbos,

*Abydos = Stadt an der engsten Stelle der Dardanellen; westlichstes Kleinasien; Lampsakos = Stadt und uralte Siedlung an der Ostküste des Hellespontos, der Europa von Asien trennt; Lesbos = Drittgrößte griechische Insel; Kaystros = Fluss im westlichen Kleinasien; er mündet nahe von Ephesos in die Ägäis.

an Kaystros*- und Nilmündung. Laut Aristoteles kannte man auch das Umsiedeln der Tiere zu Zuchtzwecken („λιμνόστριεον“ Austernbank, Austerngrund). Aristoteles erwähnt die Auster oft, sie steht bei ihm an der unteren Grenze des Tierreiches. Auch Plinius stuft sie als niedriges Lebewesen ein: „Von den in steinharte Schalen eingeschlossenen Thieren muss man zugeben, dass sie keine Sinne haben, z.B. von den Austern“. Platon verglich die Seele des Menschen im Körper mit einer Auster. Austern würden „aus faulem Schlamme“ entstehen, oder „aus dem Schaume, welcher längere Zeit an Schiffen, eingerammten Pfählen und namentlich am Holze gestanden hat. Vor kurzem hat man in Austernteichen die Entdeckung gemacht, dass ihnen ein milchartiger Zeugungssaft ausfliesst.“

Die Austernfischerei war ein Gewerbe einfacher Leute, die Zucht wurde in römischer Zeit durch C. Sergius Orata* um 100 v. Chr. zu einem Erwerbszweig großer Unternehmer. Man ließ die Tiere an in den Meeresboden gesteckten Pfählen wachsen. Außer den Zuchtaustern aus dem Lucriner See waren auch die aus dem Averner See (Avernus lacus, ebenfalls in Campanien) marktbeherrschend; er war durch einen Kanal mit dem ersteren verbunden. Der Austernhandel war sehr gewinnbringend, trotz der preisdrückenden Gesetze gegen den „Tafelluxus“. Die Tiere wurden über weite Strecken landeinwärts transportiert.

Über Sergius Orata „zu Bajä, zur Zeit des Redners L. Crassus“ findet Plinius nicht eben lobende Worte. Seiner Ansicht nach habe dieser die Austernzucht nicht aus lukullischen Gründen, sondern aus Habsucht betrieben. Er sei auch der Erste gewesen, der schon vor der Eroberung der britannischen Küsten die lucrinischen Austern als besonders wohlschmeckend erkannt habe, denn „Wasserthiere eines und desselben Geschlechtes sind oft an einem Orte besser wie an dem anderen...“. Interessant in Bezug auf die Transportfähigkeit lebender Austern ist vor allem die Bemerkung, dass man später aus dem „entferntesten Theile Italiens, von Brundisium“ (Hafen in Calabrien), Austern geholt habe, und auf die Idee gekommen sei, „...die von der langen Reise von Brundisium her ausgehungerten im lucrinischen See wieder auszufüttern.“ Laut Juvenalis** erkannten die Römer am Geschmack der Austern angeblich deren Herkunft. Im Preisedikt von Diocletianus*** aus dem Jahr 301 wird der Preis von 100 Austern mit 10 Denaren angegeben.

Erhalten sind Glasfläschchen, auf denen die Austernbänke des Lucriner Sees dargestellt sind.

Antike Funde von Austernschalen müssen aber nicht zwangsläufig Nahrungsreste sein. Wir kennen sie aus römischen Gutshöfen, Kastellen und Ortschaften, auch aus Gräbern; gelegentlich schon aus augusteischer Zeit. Schon in der 1. Hälfte des 1. Jhs. n. Chr. waren Austern räumlich weit verbreitet; die meisten Funde werden in das 1. und 2. Jh. datiert.

Der Konsum von Speiseaustern ist für die Schweiz, das rechts-rheinische Süddeutschland und Österreich ausreichend dokumentiert. Er ist eine Facette der Romanisierung („kulinarische Romanisierung“), die in vielen Gegenden des Binnenlandes verfolgbar ist, und die auch andere tierische und pflanzliche Lebensmittel sowie Küchengeräte mit sich brachte. Wichtig für die Interpretation sind vor allem die Fundumstände: Antike Küchenräume und Vorratsbecken; das Vorhandensein von Resten anderer Nahrungstiere bzw. mariner Mollusken sowie ausreichende Stückzahlen weisen auf den Konsum hin.

Als berühmte österreichische Fundstelle ist vor allem der Kärntner Magdalensberg zu nennen: Austernschalen wurden im Küchenraum des „Repräsentationshauses“ (mit Überresten von Haus- und Wildtieren, Fischen, Purpurschnecken- und Weinbergschneckenschalen; 1. Hälfte 1. Jh., augusteisch); im „Felsenkeller“ (mit anderen Muschelschalen und zerbrochenem Geschirr; 1. Jh., augusteisch; er diente als Kühlraum); in der Küche des „Felsenheiligtums“ (mit Haus- und Wildtierresten; 1. Jh. n. Chr.), im Präfurnium einer Badeanlage (zahlreich; bis ins letzte Viertel des 1. Jhs. n. Chr.), im Tempelbezirk (Raum T/B; zusammen mit anderen Muschelschalen; unter einem Holzboden; zwischen 15 v. Chr. und 14 n. Chr.), in einem Küchenraum der „Grossvilla“ (zahlreich in einem 100 x 75 cm großen Wasserbecken, das mittels Ton abgedichtet und durch eine Wasserleitung gespeist war; es ist aus 6 cm dicken Holzbrettern gefügt und mit Bleiblech ausgeschlagen worden; tiberisch/claudisch) sowie unter nicht bekannten Fundumständen geborgen.

Als zeitweiliges Aufbewahrungsbecken für frisch eingetroffene lebende Austern gilt auch eine Grube im Hofraum des Kommandantenhauses des claudisch-neronischen Erdlagers von Hofheim am Taunus, Hessen. Sie ist 3,6 x 4,8 m groß, etwa 1,1 m tief, mit Lehm ausgekleidet, hatte ursprünglich wahrscheinlich hölzerne Wände und Boden und wurde mit Salzwasser befüllt. Sie enthielt Unmengen an Austernschalen. Eine weitere, ähnliche Grube befindet sich südlich vom Kommandantenhaus sowie im Hof des Mittelgebäudes des Kastells Zugmantel, Hessen, 3. Kastellperiode (3,05 x 1,5 m; 1,3 m tief; mit lehmverschmiertem Holz ausgekleidet; diese enthielt nur zwei Klappen). Ursprünglich als Badebecken hatte ein Bassin im römischen Kastellbad von Heidelberg-Neuenheim, Baden-Württemberg, gedient; erst nach dem Abzug der Truppen in hadrianischer Zeit wurde es von der Zivilbevölkerung zum Frischhalten importierter Austen weiterverwendet.

**Sergius Orata (Cognomen: „Goldforelle“) betrieb durch technische Verbesserungen und Rationalisierungsmaßnahmen einträgliche Fisch- und Austernzucht auf seinem Gut am Lucriner See (Lucrinus lacus), einer durch einen Steindamm zur Lagune gewordenen Bucht des Golfs von Baiae (Baianus sinus), des alten Hafens von Cumae.

**D. Iunius Juvenalis war Zeitgenosse des Tacitus und der letzte Satirendichter Roms. Über seine Lebensgeschichte ist nichts Genaues bekannt. Er äußerte sich in freizügiger Sprache über Sittenverfall und Heuchelei der zeitgenössischen Gesellschaft; Details sind präzise beobachtet. Als zu Ende des 4. Jhs. das Interesse an Satiren wieder größer wurde, erschien eine kommentierte Ausgabe seiner Satiren.

***C. Aurelius Valerius Diocletianus, geboren etwa nach 230, stammte aus Dalmatien. Er war von 284–305 römischer Kaiser. Außer um Kriegsführung und Sicherung des Reiches kümmerte er sich um den Ausbau des Straßennetzes und die Errichtung von Prachtbauten u.a. in Nikomedia und Salona sowie der Thermen in Rom. Die Bautätigkeit erforderte hohe Summen, sodass es unter ihm zu einer großen Steuerreform, fortschreitender Teuerung und zum Erlass des Preisediktes (301) kam. Die Reformierung des religiösen Lebens führte schließlich durch das Edikt vom 23. Februar 303 zu einer grausamen Christenverfolgung. Er starb am 3. Dezember 313 und wurde im Mausoleum bei Salona bestattet.

Das nötige Salzwasser musste künstlich hergestellt werden. Eine kühl-trockene Aufbewahrung überstehen Austern bis zu etwa 3 Wochen (24 Tage), was den Frischtransport auch in römischer Zeit ermöglichte. Rückschlüsse auf das Herkunftsgebiet sind heute vor allem durch die Isotopen-Analysen möglich; hilfreich können auch die der Schale anhaftenden Aufwuchsorganismen (Epibionten) sein. Die Verwendbarkeit morphometrischer Kriterien der Schale wird diskutiert.

Schalenfunde aus Küchenräumen kennen wir auch aus der Schweiz: Affoltern a.A. (Straße nach Mettmannstetten; römische Villa; zusammen mit vielen Knochen auf dem Estrich von Raum D) und Vicques (römische Villa; nahe des vermuteten Küchenraumes). Im römischen Enns (Lauriacum; Parzelle 1151/74; ab Ende 2. Jh.) gefundene Austernschalen könnten ebenfalls vom Verzehr stammen.

Interessant sind die folgenden Funde, die auf ?Sklaven- oder Saisonarbeit in einem Gebiet hindeuten, das in erster Linie durch seine Moorleichen bekannt geworden ist: Am Ufer des heutigen Windebyer Noores bei Eckernförde (Schlesweg-Holstein) hinterließen die Menschen Spuren wirtschaftlicher Aktivitäten: Entlang des Sees wurden unzählige Muschelhaufen aus der römischen Kaiserzeit gefunden, über die der Verdacht geäußert wurde, dass sie auf saisonbedingte Stationen der damaligen Bevölkerung zurückzuführen seien. Analysen von Moorleichen zufolge, die dort geborgen wurden (Windeby, Damendorf, Osterby), war deren Ernährung aber vorwiegend terrestrisch. Da die Römer für ihre Ansiedlungen am Rhein Austern, vermutlich aus der Nordsee, importierten, wurde vermutet, dass manche der Moortoten einer armen Bevölkerungsgruppe angehörten, die Muscheln für den Export in römische Gebiete verarbeitete.

Innerhalb von Gebäuderesten, aus Kellerräumen, auf der Sohle von Abwasserkanälen, aus Abfallhäufen bzw. -gruben, auf dem Lagergelände oder aus Verfüllungsmaterial geborgene (meist einzelne) Austernschalen können auch anderweitig, nicht als Nahrungsabfall gedeutet werden. Zur Diskussion gestellt werden Dekorationszwecke, Mitnahme als Sammel-, Schmuck- oder „Souvenir"stücke, Verwendung der Schalensubstanz zum Kalkbrennen, zu medizinischen oder kosmetischen Zwecken, amuletthafte Verwendung. Erschwerend für die Deutung der Fundstücke ist oft, besonders bei länger zurückliegenden Bergungen, dass es keine genauen Angaben über Fundumstände und Datierungen gibt.

Bei den Römern galten Austern jedenfalls als sehr feine Delikatesse, die laut historischer Angaben gleichbedeutend mit Pilzen, Schnepfen und „Krammetsvögeln" war. Eine Saucen-Empfehlung aus einem römischen, mit griechischer Terminologie durchsetzten Kochbuch* war beispielsweise mit Pfeffer, Liebstöckel, Eigelb, Essig, „Garum" (eine scharfe Fischtunke, die aus verschiedenen Fischen und nach verschiedenen Rezepten gewonnen wurde: Fischeingeweide, auch ganze kleine Fische vermengte man mit Salz, dann ließ man sie 2–3 Monate lang in einem Topf in der Sonne unter mehrmaligem Umrühren gären. Zuletzt wurde das „liquamen" vom Salz „allex" getrennt; viele Würzkräuter wurden zugesetzt), Öl, Wein, eventuell auch Honig.

Und nach den Römern?

Dass sich Zubereitungsvorschläge für Austern viel später in Kochbüchern des 16. Jhs. finden zeigt, dass man diese sowohl lebend als konserviert ins Binnenland gebracht hat: Gebraten in der Schale auf heißen Kohlen, im entschalten Zustand als Pastetenfüllung, in Butter gebacken, in Wasser gesotten, oder roh/lebend wurden sie der gehobenen Schicht empfohlen. Interessant ist der Fund zahlreicher Austernschalen (70–90 Individuen) in drei Senkgruben des 16. Jhs. aus dem Hof des Toskanatraktes der Salzburger Residenz. Die Tiere dürften lebend in Fässern transportiert worden sein. Solche Frachten konnten auch Einzelstücke anderer essbarer Arten mit enthalten, hier beispielsweise die Gestutzte Stumpfmuschel, *Donax trunculus* LINNAEUS 1758. Spuren von Goldfarbe in der Innenseite einer solchen Klappe verweisen auf deren spätere Verwendung als Farbtöpfchen.

Im 17. und 18. Jh. verzehrte man sie u.a. bei „Magisterschmäusen" (Universität Leipzig). Auch in Fleischgerichten mitverarbeitet und als Suppen-Zutat ist der Konsum bezeugt.

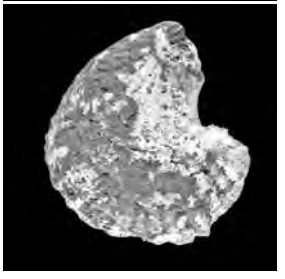
Am besten, daher am teuersten, waren die frischen Exemplare; preisgünstiger die frisch entschalten, in Fässchen transportierten Stücke. Von geringster Qualität galten die mit Salz, Pfeffer, Lorbeerblättern u.a. konservierten und ebenfalls in Fässchen verfrachteten Austern.

Saison für die zu den „welschen Fischen" gerechneten Austern waren die Wintermonate, wie heute auch. Man unterschied zwei Größenklassen, die größeren „Arsenal-Austern" und die kleineren „Ordinari-Austern".

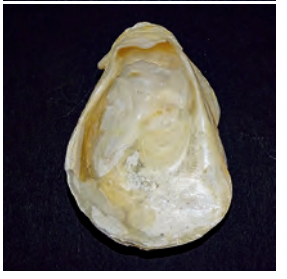
Austern, ihre Krankheiten und Schädlinge

Austern (Fam. Ostreidae) leben in allen nicht kalten Meeresgebieten, meist in geringer Tiefe. Die Schalen können sehr groß werden; meist sitzen die Tiere mit der gewölbteren, linken Klappe an Hartsubstrat fest. Gewöhnlich trägt die Außenseite der Klappen konzentrische, blättrige Schichten, oft unregelmäßige radiale Rippen. Das Schloss ist zahnlos. Der breite Schließmuskeleindruck ist +/- median; der Fuß ist rückgebildet. Sie sind Filtrierer; die mit dem Wasserstrom eingestrudelten

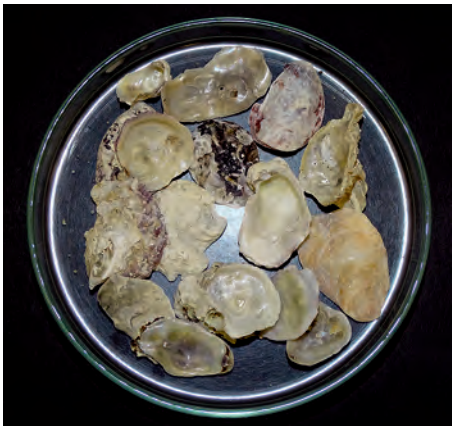
*„De re coquinaria libri X", angeblich verfasst von einem „Apicius", dem bekannten Genießer der augusteisch-tiberianischen Zeit. Er hieß eigentlich M. Gavius und hatte seinen Beinamen von einem Vorgänger aus der Zeit der Cimbernkriege. Die anscheinend aus dem 4. nachchristlichen Jahrhundert stammende Fassung des Buches ist nach Sachgruppen geordnet. Die Autorenschaft ist wahrscheinlich fingiert.



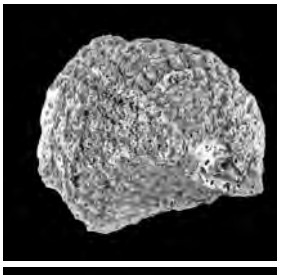
Ostrea edulis Linnaeus 1758; Alte Aula der Universität Wien; 1. Hälfte 17. Jahrhundert (Fotos: H. Grillitsch).

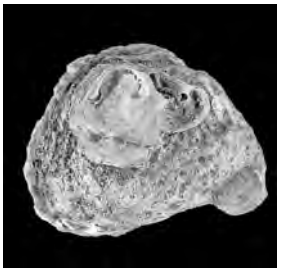


Europäische Auster, *Ostrea edulis* Linnaeus 1758, großes, etwas abgerolltes Exemplar. Im Unterschied zu *Crassostrea*-Arten ist der Schließmuskel-Eindruck hell. (Foto: F. Siegle)

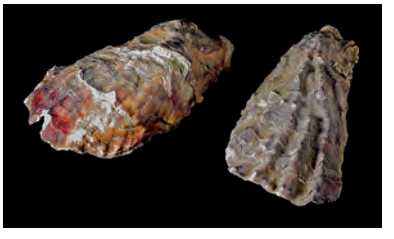


Europäische Auster, *Ostrea edulis* Linnaeus 1758, kleine Exemplare aus natürlichem Bestand (Foto: F. Siegle).





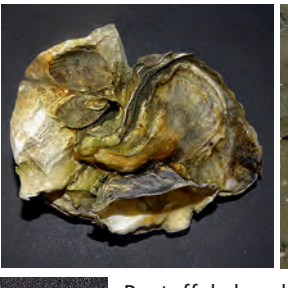
Ostrea edulis Linnaeus 1758; Wien-Judenplatz, Synagoge; Zeitstellung unklar (Fotos: H. Grillitsch).



Crassostrea gigas (Thunberg 1793) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Crassostrea virginica Gmelin 1791 (gezeichnet nach Boettger 1962: 41, Abb. 24).

Crassostrea gigas (Thunberg 1793) (Fotos: F. Siegle).

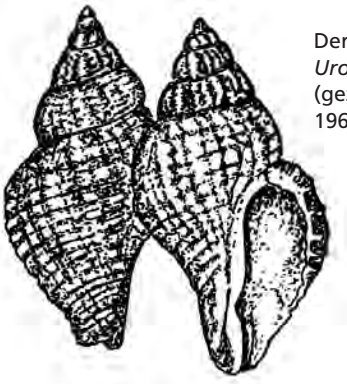


Crassostrea gigas (Thunberg 1793); aus dem Wattenmeer, Helgoländer Bucht (Cuxhaven/ Neuwerk). – rechts: Leerschalen in situ. (Fotos: F. Siegle)

Pantoffelschnecke, *Crepidula fornicata* (Linnaeus 1758), mit ansitzenden Seepocken (Fotos: F. Siegle).

Häufig ist die langgestreckte Form von *Crassostrea gigas* (Thunberg 1793) (Foto: C. Frank).

Crepidula fornicata (LINNAEUS 1758), Exemplare aus einer Kette (Foto: F. Siegle).



Der „Atlantic Oyster Drill" *Urosalpinx cinerea* (SAY 1821) (gezeichnet nach TUCKER ABBOTT 1968: 127/1).

Nahrungspartikel werden durch Schleim verklebt und zur Mundöffnung transportiert. Die meisten Arten werden gegessen, wobei die Bestände der ehemals häufigen Europäischen Auster (Ostatlantik, Mittelmeer, Schwarzes Meer) durch Überfischung, Verschmutzung und Strömungsveränderungen stark zurückgegangen sind.

Die Amerikanischen, Japanischen und Portugiesischen Speise-Austern gehören der Gattung *Crassostrea* SACCO 1897 an („Dickaustern"); die Europäischen der Gattung *Ostrea* LINNAEUS 1758 („Eigentliche Austern").

Austern bilden gewöhnlich riesige Kolonien, „Bänke", auf welchen sich eine bestimmte Lebensgemeinschaft entwickelt. Da sie ihre Nahrung aus dem Wasser filtrieren, finden sich Bänke oft in Küstennähe, im Nahbereich von Mündungen großer Flüsse, da diese reichlich Nährstoffe mit sich führen. Sie sind empfindlich gegen Verschlammung; auf hartem Schlick, der durch darin enthaltene Steine oder Mollusken-Schalenreste Ansatzmöglichkeiten bietet, können sie sich ansiedeln. Einige *Crassostrea*-Arten sind gegen weichen Schlick recht widerstandsfähig. Frostempfindlich sind alle Austern.

Außer den Räubern und Nahrungskonkurrenten können auch die ebenfalls in Kultur genommenen Miesmuscheln den Austern gefährlich werden, da ihre Kolonien Austernbänke überwuchern und damit zum Absterben bringen können. Dies gilt insbesondere für die Echte Miesmuschel.

Crassostrea ist mit mehreren Arten weltweit verbreitet. Die Schale ist sehr variabel geformt, fast immer viel höher als breit; die Oberfläche trägt unregelmäßige konzentrische Wachstumslamellen, auch Radialrippen. Der Schließmuskeleindruck ist dem Ventralrand näher als dem Schloss.

Ostrea wird im zweiten Lebensjahr als Männchen geschlechtsreif. Im dritten Lebensjahr erfolgt die Umwandlung in das weibliche Tier. Dieser regelmäßige Wechsel setzt sich noch einige Jahre fort; er wird als mehrfach-konsekutiver Hermaphroditismus bezeichnet. Von einem weiblichen Tier können bis zu 3 Millionen Eizellen/Jahr produziert werden. Die Befruchtung erfolgt in der Mantelhöhle, wo auch die Entwicklung bis zur planktisch lebenden Veliger-Larve stattfindet. Die Jungmuschel erzeugt ein im Salzwasser erstarrendes Sekret, womit sie sich auf Hartsubstrat mit der linken Klappe festheftet.

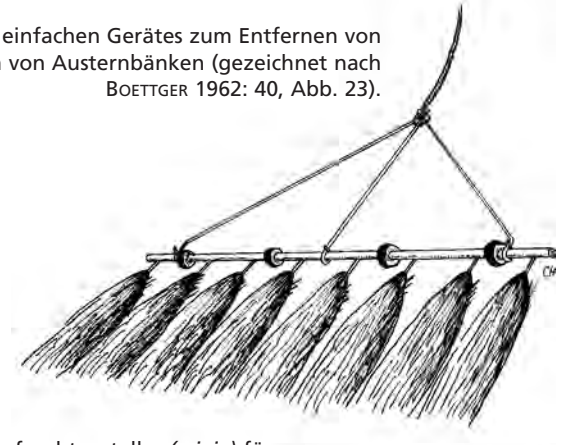
Die Schale der Europäischen Auster, der „Flachauster", *Ostrea edulis* LINNAEUS 1758 wird bis etwa 12 cm groß; sie ist mehr oder weniger rundlich, auch rundlich-dreieckig, der Rand der gewölbten Klappe überragt etwas den der flachen. Die Oberfläche ist blättrig, mit Wachstumsabschnitten, die auf der gewölbten Klappe noch kurze, unregelmäßige Radiärrippen tragen. Die flache Klappe ist schmutzigweiß, graubraun oder bräunlich, die gewölbte blassbraun oder -grün, auch gelblich oder weißgrau bzw. mit rötlichen Zonen. Die Innenseite ist weiß, gelegentlich mit verwaschenen zartgrünlichen, -rötlichen oder -grauen Zonen. Auch der Schließmuskeleindruck ist weiß. Die Tiere leben auf jeglichem Substrat, vor allem auf hartem Untergrund (Steine, Mollusken-Schalen u.a.), vom Flachwasser bis in etwa 90 m Tiefe. Auf gut überströmtem, Schill durchsetztem Sandboden können „Bänke" gebildet werden. Sie wird in verschiedenen europäischen Ländern kultiviert; ihr Fleisch gilt als das wohlschmeckendste unter den Austern. Je kleiner die Schale, desto feiner der Geschmack!

„Wildformen" leben manchmal in tiefem Wasser und können sehr groß und schwer werden, man bezeichnet sie als *Ostrea edulis* f. *hippopus* LAMARCK 1819 (volkstümlich „Pferdefuß", „Horse foot", „Pied de Cheval"); ihr Fleisch kann zäh sein.

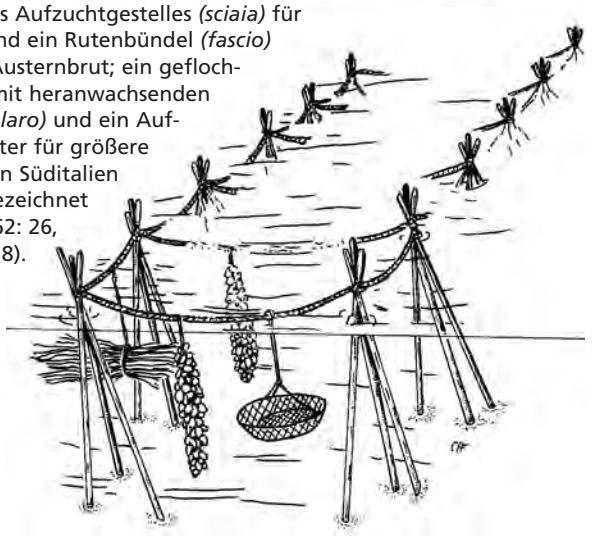
Das Verbreitungsgebiet reicht von Norwegen südwärts bis Spanien; es umfasst Mittelmeer und Schwarzes Meer. Die Bezeichnung *Ostrea adriatica* (LAMARCK

Seestern, eine Muschel fressend; Oregon Coast Aquarium, Newport (Oregon) (Foto: B. Fellner).

Neapel, Markt: Austern (Ostreidae) (Foto: C. Frank).



Skizze eines einfachen Gerätes zum Entfernen von Seesternen von Austernbänken (gezeichnet nach BOETTGER 1962: 40, Abb. 23).



Skizze eines Aufzuchtgestelles *(sciaia)* für Austern: Hängend ein Rutenbündel *(fascio)* mit angesetzter Austernbrut; ein geflochtenes Seil mit heranwachsenden Austern *(pergolaro)* und ein Aufzuchtbehälter für größere Austern (ehemals in Süditalien gebräuchlich, gezeichnet nach BOETTGER 1962: 26, Abb. 18).

1819) für mittel- und Schwarzmeervorkommen wird heute als Synonym angesehen.

Die „Native Pacific Oyster", *Ostrea lurida* CARPENTER 1864, auch „Olympic Oyster" genannt, verbreitet von Alaska bis Baja California; Schalenlänge bis 6 cm, hat ebenfalls wirtschaftliche Bedeutung. Ihre Form ist unregelmäßig und abhängig vom Untergrund, auf dem sie sitzt; es gibt mehr rundliche und mehr längliche Ausbildungen. Die Schale ist bräunlichgrau, nicht besonders dick und schwer. Die Art gilt als hervorragende Speisemuschel.

Weitere nennenswerte *Ostrea*-Arten sind:

Ostrea angasi SOWERBY 1871, Neuseeland und Australien. Die „Southern mud oyster", „Australian flat oyster", „Native flat oyster" oder „Angasi oyster" lebt in geschützten schlammigen bis sandigen Ästuaren, zwischen 1–30 m Tiefe. Ihre Bestände in Südaustralien wurden im 19. und frühen 20. Jh. schwer überfischt. Vor einigen Jahren begann man in Südaustralien mit Versuchen zur Aufzucht von *Ostrea angasi*, da die *Crassostrea gigas*-Kulturen durch eine Krankheit (POMS, „Pacific Oyster Mortality Syndrome") massive Verluste erlitten hatten.

Ostrea chilensis PHILIPPI 1844, die „Dredge oyster", „Bluff oyster", „Ostra chilena" oder „Chilean oyster" ist ursprünglich an der Westküste Südamerikas (Chile) beheimatet. Versuche um die 1960er Jahre, sie in der Menai Strait (North Wales, Großbritannien) kommerziell zu nutzen, schlugen fehl, nicht zuletzt wegen ihrer Empfindlichkeit gegenüber Parasiten und anderen pathogenen Erregern. Die Art lebt von der Gezeitenlinie bis etwa 35 m Tiefe; sie wird um 10 cm groß. Sie ist in Neuseeland eine geschätzte Delikatesse, die von März bis August von der „Foveaux Strait oyster fishery", Sitz in Bluff am Südende der Südinsel, gefischt wird. Von den frühen 1980er Jahren an erlitt dieses Unternehmen schwere Schäden infolge einer parasitären Infektion, Bonamiase, der zwischen 2000 und 2003 eine geschätzte

Ziegelbündel *(bouquet)*, das mit einem Eisenring an einem Pfahl befestigt und ins Wasser als Austernbrutfänger aufgehängt wird (gezeichnet nach BOETTGER 1962: 30, Abb. 21).

Billion Austern zum Opfer fielen! Über diese Krankheit wird im Folgenden noch berichtet. Seit 2003 erholen sich die Bestände, da man die Fangquote auf die Hälfte reduziert hat.

Als Speiseaustern werden in der Literatur u.a. noch *Ostrea denselamellosa* LISCHKE 1869 aus Japan und *Ostrea atherstonei* NEWTON 1913 aus Südafrika angegeben.*

Unter den *Crassostrea*-Arten werden vor allem die Portugiesische Auster, die „Huître portugaise" *C. angulata* (LAMARCK 1819), die Japanische Auster, *C. gigas* (THUNBERG 1793) und die Amerikanische Auster, *C. virginica* GMELIN 1791 kultiviert. An der Westküste Nordamerikas versucht man, zwei ursprünglich aus den Ästuaren von Japan und China stammende Austern zu kultivieren, die als sehr schmackhaft gelten: Die Suminoe-Auster oder „Red Oyster", *C. ariakensis* (FUJITA in WAKIYA 1929) und die Kumamoto-Auster, *C. sikamea* (AMEMIYA 1928).

Die „Giant Pacific Oyster", Japanische oder Pazifische Felsenauster, *Crassostrea gigas* (THUNBERG 1793) ist, wie der Name sagt, riesig. Sie wird bis 30 cm (ausnahmsweise bis 40 cm) groß, bleibt aber meist darunter. Die Schalenform ist äußerst variabel, besonders bei den nicht kultivierten Tieren. Diese zeigen meist mehr längliche und flachere Formen, Der Schließmuskeleindruck ist immer sehr dunkel, meist violett; die Schalenfärbung ist mehr rosig oder purpurn als bei der Europäischen Auster. Die Ränder der oberen Klappe sind beiderseits des Schlosses glatt, bei der Europäischen Auster sind sie gekörnelt. Die Tiere bevorzugen das Seichtwasser, besonders gerne leben sie knapp unterhalb der Gezeitenlinie; auf Schlamm- und Felsgrund. Besonders große, schwere Stücke kommen aus 20–40 m Tiefe. Die ursprüngliche Heimat ist Japan, heute ist die Art kosmopolitisch verbreitet; sie kommt bei Japan und Korea, den sibirischen und australischen Küsten, vom westlichen Canada bis California und bei Hawaii vor. In Europa lebt sie von den Britischen Inseln südwärts bis Portugal bzw. bis ins Mittelmeer.

Die oft als eigene Art angesehene Portugiesische Auster, *Crassostrea angulata* (LAMARCK 1819) wird in der neueren Literatur auch als Synonym von *C. gigas* geführt. Sie wurde als ursprünglich in der lusitanischen Region – Portugal bis Marokko – verbreitet angegeben, mit Einbürgerung nach Frankreich, England und ins Mittelmeer. Die Beschreibung ist ähnlich der, die für die Pazifische Felsenauster gegeben wird; nur sind die Schalen im Mittel kleiner (bis um 20 cm), weißlich bis blassbraun, mit purpurnen Flecken und Strahlen sowie purpur- oder rötlichbraunem Schließmuskeleindruck. Diese oft ungewöhnlich schmalen, gestreckten Austern wurden anfangs in Frankreich abgelehnt. Da sie selbst auf sehr schlammigen Böden siedeln können, wachsen sie am Unterrand in die Länge, um nicht einzusinken und zu ersticken. Wachsen sie aber auf festem Substrat, wird die Schale gerundeter. Die französischen Austernzüchter konnten aufgrund dieser Erkenntnis Einfluss auf die Ausbildung ihrer „Konsumware" nehmen; die Menschen gewöhnten sich mit der Zeit auch an die schmaleren Austern. Sie waren geschmacklich gut und im Preis niedriger als die Flachaustern.

In England beschaffte man sich die Saataustern erst meist aus Portugal, dann aus Frankreich. Auf dem meist festen Untergrund der englischen Austernbänke wuchsen sie gut und zu gerundeten Formen. Eine Spezialität in Portugal ist die Austernsuppe, die man aus der „Portugiesischen Auster" kocht.

Die „Eastern American Oyster", *Crassostrea virginica* (GMELIN 1791) wird bis 25 cm groß. Ihre Schalen sind ebenfalls extrem variabel, meist aber sehr langgestreckt; der Schließmuskeleindruck ist wie bei der Pazifischen Auster tief violett; die Schalen sind ähnlich gefärbt wie bei dieser; mit rosiger bis purpurner Tönung. Als ganzes ist sie glatter, ohne Lamellen und Rippen. Sie lebt im Seichtwasser bis 10 m Tiefe. Die ursprüngliche Heimat ist die östliche Küste Nordamerikas, vom Golf of Saint Lawrence südwärts bis Panama. In Europa wurde sie vor 1939 eingebürgert; sie kommt bei den Britischen Inseln, in der Nordsee, im Englischen Kanal, südwärts bis zur Biscaya vor. Ihr Fleisch ist in Europa nicht besonders geschätzt. An der Ostküste Amerikas ist sie die kommerziell bedeutendste Muschel. Um das Zugrundegehen der sich festsetzenden Jungaustern im Schlamm zu verhindern, werden jährlich Tonnen an Schalenbruch („clutch") auf den Bänken ausgebracht.

Die bis 18 cm große *Striostrea margaritacea* (LAMARCK 1819) ist in ihrem Vorkommensgebiet bei Südafrika sehr geschätzt und ein wichtiges Nahrungsmittel.

Im Karibikgebiet wird die reichlich vorkommende, bis ca. 7,5 cm große „Caribbean Edible Oyster" *Crassostrea rhizophorae* (GIUILDING 1828) gegessen. Sie ist einer kleinen *C. virginica* ähnlich, in der Form variabel; meist mit tiefer unterer und flacher oberer Klappe; sie ist außen grau; die Innenseite ist weiß mit purpurfarbenem Muskeleindruck. Die Tiere sitzen an Mangrovenwurzeln; gerne im Bereich brackiger Zonen (Flussmündungen).

Eine als „Jinjiang Oyster", *Crassostrea rivularis* (GOULD 1861) bezeichnete Auster, mit einer „rot-" und einer „weißfleischigen" Form wurde seit Jahrhunderten in China, im Pearl River Delta, Hong Kong, kultiviert. Sie galt als weit verbreitet, vom Lizijiang („Oyster River") an der Grenze von Korea bis Beihai nahe der vietnamesischen Grenze. Hauptsächlich lebt sie in

*Da Austern conchologisch sehr veränderlich sind, gibt es in der Literatur viele synonyme Bezeichnungen; der Status der einen oder anderen Art ist ziemlich konfus.

Ästuaren mit Salinitäten von 10–25ppt. „Jinjiang" heißt soviel wie „in der Nähe eines Flusses". Durch eine Reihe von Untersuchungen an Morphologie und DNA-Sequenzen konnte man feststellen, dass es sich hier um zwei verschiedene Arten handelt, die in ihrer Schalenmorphologie ähnlich sind und in Südchina nebeneinander vorkommen: Austernzüchter bevorzugen die „White meat" oder „White Oyster", *C. hongkongensis* LAM & MORTON 2003, wegen ihres Geschmackes, des raschen Wachstums und des höheren Marktwertes. Die „Red meat Oyster" oder „Red Oyster", *C. ariakensis* (FUJITA in WAKIYA 1929), wurde aus der Ariake Bay (Japan) beschrieben. Man zog ihre Einbürgerung in der Chesapeake Bay an der Ostküste der USA in Betracht, nachdem die dort nativen *C. virginica*-Bestände durch zwei Erkrankungen massiv dezimiert worden waren. Die „Red Oyster" scheint gegen diese widerstandsfähiger zu sein und zeigte außerdem gutes Wachstum: Zwangsläufig ergaben sich Kontroversen zwischen den Vertretern wirtschaftlicher Interessen und dem Naturschutz, der der Einbürgerung einer gebietsfremden Art skeptisch gegenüberstand; davon wird noch die Rede sein.

Die Schalenmerkmale unterliegen wie bei anderen Austern einer gewissen Variabilität, doch sind Unterschiede zwischen den „roten" und „weißen" Austern gegeben. Beide sind groß, mit tief-schüsselförmiger linker und etwas gewölbter rechter Klappe; die linke Klappe ist größer und dicker als die rechte. Diese ist in beiden Fällen relativ glatt, mit überlappenden konzentrischen Lamellen, ohne radiäre Rippen; die Färbung ist weiß, fahl, grau, gelb, gelblichbraun bis purpurn, wobei die zum Rand hin befindlichen Lamellen meist dunkel und die zum Wirbel hin erodiert und kalkweiß sind. Die Innenseite ist weiß, mit D- oder nierenförmigem Schließmuskeleindruck. Während die „Red Oysters" im Allgemeinen rundlich bis oval sind, sind die „weißen" mehr länglich; mit größerer Wirbelregion und längerem Ligamentkanal. Der Schalenrand der „roten Austern" ist gelb oder braun. „Rote" und „weiße" Austern von Südchina haben einen dunklen oder purpurfarbenen Muskeleindruck; bei den „roten" Austern von Nordchina ist dieser weiß. „Rote" Austern von Nordchina besitzen gelblichbraune Lamellen auf der linken Klappe; „rote" und „weiße" Austern aus dem Süden zeigen einige grüne Flecken auf der rechten Klappe. Die „weißen" Austern sind größer (bis knapp 38 cm), die „roten" erreichen 25 cm; die Minimalgröße bei beiden liegt bei 7,5 cm.

Die „weiße" Auster scheint in Südchina von den Provinzen Fujian bis Guangxi verbreitet zu sein; die „rote" vom Bohai-Meer im Norden bis Beihai nahe der vietnamesischen Grenze. Aquakulturen dieser Art sind auf Südchina beschränkt. Sie ist die dominante Auster im Norden Chinas; wahrscheinlich ist dadurch die früher postulierte weite Verbreitung von „*Crassostrea rivularis*" begründet. Außer von Japan ist sie auch von Korea bekannt. Zwischen ihren nördlichen und südlichen Populationen wurden genetische Unterschiede festgestellt.

Im Allgemeinen sind *Crassostrea*-Arten widerstandsfähiger als *Ostrea*-Arten, schon aufgrund ihrer dicken Schalen. Abgesehen von physikalisch-chemischen Parametern der Gewässer, deren Veränderung Austernkulturen primär und sekundär negativ beeinflussen können, gibt es einige durch Raub oder Nahrungskonkurrenz schädliche Lebewesen und eine Reihe von Krankheiten, die die Austern weltweit betreffen.

Austernschalen werden in Amerika zur Herstellung von Geflügelkalk verwendet. Massenhaft in Konservenfabriken anfallende Schalen wurden früher in den USA gelegentlich als „Schotter" beim Straßenbau, zum Kalken der Felder bzw. als gebrannter Kalk für Mörtel verarbeitet. Aktuell ist ihre Verwendung als Brutfänger in den Austernbänken.

Aus den gebrannten, pulverisierten Schalen stellte man Polier- und Schleifmittel für Holz- und Metallbearbeitung her, ähnlich wie aus den *Sepia*-Schulpen. Dies ist in der jüngeren Vergangenheit zusehends verschwunden. Zahnpulver und -pasta aus geschlämmten Austernschalen ist nicht mehr üblich, da der Zahnschmelz durch die scharfrandigen Partikel angegriffen wird.

Schädlinge an Austernkulturen kommen sozusagen „aus den eignen Reihen". Es sind einerseits die **„Austernbohrer"**, Arten der Gattung *Nucella* RÖDING 1798 und *Ocenebra* GRAY 1847 (Fam. Thaididae bzw. Fam. Muricidae) sowie *Urosalpinx* STIMPSON 1865 (Fam. Thaididae), andererseits die als Nahrungskonkurrenten fungierenden **Pantoffelschnecken**.

Nucella lapillus (LINNAEUS 1758), die Nordische Purpurschnecke, kennen wir bereits, ebenso *Ocenebra erinaceus* (LINNAEUS 1758), das „Große Seekälbchen". *Urosalpinx cinerea* (SAY 1821), der Amerikanische Austernbohrer, hat eine etwa 24 mm hohe Schale, sie ist rau, festwandig; mit ziemlich gewölbten Umgängen mit axialen, gerundeten Falten und Spirallinien, der Siphonalkanal ist kurz. Die Färbung ist schmutziggrau, die Mündungsinnenseite dunkel purpurn. Die Tiere leben im Seichtwasser, immer in Verbindung mit Austernkolonien. Die Art ist ursprünglich ostatlantisch, von Nova Scotia bis Florida verbreitet und wurde mit Austern nach Europa verschleppt. Um 1920 wurde sie an den britischen Küsten (North Kent, Essex) heimisch. Dieser „Atlantic Oyster Drill" ist neben Seesternen der schlimmste Feind der Austern, der diese gebietsweise sogar an Schadwirkung übertrifft (z.B. in der Chesapeake Bay). Die Schnecken sitzen auf den Jungaustern und bohren mit ihrer Raspelzunge ein kreisrundes Loch

durch die Schale und verzehren den Inhalt mittels ihrer langen Proboscis.

Der mechanische Bohrvorgang wird unterstützt durch Schleim und (?)ätzende Sekrete. Die Geschwindigkeit ist abhängig von Schalendicke und -struktur sowie von der Wassertemperatur. Das „Seekälbchen" beispielsweise benötigt etwa 100 Stunden, um eine Austernschale zu durchbohren; gefressen wird etwa 35 Stunden lang. Ein akzessorisches, saugnapfartiges Bohrorgan (*Ocenebra, Nucella*), das im Ruhezustand in einem Sack im Fußteil liegt, vergrößert sich bei Bedarf etwa auf Proboscis-Größe. Sein Epithel besteht aus Wimper- und Drüsenzellen, mit deren Sekret sich die Raubschnecke an der Schale ihrer Beute fixiert. Es enthält auch Carboanhydrase und Aminopeptidase; ob die Schale auch angeätzt wird, ist umstritten. An Austernbänken im Golf von Mexiko tritt „Hay's Rock Shell", eine Unterart der Rotmund-Maulbeere *Thais haemastoma* (LINNAEUS 1767), die schon im Zusammenhang mit der Purpurgewinnung erwähnt wurde, als nennenswerter Schädling auf.

Es gibt noch andere „Austernbohrer" aus dieser Verwandtschaftsgruppe, beispielsweise in der Gattung *Eupleura* H. & A. ADAMS 1853, deren Arten Schalen von maximal 5 cm Höhe besitzen; sie leben im Westatlantik und Ostpazifik. Sie treten aber allgemein nicht in solchen Massen auf, dass sie in Kulturen Schaden anrichten könnten.

Als **„Austernpest"** wird die Pantoffelschnecke, *Crepidula fornicata* (LINNAEUS 1758), Fam. Pantoffel- oder Haubenschnecken (Calyptraeidae), bezeichnet. Die „slipper shell" ist eine ursprünglich neuweltlich verbreitete Art (ostamerikanische Küste zwischen dem St. Lawrence-Golf und Texas). Sie wurde mit Saat-Austern an die westamerikanische Küste und nach Europa eingeschleppt, wo sie erstmalig zwischen 1887 und 1890 an der britischen Küste (Lincolnshire) festgestellt worden ist. An den deutschen und dänischen Küsten wurde *Crepidula* mit holländischen Saataustern eingeschleppt (1934: Sylt; 1935: Limfjord). Inzwischen reicht ihr Verbreitungsgebiet von Norwegen bis zur Bretagne und südwärts, auch ins Mittelmeer ist sie vorgedrungen.

Ihre Schale wird etwa 6 cm (meist um 3 cm) lang, sie ist gelblichweiß bis grüngrau oder bräunlich, oft dunkler gefleckt oder gestreift; die Endwindung ist groß. Innen ist ein dünnes, quergestelltes, die Mündung zum Teil verschließendes Septum ausgebildet, wodurch der „pantoffelähnliche" Eindruck entsteht. Die Tiere filtrieren das mit dem Atemwasser eingestrudelte Plankton ab, das in einer zum Mund führenden Futterrinne wurstförmig verdichtet und gefressen wird. Sie sind protandrische Zwitter und bilden Fortpflanzungsketten: Die frei beweglichen Jungtiere sind erst männlich; festsitzende größere Tiere sind weiblich. Die Männchen setzen sich auf der Schale eines Weibchens fest und besamen es. Mit dem Heranwachsen der Männchen bilden sich die männlichen Organe zurück, die weiblichen entwickeln sich. Da sich immer neue Männchen ansetzen, entstehen umfangreiche, nach rechts geneigte Ketten, deren obere, kleinere Tiere männlich, die größeren unteren weiblich sind, die dazwischen sitzenden sind in Geschlechtsumwandlung, sie sind infertil. Eine Rückbildung vom Weibchen zum Männchen erfolgt nicht.

Pantoffelschnecken sind nicht nur Nahrungskonkurrenten der ebenfalls filtrierenden Austern. Ansammlungen leerer Schalen und der Pseudofaeces (Scheinkotpillen; abgefilterte, nicht zur Nahrung geeignete Partikel, die mit Schleim durchmischt aus der Mantelhöhle ausgespült werden) führen zum Absterben oder zur Produktionsminderung der Austernbänke, die von den *Crepidula*-Ketten überwuchert werden. Auch Miesmuschelkulturen können betroffen sein. Natürliche Feinde der Pantoffelschnecken sind Raubschnecken, Kopffüßer, Seesterne, Krebstiere, auch Raubfische.

An der Pazifikküste Nordamerikas entwickelten sie sich ebenfalls zu einer Plage (1937: Puget Sound/Seattle, Washington); Bekämpfungsmaßnahmen wurden gesetzt. In Kalifornien hat sich eine ebenfalls von der amerikanischen Atlantikküste stammende *Crepidula*-Art, die mit Saataustern eingeschleppt wurde, etabliert.

Die Austernbänke müssen regelmäßig gepflegt werden. Große *Crepidula*-Massen, die dabei in England angefallen sind, wurden zu Geflügelfutter verarbeitet bzw. zur Düngung benutzt. Man zog 1926 sogar in Betracht, die Tiere für die menschliche Ernährung zu verwerten, was aber nicht erfolgt ist; wahrscheinlich wurden sie nur gelegentlich von Fischern gegessen. In den Niederlanden hatten Pantoffelschnecken während des II. Weltkrieges eine gewisse Bedeutung, da sie an den dortigen Küsten in riesigen Mengen vorgekommen sind. Da in dieser Zeit Austernbänke nicht ordnungsgemäß betreut werden konnten, nahmen die Pantoffelschnecken gebietsweise stark überhand. Man verzehrte sie roh und gekocht; bis 1941 sollen 4 Millionen Kilogramm gegessen worden sein! Nach dem Krieg wurden die Tiere nicht mehr konsumiert, nur noch für Düngung und als Geflügelfutter verwertet.

Gelegentlich fallen auch **Kraken** über die Austern her, auch in Miesmuschelkulturen kann der „polpo" wildern. **Seesterne** umfassen die Auster mit ihren Armen und üben einen oft mehrere Stunden dauernden Druck aus, bis die Schließkraft der Beute nachlässt und die Schalen ein wenig klaffen. **Fische** und **Möwen** können

Jungaustern ebenfalls dezimieren. Durch **Pilzbefall** können die Schalen unansehnlich werden.

Schwere Verluste können auch mikroskopisch kleine Erreger – Einzeller, Bakterien, Pilze und Viren – verursachen. Aufgrund der enormen wirtschaftlichen Bedeutung finden weltweit diesbezügliche Untersuchungen in speziellen Laboratorien statt. Alles Bekannte aufzuzählen, würde den Rahmen dieses Buches bei weitem überschreiten, belassen wir es bei einigen Beispielen:

Zwischen 1970 und 1988 erlitt die französische Austernkultur (*Ostrea edulis*) schwere, etappenweise Verluste, ausgelöst durch einzellige Erreger, u.a. durch *Bonamia ostreae*. Ab dem Ende des 19. Jhs. schädigte der Pilz *Ostracoblabe implexa* wiederholt die englischen, französischen und niederländischen Kulturen. Um die 1920er Jahre, besonders 1921–1923 war ein massives Austernsterben in Italien, England, Frankreich, Dänemark, Deutschland und in den Niederlanden zu verzeichnen, dessen Ursache man verschiedentlich zu erklären suchte: Die Hypothesen reichen von bakterieller Natur, ausgelöst durch plötzliche Veränderungen von Temperatur und Habitat, bis zur Infektion durch einen Pilz, ein noch unbekanntes Bakterium oder Protozoon (*Hexamita*).

Die **Ostracoblabiasis**, „maladie du pied", „maladie de la charnière", „enfermedad del pie" („Krankheit des Fußes" bzw. bzw. des „Scharniers") wird durch den Befall mit dem Pilz *Ostracoblabe implexa* hervorgerufen. Die Bezeichnung ist unrichtig, da nicht der Fuß, sondern der Schließmuskel und das Ligament betroffen sind. Der Erreger wurde schon 1877 als „*Myotomus ostreae*" beschrieben; er verursachte schwere Schäden in den Austernkulturen Großbritanniens, Frankreichs und der Niederlande. Der Pilzbefall ist sehr wahrscheinlich für die massive, zu verschiedenen Zeiten an der niederländischen Küste aufgetretene Mortalität der Europäischen Austern verantwortlich („Dutch shell disease"), ebenso wie für die schweren Schäden an den französischen *Crassostrea*-Kulturen. *Crassostrea*-Befall wurde auch an den britischen Küsten, in Indien, an der Altlantikküste Kanadas und der USA festgestellt.

Die Infektion erfolgt von Tier zu Tier und über das Wohngewässer; bei mehr als 2 Wochen andauernden Temperaturen von mehr als 22° C. Jungaustern scheinen empfänglicher zu sein als adulte Tiere. Man vermutet auch, dass die an der niederländischen Küste als Brutfänger verwendeten Herzmuschelschalen Infektionsstadien des Pilzes beherbergt hätten; jedes Kalksubstrat kann als Reservoir dienen.

Erste Befallssymptome sind weiße, bis zu 3 mm große Flecken auf der Innenfläche der Schale. Dringen die Pilzhyphen in die Mantelhöhle vor, bildet sich auf diesen Flecken eine kleine, raue, in der Mitte dunkle Erhabenheit; sie fließen charakteristisch „wolkenförmig" zusammen. In fortgeschrittenen Stadien kann die Manteloberfläche bräunlich verfärbt sein. Oft entstehen auch „Warzen", kleine, dunkle Conchiolin-Vorwölbungen, häufig auf dem Schließmuskeleindruck und in der Schlossregion, doch auch in anderen Bereichen. Die Schlossregion kann so stark verdickt werden, dass sie „geschnäbelt" erscheint und die Auster nicht zum vollständigen Verschluss der Klappen in der Lage ist. Ihre Fixierung auf dem Substrat kann beeinträchtigt sein. Befallene Exemplare sind unverkäuflich.

Infolge der Temperaturabhängigkeit des Infektionsverlaufes sind Austernkulturen seichter Becken schwerer betroffen als die tieferen Wassers. Überschreitet die Wassertemperatur nur selten 22° C, sind Entwicklung und Pathogenität des Pilzes begrenzt.

Einzellige Parasiten der Gattung *Bonamia* (Haplosporidia) können für Austern tödliche Infektionen verursachen: **Bonamiose** ist eine meldepflichtige Seuche. Beschrieben wurden Infektionsverläufe von der Westküste der USA; an der europäischen Atlantikküste kennt man sie seit 1979 (Brétagne). An der Nordwestküste Spaniens waren *Ostrea edulis*-Kulturen massiv betroffen. Es ist *Bonamia ostreae*, in Europa bekannt von der Atlantikküste Spaniens bis Dänemark, in den USA von Maine bzw. der Pazifikküste von California bis Washington.

Makroskopisch sichtbare klinische Erscheinungen gibt es nicht; Anzeichen eines Befalles ist nur die erhöhte Mortalität. Der winzige Parasit (2–3 µm) besiedelt die Haemocyten im Mantel- und Kiemengewebe, sowie in den Gefäßsinus des Eingeweidekomplexes. Die Übertragung erfolgt direkt, von Tier zu Tier, wahrscheinlich auch über das Wasser.

In Europa scheint der Erreger ganzjährig, in allen Größenklassen der *Ostrea edulis* vorzukommen, wobei die Prävalenz bei den größten Individuen bzw. im Frühling am höchsten ist. Die Mortalität scheint mit den höheren Wassertemperaturen korreliert, sowie die Empfänglichkeit der Austern nach Saisonen mit geringerem Nahrungsangebot bzw. niedrigerer Salinität größer zu sein. Auch zeigen die Austernpopulationen eine genetisch bedingte unterschiedliche Widerstandskraft gegen Infektionen. Da eine „in situ"-Behandlung der Austernbänke nicht möglich ist, versucht man, natürlich gegebene Parameter (Empfänglichkeit; Populationsdichte, Kulturmethode u.a.) prophylaktisch zu nutzen. Kulturen im Seichwasser (1–2 m Tiefe) sind wesentlich geringer betroffen als die in 8–9 m Tiefe; bei *Ostracoblabe*-Befall ist es umgekehrt.

Die verwandte Art *Bonamia exitiosa* wurde bereits in Spanien, Portugal und Italien (Adria) nachgewiesen; weiters an der französischen Mittelmeerküste, in Cornwall (Großbritannien) und in Tunesien. Sie ist tödlich für *Ostrea edulis* und andere Arten. Aufenthaltsort des Erregers und Infektionsverlauf entsprechen den von *Bonamia ostreae* bekannten Gegebenheiten. Beschrieben wurde der Erreger aus den Meeresgebieten um die Südinsel von Neuseeland und Australiens.

Im Laufe der Jahre wurden neue, devastrierende Epizootien entdeckt und beschrieben. Protozoärer Natur sind die als **Perkinsiosis**, **Haplosporidiosis**, **Mikrocytosis**, **Bonamiosis** und **Marteiliosis** bezeichneten, meldepflichtigen Erkrankungen von *Ostrea* und/oder *Crassostrea;* zuständige Behörde ist die O.I.E. (Oficina Internacional de las Epizootias). Schadwirkungen unterschiedlichen Ausmaßes verursachen **Viren** der Familien Herpes-, Irido-, Papo- und Reoviridae sowie **Bakterien** der Gattungen *Vibrio, Pseudomonas* und *Nocardia*. Parasitische **Copepoden** (Ruderfußkrebse) schädigen bei weitem nicht in dem Ausmaß wie die obig genannten Erreger. Durch veränderte physikalisch-chemische Faktoren können Gregarinen bzw. Geißeltierchen (*Nematopsis* bzw. *Hexamita*; einzellige Parasiten) fakultative Pathogenität entwickeln (bekannte Fälle aus den Niederlanden, aus Kanada und den USA).

Austern, Delikatesse und Nahrungsmittel

Austern„völlereien“ sind aus dem antiken Rom überliefert. Da man Aphrodite mit ihnen in Verbindung brachte, schrieb man ihnen aphrodisierende Wirkung zu.

Wenn Austern auch in großen Mengen verzehrt werden können, sind viele der diesbezüglichen Angaben sicher übertrieben. Da Austern nur 65 Kcal/100 g enthalten, sättigen sie kaum und werden gerne als Vorspeise gegessen. Das Fleisch enthält wenig Fett und Kohlenhydrate, aber Vitamine [A; aus dem B-Komplex: B1 (Thiamin), B2 (Riboflavin), Niacin, Biotin, B12 (Cobalamin), D; E], Spurenelemente und Mineralstoffe (besonders Kalium, Phosphor und Natrium; außerdem Zink, Calcium, Magnesium, Eisen, Jodid und Kupfer). Im Internet findet man verschiedene „Wundermittel“, die aus Asien kommen, beispielsweise den „Oyster Extract“, der aus China von den Erzeugerfirmen „for health & beauty, for better life“ in 1 kg-Beuteln, 5 und 10 kg-Kartons sowie in 25 kg-Packungen angeboten wird...

Die größte Menge an Austern wird derzeit im Fernen Osten konsumiert, meist in gegarter Form. Sie sind dort durch das hohe Angebot relativ preiswert.

In Europa werden Austern meist roh gegessen und sind teuer. In Frankreich sind sie fast ein „Grundnahrungsmittel“; sie werden auch gedämpft oder gebraten konsumiert. Infolge der starken Dezimierung der französischen Austernbänke im Jahr 2008 durch eine Austernkrankheit stiegen die Preise stark an, doch in der Nähe der Austernkulturen sind sie vergleichsweise immer noch günstig. In den meisten anderen europäischen Ländern ist die Nachfrage während des 20. Jhs. zurückgegangen.

Aus dem asiatischen Raum kommendes konserviertes Austernfleisch wird in Europa preisgünstig angeboten. In Asien isst man rohe, frische Austern eher selten. Besonders beliebt sind getrocknete Austern: Zuerst werden sie gründlich gereinigt, dann mit Heißdampf behandelt, entschalt und nochmals gewaschen; dann ein weiteres Mal etwa 5min. lang 80° C heißem Dampf ausgesetzt. Die dabei abfließende Flüssigkeit wird aufgefangen. Anschließend wird das Austernfleisch ca. vier Tage bis eine Woche lang in der Sonne getrocknet; zwischendurch besprüht man es mit der aufgefangenen Flüssigkeit. Bei ungeeignetem Wetter findet dies in eigenen Trockenräumen statt.

In Nordamerika dämpft oder bäckt bzw. kocht man die Austern; die Indianer garten sie über dem Feuer. In den USA und in Canada werden in großem Umfang Konserven hergestellt. Auch Japan exportiert Austernkonserven, meist geräucherte, in Öl gelegte Austern.

Im Mittelalter waren Austern einerseits ein billiges Nahrungsmittel in den Küstengebieten, andererseits eine kostspielige Delikatesse in Adelskreisen. Der Austernkonsum erreichte in den Jahrzehnten vor dem 1. Weltkrieg seinen Höhepunkt. Durch die zunehmende Gewässerverschmutzung infolge von Bevölkerungswachstum und Industrialisierung erkrankten in England immer wieder Menschen durch den Verzehr von Austern; es gab auch Todesfälle, sodass die Nachfrage an Austern stark zurückging. Etwa um dieselbe Zeit, um 1900, wurde das Gewässerverschmutzungs-Problem auch in Frankreich aktuell. Ab 1939 wurden strenge Bestimmungen erlassen, deren Einhaltung genau kontrolliert wurde und heute noch wird. Austernkulturen in stark verunreinigten Gebieten (z.B. Marseille, Concarneau) mussten eingestellt werden. Die Verschmutzung des Mittelmeeres dezimierte natürliche Austernvorkommen sehr stark. 1993 wurden weitere Hygiene-Verordnungen für Speiseaustern gesetzlich festgelegt. Ihre Kultivierung und der Handel werden in den verschiedenen Ländern laufend behördlich überwacht, daher ist der Verzehr in der Regel unbedenklich.

Die Gewässer rings um die Austernkulturen werden ständig kontrolliert, um eine etwaige Akkumulation von Umweltgiften oder Bakterien in den Austern zu verhindern. Es ist daher unter Umständen riskant,

„Wildaustern“ aus unkontrollierten Gewässern zu essen. Das marine Stäbchenbakterium *Vibrio vulnificus*, das in rohen Muscheln, besonders Austern vorkommen kann, ist Auslöser für schwere Wundinfektionen; es kann für Menschen mit geschwächtem Immunsystem sogar lebensbedrohlich werden. Dieses Bakterium ist beispielsweise in der Zeit von April bis Oktober im Golf von Mexiko besonders dicht im Meerwasser enthalten. Besagte Patientengruppe sollte im betreffenden Gebiet auf Austern verzichten, sie nur gründlich gekocht, gebraten oder gegrillt verzehren, bzw. den Kontakt mit dem rohen Fleisch (Öffnen, Reinigen) vermeiden. In den südlichen USA gibt es durch den Verzehr solcherart kontaminierter Austern etwa 10 Todesfälle/Jahr, hauptsächlich Mai bis Oktober. Vibrionen sind nur fakultativ pathogen, man kennt mehr als 20 Vertreter dieser Bakteriengruppe. Sie sind Saprophyten in küstennahen Gewässern oder im Oberflächenwasser im Binnenland. In diese Gruppe gehört auch die weltweit in warmen, flachen Küstengewässern verbreitete, bedingt pathogene Art *V. parahaemolyticus*, die durch ihr Vorkommen in Meerestieren besonders in Japan zu Enteritiden und Nahrungsmittelvergiftungen führen kann. Auf möglicherweise lebensbedrohliche Vergiftungen durch im Weichtierkörper gespeicherte, aus dem Wasser filtrierte giftige Mikroorganismen wird noch an anderer Stelle hingewiesen („PSP“, „Paralytic Shellfish Poisoning“). Diese Gifte werden durch Kochen nicht zerstört! Ungekochtes Weichtierfleisch kann auch Hepatitis A-Viren enthalten!

Nicht nur für Austern, sondern für alle zu Speisezwecken angebotenen Weichtiere gilt: In Ländern mit nicht bekannten oder unzureichenden Hygienevorschriften am besten darauf verzichten, besonders bei Speisen aus/mit ungekochten „Meeresfrüchten“! Ebenso auf Wildfänge, wenn die Gegebenheiten des Herkunftsgewässers nicht bekannt sind! Außerdem sind private „Fischzüge“ seitens der Einheimischen und Touristen vielerorts verboten oder genehmigungspflichtig (Europa, USA, Kanada).

Eiweißvergiftung kann durch den Verzehr roher abgestorbener Austern erfolgen. Die Schale muss daher vor dem Öffnen fest geschlossen sein; das Fleisch muss sich beim Beträufeln mit Zitronensaft oder bei Berührung mit der Gabel zusammenziehen. Das sind die Anzeichen, dass die Tiere lebensfrisch sind.

Durch den etablierten Delikatesssen-Großhandel in Europa ist die Frische der Importaustern gegenwärtig kaum ein Problem. Ihre dicht schließende Schale hält sie bis zu etwa 14 Tage außerhalb des Wassers am Leben. Üblicherweise werden sie innerhalb von 10 Tagen verkauft; im deutschsprachigen Raum kommen sie meist aus Frankreich. Das Entnahmedatum aus dem Wasser muss bei der Sendung verzeichnet werden bzw. es muss erfragbar sein.

Austern„terminologie“ und Verzehr

Es gibt eine Reihe von Handelsbezeichnungen für Austern: Für *Crassostrea gigas*, die „huître creuse“ sind es:

- Außerhalb von Frankreich üblicherweise nicht angeboten sind die „Huîtres de parc“. Sie kommen direkt, ohne Veredelung, vom Austernpark in den Versand.
- Die Standardqualität sind die „fines de claire“. Diese werden mehrere Wochen lang in sauberen Klärbecken (Claires) gelagert und haben dadurch einen „reinen“, salzigen, etwas zitronigen Geschmack; manchmal schmecken sie auch „nach Seetang“.
- Eine Steigerung sind die „spéciales de claire“, die noch längere Zeit in noch größeren Klärbecken liegen. Der Geschmack gilt als besonders „rein“ und delikat.
- Als sehr gut gelten die „Marennes-Oléron“, benannt nach ihrem französischen Herkunftsgebiet. Ihr Fleisch ist oft von grüner Farbe; Geruch und Geschmack erinnern an „Meer“.
- Sehr wertvoll und teuer sind die „Gillardeau-Austern“, benannt nach dem Züchter Gérard Gillardeau. Ihre Qualität entspricht den „spéciales de claire“; ihr Geschmack gilt wie der der letzteren als besoners „rein“ (oder besonders fad!).
- Besonders große, daher meist zum Kochen geeignete Austern sind die „Huîtres sauvages“.
- Eher seltene Bezeichnungen sind in Frankreich „Cancale“, „Rivière d'Etel“, in Belgien „Oostende“, in Deutschland „Sylter Royal“, in Schottland „Loch Fyne“.
- Die Europäische Auster, die „Huître plate“, selten geworden und daher teuer, kennt man als: „Bélon-Austern“, benannt nach dem Fluss Bélon, Bretagne, sind eine Besonderheit mit feinem, leicht nussigem Geschmack. Die Kolonien siedeln auf Weichboden (Schlick).
- Besonders große Exemplare heißen „pied de cheval“. Im Gegensatz zu den großen Stücken der Felsenaustern können sie angeblich auch roh gegessen werden und gelten als Spezialität.
- Handelbezeichnungen sind in den Niederlanden „Impériales“ und „Zeeland“, in England „Colchester“, in Irland „Galway“.
- Unter den amerikanischen Austern sind die „Bluepoint“ (Connecticut) geschätzt.

Austern werden in verschiedenen Größen- bzw. Gewichtsklassen angeboten. Sehr große und sehr kleine Stücke werden im Allgemeinen nicht roh gegessen („geschlürft“), sondern zubereitet (gekocht). Pazifische Felsenaustern („creuses“) werden in Frankreich unter

sechs Nummern, Nr. 0 bis Nr. 5, oder vier Größenbezeichnungen gehandelt:

Nr. 0 (ca. 150 g), Nr. 1 (ca. 125 g), Nr. 2 (ca. 100 g), Nr. 3 (ca. 75 g), Nr. 4 (ca. 60 g) und Nr. 5 (ca. 50 g); davon sind Nr. 2 und Nr. 3 gut geeignet für den rohen Verzehr. Die Bezeichnung „Trés Grand" (TG), > 150 g, entspricht etwa Nr. 0 bis Nr. 1; „Grand" (G), 75 -99 g, entspricht etwa Nr. 2 bis 3; „Moyen" (M), 50 bis 74 g bezeichnet Austern ab Nr. 5 bis Nr. 3, und „Petit" (P), < 50 g, alles, was kleiner ist als Nr. 5.

Europäische Austern („plates") erhält man in Frankreich, England und Irland unter neun Nummern: Nr. 00000 (150 g), Nr. 0000 (120 g), Nr. 000 (110 g), Nr. 00 (100 g), Nr. 0 (90 g), Nr. 1 (75 g), Nr. 2 (60 g), Nr. 3 (50 g), Nr. 4 (40 g); „Impériales" in den Niederlanden unter sechs Nummern: 0000000 (100–125 g), 000000 (90–95 g), 00000 (80–85 g), 0000 (70–75 g), 000 (60–65 g), 00 (50–55 g).

Frische, also lebende Austern sollten bei einer Temperatur von 5–10 °C, mit der gewölbten Klappe nach unten und in einem feuchten Tuch eingeschlagen, gelagert werden. Nicht in Süßwasser oder verschlossene Plastikbehälter legen, da sie dort rasch absterben bzw. ersticken! Tiefgekühlt sterben sie ab, bleiben aber bis etwa 3 Monate lang genusstauglich. Nach dem Auftauen sollten sie rasch verarbeitet werden; roh sollte man sie nicht konsumieren.

Etwa eine Stunde vor dem Öffnen sollten Austern aus der Kühlung genommen werden, da dies dann leichter geht: Man hält sie in der einen Hand, wobei man ein Tuch oder im Fachhandel erhältliche Handschuhe (à 15 bis mehr als 150 €) verwendet, um Verletzungen zu vermeiden. Auch benötigt man spezielle Austernmesser; Küchenmesser können brechen. Man hält die Schale mit der bauchigen Klappe nach unten und der Schlossseite zum Körper hin und öffnet sie entweder am Schloss oder von der Seite her. Dazu dienen unterschiedliche Messer: Für erstere Technik stößt man ein Messer mit langer, spitzer Klinge ins Schloss und spreizt die Schale durch Drehen des Messers; dann durchtrennt man den Schließmuskel. Für das Aufbrechen von der Seite her verwendet man Messer mit breiter Klinge. Verletzungen des Austernfleisches oder das Hineinstoßen von Schalensplittern sollten dabei vermieden werden. Dann wird die obere Schalenklappe entfernt. Serviert werden Austern üblicherweise in der bauchigen Klappe, auf zerstoßenem Eis geschichtet, um das Auslaufen des darin befindlichen Salzwassers zu verhindern und aus Gründen der Optik. Fixieren bzw. Dekorieren kann man auch mit dem Seetang, in welchem die Tiere verpackt waren, da laut Meinung von Feinschmeckern das Eis den Geschmack verändern würde.

Zuletzt löst man mit der Austerngabel das Fleisch vom Schließmuskelrest und „schlürft" die Auster in einem Zug aus der Schale.

Wie schon gesagt, Austern sättigen in der Regel nicht, da sie nur etwa 10 % Proteine, 1–2 % Fett und 4 % Kohenhydrate/100 g enthalten. Üblicherweise werden ein eigenes dunkles Roggenbrot und Butter mit serviert. Das „Austern-Brot" darf keinen zu starken Eigengeschmack haben, um den Geschmack der nächsten Auster nicht zu beeinträchtigen. Die Verwendung von Zitronensaft, der auf das Fleisch geträufelt wird, ist bei Austernliebhabern umstritten, da dadurch der Eigengeschmack des Austernfleisches überdeckt wird. Als „Frischeprüfung" wird häufig das leichte Zusammenziehen des äußeren Teiles, des „Bartes" (der Kiemen) angesehen, was aber nicht sehr sicher ist. Ebenfalls umstritten ist das Mitservieren einer Vinaigrette aus Essig und gehackten Schalotten, wie in Frankreich gebräuchlich, da auch diese den zarten Geschmack übertönt.

Das Salzwasser kann entweder mit konsumiert oder abgegossen werden. Heute nicht mehr getrunken wird das „Austernwasser", das sich in der bauchigen Klappe sammelt, wenn man den Tierkörper auch von dieser löst, indem man den unteren Teil des Schließmuskels durchtrennt. Nach einiger Zeit, mindestens einer halben Stunde, füllt sich die Schale mit einer milchigen Flüssigkeit.

Abgesehen von dem immer gegebenen salzigen Geschmack variiert das Aroma je nach dem Herkunftsgebiet der Austern im Zusammenhang mit dem von ihnen aufgenommenen Plankton. Der „goût de la mer" erinnert an Meeresluft und Seetang; das Aroma kann auch leicht nussig, ähnlich frischen Gurken oder Zitronen sein. Das Fleisch sollte fest, nicht schwammig oder milchig sein. Während die Pazifische Felsenauster in der Regel „frisch" („strahlend") schmeckt, ist die europäische Auster eher „fleischig".

Als begleitendes Getränk wird ein leichter, trockener Weißwein empfohlen, etwa Welschriesling (Österreich), Verdicchio dei Castelli di Jesi oder Vermentino di Sardegna (Italien), Muscadet de Sèvre et Maine oder Gros Plant (Frankreich/westliches Loiregebiet), Fendant (Schweiz) u.a. Auch in Flaschen vergorener Rieslingsekt oder Champagner passt zu Austern. Ungeeignet sind Rotweine, alle schweren und süßen Weine, Sekt und Prosecco. In Belgien trinkt man zu Austern Bier, besonders die süßlich-malzigen Trappistenbiere; in Irland Stout.

Die alte Regel, dass man Austern wie Fische nur in den „R-Monaten", also September bis April, essen sollte, hängt auch damit zusammen, dass sich das Aus-

ternfleisch während der Laichzeit im Sommer in der Konsistenz und im Geschmack verändert, es ist „milchig". Vor allem geht sie auf die rücksichtslose Befischung der französischen Austernbänke im 18. Jh. zurück, da die Nachfrage im Inland und für den Export nach England und Holland sehr hoch und damit bestandsgefährdend war: Ein Erlass aus dem Jahr 1759 verbot das Austernfischen von Mai bis Oktober; er wurde 1766 und 1787 verschärft, um die Laichzeit nicht zu stören. In bestimmten Gebieten durften zwischen 1. April und 15. Oktober keine Austern gefischt werden.

Heute ist es so, dass die Kulturen meist von Saataustern aus Zuchtbetrieben stammen, und Austern ganzjährig genossen werden können. Manche Austernliebhaber meinen sogar, dass sie im Mai am besten, im September am wenigsten gut schmecken würden. Das „Fettsein" der Austern wird nicht durch den Fett-, sondern durch den Glykogengehalt bedingt. Trotzdem können geschmacklich gefragte Austern oft nicht besonders glykogenreich sein. Die Eigentümlichkeiten der betreffenden Austernbänke sind für den Geschmack sicher mitbestimmend. Glykogenreiche Austern können auch „fad" schmecken!

Austernkultur

Am Anfang der Austernkultur („Ostréiculture", „Ostreicoltura") stand wahrscheinlich der Wunsch, gefischte Austern an geschützten Stellen vorrätig zu halten. Dabei konnte man vermutlich beobachten, dass sie wohlschmeckend bzw. auch größer wurden, wenn die Bedingungen günstig waren. So kam es dann wohl dazu, dass man kleine Exemplare bis zum Erreichen einer bestimmten Größe in solchen Stellen des Meeres gehältert hat. Der nächste Schritt muss die Beobachtung der angesetzten Austernbrut gewesen sein, sodass man versuchte, dieser durch ins Meer verbrachte Gegenstände Ansiedlungsmöglichkeiten zu bieten. So entwickelten sich allmählich die Grundelemente der klassischen Austernkultur:

– Gewinnung der Brut mittels der dem Ansatz dienenden Brutfänger
– Aufzucht bis zur marktfähigen Größe
– Mästung und Veredelung für den Verkauf.

Austern„farmen" gibt es heute weltweit; ca. 94 % des Austernweltmarktes kommt aus Asien; Europa und Nordamerika stellen je 3 %. Die Kulturformen sind:

– **Bodenkultivierung**: Ausstreuen von Saataustern auf geeigneten Böden; nach 3–6 Jahren erntet man sie mit Dredgen (Schürfnetzen);
– **Tischkultivierung**: Flache Eisentische werden in flachen Küstengebieten mit breiter Gezeitenzone aufgestellt. Auf ihnen liegen die Austern in grobmaschigen Netzen; bei Ebbe fallen sie trocken. Die Netze müssen regelmäßig gewendet und von Aufwuchs befreit werden. Der Vorteil dieser Methode ist, dass man die Austern vor Verschlammung und bodenbewohnenden Prädatoren schützen kann;
– **Leinenkultivierung**: An Stahlseilen in etwa 20 cm Abständen befestigte Muschelschalen dienen als Brutansatz;
– **Floßkultivierung**: Die Austern wachsen in an Flößen ins Meer hängenden Säcken heran.

Die Austernkultur im antiken Rom wurde schon angesprochen, doch scheint diese in noch ältere Zeiten zurückzureichen. Vorteilhaft war und ist, dass die Gezeitenunterschiede an den Mittelmeerküsten nicht so hoch sind, sodass Austernkultur prinzipiell an vielen Plätzen möglich ist, wenn man den Tieren geeignete Anheftungsstellen bietet.

Als Brutfänger dienten in **Italien** seit altersher Rutenbündel („fasci"), gewonnen vor allem vom *Mastix*-Strauch, *Pistacia lentiscus* LINNAEUS, Fam. Sumachgewächse (Anacardiaceae). Dieser ist 1 bis 8 m hoch, mit grauer bis rötlicher, harziger Rinde; die Blätter sind paarig-gefiedert, immergrün; die Blütenstände dicht, ährenartig bis rispig. Die männlichen Blüten sind zahlreich, mit roten Staubbeuteln; weibliche Blüten sind bräunlich; die Frucht ist eine 3–4 mm große, kugelige, erst rote, dann schwarze Steinfrucht. Blütezeit ist zwischen März und Juni; verbreitet ist die Pflanze auf trocken-steinigen Hängen des Mittelmeergebietes. Durch die Harzführung ist die Rinde sehr widerstandfähig gegenüber Salzwasser. Die „fasci" wurden in 1,5–2 m Abstand an einem langen, durch Steine beschwerten Seil befestigt, das im Meer versenkt wurde, wo das Ganze 2–3 Monate verblieb. Die Laichzeit der Europäischen Auster dauert im Mittelmeer von April bis Oktober, Hauptlaichzeit ist Mai/Juni.

Die mit Austernbrut besetzten Bündel verbrachte man an ein im flachen Wasser stehendes Aufzuchtgestell („sciaia"), bestehend aus im Boden verankerten, zu etwa 1 m herausragenden Pfählen. Je drei davon werden über dem Wasserspiegel zusammengebunden, sodass Stützen entstehen, zwischen denen man Seile spannen konnte. An diesen wurden die „fasci", frei im Wasser hängend, befestigt. Im Frühjahr des Folgejahres zerschnitt man die Zweige mit den daran sitzenden Jungaustern in etwa 20 cm lange Stücke, die in einen „pergolaro", ein aus festen Stricken geflochtenes Seil, eingesetzt wurden. Diese „pergolari" hängte man an den Seilen des Aufzuchtgestells ins Wasser. Durch die Wasserbewegung ist sowohl ständiges Frischwasser als auch Schutz vor Verschlammung gewährleistet. Waren die Bedingungen günstig, konnten schon im Herbst (Oktober) Austern geerntet werden; meist geschah dies nach 2½ Jahren. Etwaige abgefallene Austern setzte man in

weitmaschig geflochtene Rutenkörbe, später in Netze, die an das Aufzuchtgestell befestigt wurden. Solche Körbe (Netze), dienten auch zur Vorratshaltung für Austern, die für den Versand bestimmt waren, bzw. an Stelle von „pergolari", wenn das Wasser für diese zu flach war.

Eine bedeutende Austernkultur Italiens befand sich im Golf von Tarent, vor allem im Becken des „mare piccolo", einer seit altersher für Fischfang wie Seefahrt besonders günstigen Stelle. Im Golf von Neapel war es vor allem der Lago Fusaro, wo sich Kulturen befanden, die aber aufgrund der starken Meeresverschmutzungen fast ganz verschwunden sind. Der von Plinius genannte Lucrinus Lacus (Lucriner See), eine Lagunenbucht des Golfes von Baiae hat seine Bedeutung ebenfalls verloren. In der zweiten Hälfte des 19. Jhs. entstanden Austernkulturen im Golf von La Spezia (heute: Golfo di Genova); in der nördlichen Adria wurden oft beschwerte Eichenhölzer als Brutfänger in den Meeresgrund gesteckt. Meist wurden Saataustern mit Dredgen von den natürlich vorhandenen Bänken gefischt und in lagunenartigen Meeresteilen aufgezogen. Heute ist die Austernkultur in Italien Geschichte.

Im **kroatischen Istrien** werden Austern (*Ostrea edulis*) am Limski Kanal, einem Naturschutzgebiet, kultiviert, ebenso Miesmuscheln. Von Mai bis August schwärmen die Austernlarven; im November werden die Jungaustern in Käfige, die im Abstand von drei bis vier Monaten vom Aufwuchs befreit werden, verbracht. Pro Käfig sitzen 20 bis 30 zweijährige bzw. 12 bis 15 dreijährige Exemplare; die Marktfähigkeit wird nach drei Jahren erreicht. Die Miesmuscheln werden in 2 m langen Netzen aufgezogen und können schon nach einem Jahr in den Handel kommen. In **Bosnien** und in **Griechenland** fischt man geringe Mengen *O. edulis*.

In West- und Nordeuropa wurden zunächst die natürlichen Austernbestände stark ausgebeutet; kleine Austern wurden an günstigen Stellen bis zur Marktfähigkeit „gemästet". Wie in Italien wurde Vorratshaltung von Austern für den Bedarf betrieben. Während des 17. Jhs. versorgte Schottland Frankreich und die Niederlande aus seinen damals noch reichen Austernbänken. Mit der Zeit verödeten aber die natürlichen Bänke infolge der Überfischung, sodass man in der Mitte des 19. Jhs. begann, sich mit der Austernkultur Italiens zu beschäftigen. Man übernahm die Grundprinzipien, adaptierte aber die Methoden an die Gegebenheiten der lokalen Küsten.

In der zweiten Hälfte des 19. Jhs. entstanden an den **französischen** Kanal- und Atlantikküsten Austernkulturen. Das italienische Vorbild der Brutanreicherung mit Hilfe der „fasci" erwies sich als nicht so günstig für die Bedingungen der französischen Küsten. Man steckte also 1,5 m hohe, verästelte Edelkastanien- oder Nussbaumstämme in dicht stehenden Gruppen als Brutfänger ins Meer. Diese waren in der jüngeren Vergangenheit noch an der südfranzösischen Atlantikküste für die Kultur der „Portugiesischen Auster" anzutreffen. Das Ausstreuen von Austern- und anderen Muschelschalen zum Ansatz der Austernbrut erwies sich infolge Veralgung und Schlickablagerung als wenig günstig. Man ging dazu über, Austernschalen mittels Eisendraht kettenförmig aneinanderzureihen („chapelets", „Rosenkränze") und in 1 bis 1,5 m langen Stücken an im Meeresgrund steckende Pfähle zu hängen bzw. zwischen diesen auszuspannen. Anstelle der Austernschalen verwendete man später Schieferplatten. Ein weiterer Fortschritt in der Förderung des Brutansatzes war die Verwendung von Holzplanken, die, durch zwischengelegte Hölzer getrennt, übereinander geschichtet, an eingerammten Pfählen über dem Meeresboden befestigt wurden. Die einzelnen Planken überzog man mit einer dünnen Löschkalkschicht, die Brutansatz und -absammlung erleichtert. Diese „plateaux collecteur" sind inzwischen durch billigere und bessere Anlagen verdrängt worden. Man ersetzte das Holz durch gewölbte, mit einer Kalkschicht überzogene Dachziegel, die mit der Wölbung nach oben in mehreren Lagen in einem geteerten Holzgestell aufgereiht wurden. Diese Gestelle, „ruches" (Bienenkorb, in der Mode „Rüsche") wurden entlang der Küste an der Niedrigwasserlinie, 20 bis 30 cm über dem Grund befestigt; ihre Oberseite schützte man durch Zweige, oft durch Seegras gegen Wellenschlag und Austrocknung. Sie enthielten meist etwa 100 Ziegel. Eine an der Südküste der Bretagne verwendete Variante waren die „bouquets", bestehend aus 12 zu je zwei kreuzweise übereinandergeschichteten, gekalkten, durch verzinkten Eisendraht zusammengehaltenen Ziegeln. Diese Bündel wurden mittels Eisenringen vom Boot aus in mindestens 20 cm Bodenabstand an eingerammten Pfählen befestigt, wo sie bis in das einer Laichperiode folgende Frühjahr belassen wurden. Bei Frostgefahr übersiedelte man sie in geschützte Becken. Die Brutfänger mussten ständig überwacht und von Aufwuchs, Schlick und Feinden befreit werden. Das Ablösen der Jungaustern („Saataustern") erfolgte an Land; sie wurden entweder verkauft oder zur Marktgröße weiter herangezogen. Dazu wurden sie erst zu etwa 3.000 Stück in geteerte Holzkästen (2 x 1 x 0,25m) mit Boden und Deckel aus festem Drahtnetz verbracht, die man an geschützten, bei Ebbe leicht einsehbaren Stellen der Küste befestigte. So konnten sie etwa 3 Monate heranwachsen, bis man sie in Zuchtparks zur Aussaat brachte. Diese befanden bzw. befinden sich nahe der Niedrigwasserlinie, im Bereich von Strömungsrinnen. Die Fläche der Parks ist durch ca. 30 cm hohe Dämme so unterteilt, dass die Wasserbedeckung auch bei Ebbe gewährleistet ist; engmaschige Drahtgitter oder

andere Umfriedungen schützen sie gegen Prädatoren. Auf 1m² rechnete man bis zu 100 Stück einjähriger Saataustern; nach etwa einem halben Jahr übersiedelte man sie in flache Becken zur Mästung.

Die Mästung und Veredelung beruht auf einem Übermaß an Nahrungsangebot: Art und Dauer sind gebietsweise unterschiedlich. Die bekannteste Mästung ist sicher die an der Atlantikküste im Gebiet von Marennes (Charente-Maritime) praktizierte; von hier stammen die Austern, die als die besten Frankreichs gelten. Die „claires" (Mastteiche) befinden sich im Bereich zwischen Festland und der Île d'Oléron, und in dem brackigen Gebiet beidseitig der dort mündenden Sèvre, wo ehemals Salzteiche waren. Sie sind so angelegt, dass in ihnen eine Wassertiefe von etwa 35 cm gehalten werden kann; gegeneinander sind sie durch niedrige Dämme abgegrenzt. Die Wasserversorgung kann durch Gräben, Schleusen oder Rohre reguliert werden. Jährlich, meist im März, legt man sie trocken, um sie dann nach und nach wieder mit Wasser zu beschicken, sodass sich reichlich Plankton und Detritus entwickeln und absetzen kann. Die neu eingesetzten Mastaustern (3 Stück/m² bei *Ostrea*, 5 bei *Crassostrea*) haben so üppige Nahrung. Die Färbung der beliebten, berühmten „Vertes de Marennes" oder „Marennes Vertes", der „Grünen Austern", ist durch eine Kieselalgen (Diatomeen)-Art, *Navicula ostrearia* BORY de SAINT-VINCENT bedingt, die in den „claires" wuchert und deren Boden sowie die Weichkörper der Austern grünlich macht. Man setzt auch anderswo gemästete Austern für 2 bis 4 Wochen in solche Mastteiche, dass sie die Grünfärbung erhalten.

Ähnliche Mastteiche gibt es von Marennes nordwärts bis über La Rochelle und die vorgelagerte Île de Ré hinaus. Kultiviert bzw. gemästet werden *Ostrea edulis* und die Pazifische Felsenauster. In dem von Marennes südlich gelegenen großen Bassin d'Arcachon wurden ehemals große Mengen der ersteren gemästet, später vor allem oder ausschließlich die letztere. Gegenwärtig ist die Austernproduktion der Charente-Maritime, die derzeit europaweit führende. An der Halbinsel Fouras-les Bains; Rochefort erzielt man die größten Mengen an Austernbrut an der europäischen Atlantikküste. Im Mündungsbereich der Charentes arbeiten mehr als 100 Aufzuchtbetriebe.

Die im Juli/August schwärmenden Austernlarven setzen sich an den Kollektoren fest; nach 18 bis 20 Monaten werden die Jungaustern abgelöst und in weitmaschige Säcke gefüllt, die auf flachen, bei Ebbe trocken liegenden Eisentischen befestigt werden. Zur Entfernung von Aufwuchs und zwecks Förderung des regelmäßigen Wachstums wendet und rüttelt man die Säcke regelmäßig. Die „Fines de claires" verbleiben bis zu vier Wochen in den Mastteichen, die „Spéciales de claires" zwei Monate lang, und die „Pousses en claires" sogar acht Monate lang. Um die 90 % der in Europa kultivierten Austern kommen derzeit aus Frankreich. Es ist größtenteils *Crassostrea gigas; Ostrea edulis* hat nur einen geringen Anteil.

An der Küste der Bretagne erfolgt die Mästung der Austern (*Ostrea*) in einfachen Parks, ohne „claires", die möglichst in der Nähe der Einmündung kleinerer Flüsse angelegt sind. Damit ist reichlich Nahrungszufuhr gewährleistet; Grünfärbung zeigen diese Austern aber nicht. Die dortigen „huîtres plates" erfreuten sich seinerzeit großer Beliebtheit und Berühmtheit. Von Cancale an der Nordküste der Bretagne kamen angeblich die besten Austern weltweit; angeblich besaß der französische Königshof sogar ein Lieferprivileg. Nach den schweren Einbußen an *O. edulis*, die die bretonische Austernindustrie vor Jahrzehnten erlitten hatte, wurde *Crassostrea gigas*, die „huître creuse" erfolgreich kultiviert. Sie stellt gegenwärtig mehr als 90 % der bretonischen Produktion; *Ostrea edulis* ist eine teure Delikatesse aus Kulturen im Mündungsbereich des Bélon und aus Cancale („Bélon-Austern").

Die Austern wachsen in weitmaschigen Kunststoffnetzen, die auf Eisengestellen befestigt sind, heran. Bei Ebbe sind die Meeresbecken frei zugänglich und die Anlagen können gepflegt werden.

Saataustern werden auch an der Küste der Normandie gemästet; ehemals wurden sie auf den natürlich vorhandenen Bänken gefischt und dann in entsprechend geschützten Parks ausgestreut (La Hague). Dort blieben sie 4 bis 5 Monate bis zum Verkauf, oder die Austern wurden für ein weiteres Monat in den Parks von Courseulles (nordwestlich von Caen) veredelt und grün gemacht. Nach dem Befischungsverbot der natürlichen Bänke führte man Saataustern (*Ostrea*) ein.

An der französischen Mittelmeerküste werden die Saataustern im Drahtkörben oder -kästen, die an verankerten Flößen befestigt sind, gemästet; manchmal auch auf einer Unterlage mit Zement, im Wasser hängend. Vor dem Versand werden sie von Aufwuchs und Schlick gesäubert und einige Tage in kleinen Becken („dégorgements", dégorger = ausspucken, reinigen) mit fließendem Meerwasser belassen. Dabei wird überprüft, ob sie in gutem Zustand, mit fest schließenden Schalen sind. Die Austernkulturen befinden sich zwischen Béziers und Montpellier; es handelt sich um die Pazifische Felsenauster.

An der Ostküste Korsikas befinden sich wenig bedeutende Austernparks. Man kultiviert meist Saataustern aus Arcachon (*Crassostrea gigas*).

Gebietsweise hat man sich auf bestimmte Phasen der Kultur spezialisiert, z.B. die Gewinnung der Brut, die

Aufzucht von Saataustern (auch für den Export) oder die Mästung und Veredelung. Kultur und Handel werden durch strenge Hygienevorschriften überwacht – kein Wunder bei den Millionen von Austern, die jährlich in Frankreich konsumiert werden.

Die französische Austernkultur hat die anderer europäischer Länder (außerhalb des Mittelmeergebietes) sehr beeinflusst, obwohl man sich nach den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten richten musste. Austernkulturen nach europäischen Vorbildern gelangten auch nach Übersee.

Spanien ist der weltgrößte Produzent der Europäischen Auster, die überwiegend im Land selbst konsumiert wird. Geringe Mengen exportiert man nach Italien. In **Portugal** wird die Pazifische Felsenauster kultiviert; fast ausschließlich in Aquakultur.

Die Austernkultur der **Niederlande** arbeitet sehr für den Export, wie seinerzeit durch die Befischung der natürlichen Bänke ebenfalls. Seit etwa 1870 entwickelten sich Kulturmaßnahmen aus der Vorrats-Hälterung der für den Handel vorgesehen Austern. Das Zentrum der niederländischen Austernkultur ist die Region Zeeland (die Ortschaft Yerseke). Kulturversuche in der „Waddenzee" erbrachten keine kommerziell brauchbaren Ergebnisse. Für den Handel gehälterte Austern stammten von den natürlichen Bänken der „Waddeneilanden" (Texel, Terschelling). Diese waren durch *Bonamia* stark dezimiert bzw. durch den extremen Winter 1962/63 fast völlig vernichtet worden, daher führte man in den 1970er Jahren die Pazifische Felsenauster ein. Zusätzlich werden noch Europäische Austern kultiviert, die meist als teure „Impériales" exportiert werden, hauptsächlich nach Belgien und Frankreich. Die niederländlichen Austernbänke sind verstaatlicht; sie werden einheitlich verwaltet und überwacht, sowie auf bestimmte Zeiteinheiten verpachtet.

Als Brutfänger dienen kaum noch die wie in Frankreich seinerzeit verwendeten gekalkten Dachziegel, sondern die in großen Mengen zur Verfügung stehenden Schalen von *Cerastoderma edule* (LINNAEUS 1758), der Essbaren Herzmuschel. Sie werden vom Schiff aus auf die Brutbänke gestreut. Gegen Ende des Winters oder im beginnenden nächsten Frühjahr fischt man sie mitsamt dem Brutansatz, beseitigt Verunreinigungen und Feinde und bringt sie zurück auf die Bänke. Durch die geringe Größe der Herzmuschel-Schalen (bis um 5 cm) ist die Verteilung der Austern gewährleistet. Man wiederholt diese Vorgangsweise jedes Jahr, bis entsprechend große Austern für die Mastparzellen im tieferen Wasser ausgesucht werden können. Saataustern für den Export werden auch in tieferen Parzellen aufgezogen; man erhält sie bei günstigen Bedingungen nach 2,5 Jahren. Speiseaustern sind durchschnittlich vier Jahre alt. Sie werden zwar in den Niederlanden viel konsumiert, doch geht die Hauptmenge, wie schon erwähnt, in den Export nach England, Belgien, Deutschland, Frankreich u.a. Saataustern werden besonders nach England, Belgien, Dänemark und Frankreich geliefert.

Mit der niederländischen Austernkultur verbunden ist die **Belgiens**. Die Austernfischerei lässt sich bis ins erste Drittel des 18. Jhs. zurückverfolgen. Früher befischte man die wenigen natürlichen Bänke vor der Küste Flanderns. Jungaustern wurden an geschützten Stellen oder in gemauerten, mit dem Meer verbundenen Austernbassins gehältert und gemästet. Nach der Erschöpfung der Bänke importierte man Saataustern, vornehmlich aus Frankreich. Es entstanden drei Austernkultur-Zentren, deren wichtigstes sich in Oostende, beiderseits des Oostender Kanals befindet. Die Saataustern werden in Austernbassins in Holzkästen mit Drahtnetz-Böden aufgezogen und gemästet, denen etwa 2 m tiefe Klärbecken vorgeschaltet sind. Hier kann sich Schlamm absetzen und Nahrung anreichern. Die Veredelung dauert meist 2 bis 4 Wochen, dann haben sie den Geschmack der „Oostender Austern" angenommen. Die Produktion ist aber gering; kultiviert wird die Europäische Auster. Der Bedarf im Land wird hauptsächlich durch Importe aus Frankreich gedeckt. Belgien hat europaweit den höchsten Pro-Kopf-Verbrauch an Austern.

Seinerzeit gab es die größten natürlichen Austernbänke Europas um **Großbritannien**, vor allem bei **Schottland**. Gegenwärtig sind diese Vorkommen ziemlich erschöpft. Austernkulturen, im Wesentlichen Aufzucht und Mästung, entstanden an den Küsten von Südengland und Wales. Am bedeutendsten war die Austernwirtschaft im Gebiet der Themse-Mündung, die etwa 80 % der englischen Produktion ausmachte. Im Jahr 1864 wurden in London 500 Millionen Austern verkauft! Von der Themse-Mündung kamen ehemals die in London und auch im Ausland begehrten „native oysters". Um die Überfischung zu kompensieren, setzte man Jungaustern, zuerst aus Schottland, ein und verkaufte sie dann als „natives". Die in Frankreich praktizierten Methoden des Brutansatzes waren in England wenig erfolgreich. Daher bearbeitete man im Frühjahr den vorgesehenen Meeresgrund vom Schiff aus, mit einer Art Egge mit leicht vorgezogenen eisernen Zähnen. Die so aufgelockerte Schlammschicht konnte von der Strömung fortgespült werden; dann wurden Muschelschalen für den Brutansatz ausgestreut. Die für Aufzucht und Mästung besten Bänke lagen an der Küste von Kent, auf den „Kentish flats"; im Südteil der Themse-Mündung. Seit Ende des 18. Jhs. standen sie im Besitz der „Whitstable Oyster Company". Die „natives"

von Whitstable (Kent) und von dem weiter nördlich gelegenen Colchester galten als die besten.

Derzeit legt man die Saataustern (aus den Niederlanden, auch aus Frankreich) im Allgemeinen erst auf Bänken aus, die bei Niedrigwasser nicht tiefer als 2 m bleiben. Sie werden von Zeit zu Zeit von Schädlingen und Bewuchs befreit. Nach 1 bis 2 Jahren werden sie auf nährstoffreiche, tiefere Bänke (3 bis 4 m Tiefe) übersiedelt, wo sie bis zur Marktgröße, mit 4 bis 5 Jahren bleiben. Die Konsumaustern werden sortiert, in netzartige Säcke gefüllt und bis zum Versand in zementierte Becken gehängt.

Das 1877 von der britischen Regierung für Mai bis August erlassene Verkaufsverbot als Schonmaßnahme für *Ostrea edulis* betraf die eingeführten Austern nicht. Daher importierte man Saataustern der „Portugiesischen Auster" aus Frankreich, aus den USA die der Amerikanischen Auster. Beide gediehen auf den englischen Bänken gut, ihr Preis lag aber unter dem für *Ostrea* erzielten. Außerdem wurden mit den Amerikanischen Austern Schädlinge („American Oyster Drill"; *Crepidula*) eingeschleppt, die sich weit ausbreiten konnten.

Derzeit wird vor allem die Pazifische Felsenauster kultiviert. Da die Gewässer rund um England kalt sind, müssen die Austern in geschützten Becken „überwintern". *Ostrea edulis* kommt wieder in natürlichen Bänken vor, sodass diese befischt werden können. Die in der Meerenge zwischen der englischen Südküste und der Isle of Wight lebenden umfangreichen Kolonien sind aber durch die Verschmutzung des Meerwassers nur beschränkt bzw. gar nicht nutzbar.

In Schottland kultiviert man *Crassostrea gigas* an der Mündung des Loch Fyne. Die Saataustern kommen aus Aufzuchtbetrieben, da die Wassertemperaturen für das Ablaichen zu niedrig sind. Die wenigen verbliebenen Bestände von *Ostrea edulis* werden oft illegal befischt.

An den irischen Küsten sind die Bedingungen für die Austernkultur gut. **Irland** ist derzeit der zweitgrößte „Produzent" in Europa; es wird überwiegend die Pazifische Felsenauster kultiviert, die Europäische Auster nur geringfügig. Der Großteil der Austern wird nach Frankreich exportiert, der verbleibende Anteil nach Italien, Spanien, die Niederlande und England. In den Handel kommen die Austern oft als „Galway" oder „Cork".

Die Pazifische Felsenauster wird überwiegend in Tischkultur in der Gezeitenzone gehalten, die Europäische Auster in kontrollierten Parzellen am Meeresboden. Die wichtigste irische Austernzucht befindet sich in Dungarvan Harbour in der Grafschaft Waterford. Carlingford ist die „Austernhauptstadt Irlands"; und in Nordirland wird Austernkultur vor allem im Larne Lough, Antrim betrieben. Jährlich werden die erfolgreichsten Austernfarmer mit dem „BIM Guinness Quality Oyster Award" geehrt. Außerdem gibt es einen Wettbewerb namens „BIM Guinness Irish Quality Oyster Award Poetry Competition", und beim jährlichen Austernöffnen-Wettbewerb in Galway müssen 30 Austern in möglichst kurzer Zeit geöffnet werden (Rekordzeit war 91 Sekunden)...

Auf den Channel Islands (Kanalinseln) wird die Pazifische Felsenauster, fast ausschließlich in Aquakultur, produziert.

Lebhafte Austernfischerei wurde seit langem in der **Deutschen Bucht** betrieben. Die Austern wurden als „Helgoländer Austern" gehandelt, obwohl sie mehrheitlich von den Bänken im Wattenmeer, besonders von den Nordfriesischen Inseln (östlich von Sylt und Amrum) herkamen. Ehemals gab es auch Austernbänke in den ostfriesischen Watten.

Um 1880 waren die natürlichen Bänke nahezu erschöpft, sodass die Regierung zunächst eine neunjährige Schonzeit, von 1882 bis 1891 anordnete. Zwischen 1894 bis 1896 siedelte man Jungaustern aus Frankreich auf den deutschen Bänken an, ebenfalls ohne Erfolg. Das Aussetzen niederländischer Saataustern (1906, 1907 und 1914) verlief erfolgreicher, da diese den örtlichen Gegebenheiten besser gewachsen waren. Versuche, Brutansatz mittels Brutfängern (gekalkte Dachziegel, Austern- und andere Muschelschalen) zu vermehren, brachten keine brauchbaren Resultate. „Schuld" daran waren die Bedingungen des Wattenmeeres mit seinen vorgelagerten Inseln bzw. das bei Flut und Ebbe durch- bzw. rückströmende Nordsee-Wasser. Solange in der Nordsee noch reiche Austernbänke bestanden, blieb dieses Durchströmen ohne Auswirkungen, da abgeströmte Austernlarven ständig durch neue ersetzt wurden. Ausgestreute Saataustern werden von diesen hydrographischen Problemen nicht betroffen.

1911 wurde der alte Austern-Handelsplatz von Husum (Schleswig) nach List auf Sylt verlegt, wo Aufbewahrungsbecken für die Hälterung gebaut wurden. Auf der dortigen „Ellenbogen-Bank" fanden groß angelegte Aufzuchtversuche mit niederländischen Saataustern statt: 1925, 1926 und 1927 wurden 1 Million, 0,75 Millionen bzw. 2,5 Millionen dort und bei Hörnum im Süden der Insel ausgesetzt. Obwohl das Wachstum der Austern gut war, entwickelte sich aus finanziellen Überlegungen keine neue Kultur. Ansiedlungsversuche von *Ostrea edulis* im 18. und 19. Jh. in der Ostsee schlugen fehl. Anfänglich besser verliefen die im Winter 1879/80 und 1884 versuchten Ansiedlungen von *Crassostrea virginica* in der westlichen Ostsee; bei Nachforschungen im Jahr 1886 waren aber nur noch wenige lebende Tiere zu finden. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in der für

das Ablaichen erforderlichen Wassertemperatur, die im Sommer eine Zeitlang mindesten 20° C betragen muss. Die kalten Winter verträgt aber *Crassostrea* im Allgemeinen besser als *Ostrea edulis*.

Seit etwa 30 Jahren lebt die Austernkultur auf Sylt wieder; sie wird von „Dittmeyer's Austern-Compagnie" betrieben und befindet sich in der Blindsel-Bucht zwischen Kampen und List an der landeinwärts gerichteten Seite der Insel, im nordfriesischen Wattenmeer. Auf etwa 30ha Kulturfläche werden jährlich mehr als 1 Million Sylter „Royal" Austern geerntet. Die Austern reifen in Drahtnetzen („Poches"), die auf bei Ebbe freiliegenden Eisengestellen befestigt sind und regelmäßig gewartet werden. Jährlich werden bis zu 80 Tonnen Saataustern ausgebracht; bis zum Erreichen der Marktreife dauert es drei bis vier Jahre. Im Winter übersiedelt man die Austern in Tanks auf die Insel, wo sie frostgeschützt, über Pipelines mit Frischwasser versorgt werden. Vor dem Verkauf werden die Austern mittels Hochdruck gereinigt und über Nacht in eines der Becken zur „Selbstreinigung" verbracht. In Kühlwägen werden sie in ein Zentrallager im Rheinland transportiert und von dort nach Qualitätskontrolle („Klopftest"; ein dumpfes, hohles Geräusch ist ein schlechtes Zeichen) versandt.

In **Dänemark** erfolgte die regelmäßige Befischung ab 1852; erst stiegen die Erträge rasch an, mit dem Höchstwert von 7,5 Millionen Exemplaren Anfang der 1870er Jahre. Dann gingen die natürlichen Austernvorkommen ständig zurück. Schonzeiten, Ausstreuen von Austernschalen als Brutfänger und Aussiedelung von Jungaustern blieben ohne großen Erfolg, sodass die Befischung 1925 aufgegeben wurde. Später wurden im Limfjorden (Jütland) Saataustern-Aufzuchtsplätze geschaffen. 1922 begann man bereits mit Aufzucht und Mästung niederländischer Saataustern. Mit der Zeit wurden die Limfjord-Austern ein wichtiger Exportartikel. Interessant sind die Überreste steinzeitlicher Siedlungen, die im Limfjorden gefunden worden sind: Ihre Bewohner sollen zwischen 4600–4000 v. Chr. rund 20 Millionen Europäischer Austern verzehrt haben!

Den örtlichen Gegebenheiten entsprechend entwickelte man in **Norwegen** besondere Aufzuchtsmethoden. Auch hier waren die natürlichen Vorkommen von *Ostrea edulis*, die sich nordwärts etwa bis zum 66. Breitengrad erstreckten, durch die Befischung bald erschöpft. In den „Pollen", kleinen Salzwasserseen an den felsigen Küsten, entstand Austernkultur. In diesen ist nur bei Flut ein Austausch des Oberflächenwassers möglich; das tiefere Wasser wird nicht durchströmt. Da das Pollen-Wasser meist deutlich wärmer als das des angrenzenden Meeresgebietes ist, waren die Austernvorkommen oft reichlich. Um 1880 erfolgte eine Auswahl von Austernpollen unterschiedlicher Größe, von wenigen ha bis 0,5km² Fläche und 1 bis 4 m Tiefe. Zur Regulierung der Wassertemperatur bzw. des Austausches von Oberflächenwasser bei Flut wurden Schleusen angelegt. In den „Laichpollen" erzielte man durch Schließen der Schleuse Sommertemperaturen von 25 bis 30° C, in den „Mastpollen" wurde die Temperatur bei 16 bis 20° C gehalten. Als Brutfänger dienten Bündel aus Birkenzweigen (2 x 1m), die man Ende Mai an Stahlseilen in 2 bis 3 m Tiefe hängte. Die laichreifen Austern wurden in flachen Drahtkörben in derselben Tiefe befestigt. Im darauffolgenden Frühjahr wurden die Brutfänger mit den Jungaustern entnommen und diese in Drahtkörben 3 bis 4 m tief in die Mastpollen gehängt. Durch Steuerung der sommerlichen Wassertemperatur erreichte man eine für Austern günstige Entwicklung von Plankton. Die Aufenthaltsdauer in den Mastpollen betrug 3 bis 4 Jahre.

Derzeit wird in Norwegen *Ostrea edulis* in kleinem Maßstab gefischt, ebenso in Schweden.

Jahrhunderte vor der Ankunft der Europäer im **Osten Amerikas** waren Austern (*Crassostrea virginica*) Nahrungsmittel für die Küsten-Indianer, die sie in der Glut garten oder über dem Feuer räucherten. Ein Dokument für die reichen Vorkommen dürfte der von den Indianern gebrauchte Name „Sewanahaka" für das heute zum Bundesstaat New York gehörende Long Island sein, was „Insel der Muscheln" bedeutet.

Im Jahr 1762 wurde in New Haven (Connecticut) ein „Austerngesetz" erlassen, das das Fischen vom 1. Mai bis 1. September in den Küstengewässern bei strenger Strafe untersagte. Ein um 1850 verabschiedetes Gesetz erlaubte jedem Bürger, einen Küstenbereich am Long Island Sound privat zu nutzen bzw. sich um die dortigen Austern zu kümmern. Der Erfolg der Ansiedlungsversuche junger Austern war aber gering, daher wurden zunehmend professionelle Unternehmer tätig, darunter auch die Gebrüder Hoyt. Sie beschäftigten sich intensiv mit den Austern und den Möglichkeiten eines optimalen Brutansatzes.

Nach dem amerikanischen Bürgerkrieg (1861–1865) wurde die Austernfischerei geradezu vernichtend betrieben; das Fangverbot so gut wie ignoriert. Trotz allem waren die Ausbeuten in den erhaltenen Gebieten noch bis etwa 1915 bemerkenswert.

Infolge der Typhus-Epidemie, die 1925 in New Yersey ausgebrochen war, und die man auf den Genuss kontaminierter Austern zurückführte, wurde eine Reihe der dortigen Fanggebiete bzw. Betriebe gesperrt. Weitere Probleme ergaben sich während der folgenden Jahrzehnte durch vernichtende Austernseuchen, denen gebietsweise bis zu 95 % der Bestände zum Opfer fielen.

Das historisch berühmteste Austernfischereigebiet ist die riesige Chesapeake Bay („Chesepiook", „große Muschelbucht" der Indianer), das bekannteste und älteste Unternehmen die „Cotuit Oyster Company", die von 1837 bis heute existiert. Sie bewirtschaftet große Austernparks in Cape Cod (Massachusetts). Die berühmteste „Austernstadt" ist heute Oyster Bay auf der Nordseite von Long Island (New York). Von Long Island, „Blue Point" (Great South Bay) stammt ursprünglich auch die bekannte „Bluepoint-Auster", die heute aus mehreren Buchten der Ostküste kommt.

Durch die kühleren Wassertemperaturen im nördlichen Teil des *Crassostrea virginica* – Verbreitungsgebietes bedingt, entwickelte sich die Austernkultur dort stärker als im südlichen.

Eine große Problematik, die besonders die nördlichen Oststaaten betrifft, ist die Wasserverschmutzung durch die Abwässer aus den großen Ballungszentren. In den mehr landwirtschaftlich orientierten südlichen Oststaaten sowie im Golf von Mexiko ist die Situation der Küstengewässer wesentlich günstiger. Das 1972 verabschiedete Gesetz („Federal Clean Water Act"), das mehrmals erweitert wurde, beinhaltet die strenge behördliche Kontrolle der Austerngewässer und zeigte bald positive Wirkung.

Ganz und gar nicht schonend ist außerdem die an der Ostküste lange praktizierte Technik des Austernfischens mit Schürfnetzen („Streicheisen"), bestehend aus einem etwa 2 m breiten Stahlrahmen mit Gittersack, der vom Boot aus über den Grund gezogen wird. Dadurch wurden viele Austernbänke zerstört! Aufgrund der Morphologie der Westküste konnten solche Geräte dort weit weniger eingesetzt werden. Die auch verwendeten „Oyster Tongs" sind zwei lange Stangen mit korbartigen Rechen an den Enden, mit denen der Fischer („Tonger") die Austern vom Boot aus vom Meeresgrund hebt. Da so nur viel kleinere Mengen gefischt bzw. die nicht marktfähigen Exemplare wieder zurück ins Wasser gelegt werden können, ist diese Art zu fischen die für die Austernbänke weit günstigere. Diese „Tongs" wurden mehrfach modernisiert und mit Motoren sowie Hydraulik ausgestattet („Patent Tongs"). Die Schwierigkeiten, mit denen die Südstaaten, besonders der Golf, zu kämpfen haben, sind die Folgen der oft schwere Hurrikane, die zur Versandung der Bänke und zum Ersticken der Austern sowie zur Abschwemmung der Austernbrut führen.

Die Kulturmaßnahmen beschränkten sich im Wesentlichen auf die Gewinnung von Brutansatz und die Betreuung der heranwachsenden Austern. Dies wurde gewöhnlich auf verschiedenen Bänken durchgeführt, den örtlichen Gegebenheiten entsprechend. Als Brutfänger dienten und dienen fast immer die reichlich zur Verfügung stehenden Austernschalen, da die Austern in Amerika oft geeist oder als Konserven gehandelt werden. Man isst sie aber auch zunehmend roh, „on the half shell". Meist werden die Schalen in Drahtnetz-Beutel locker abgefüllt, die rationeller gehandhabt werden können als ausgestreute Schalen. Das Ausbringen der Schalen als Brutfänger wird als „Shelling" bezeichnet. Eine abgewandelte Form der europäischen Brutfänger mit gekalkten Dachziegeln sind etwa 1 mm dicke Streifen aus wasserfester Pappe, die mit einem Kalkbrei eingestrichen und in Rosten so gesteckt werden, dass sich möglichst viele Ansetzflächen für die Austernbrut ergeben. Die an ausgewählten günstigen Stellen angelegten Bänke werden meist wiederholt benutzt. Vor Beginn der Laichzeit (im Norden meist im Juli, im Süden schon früher) reinigt man die Bänke von etwaigen Schädlingen mittels Schleppnetzen, verschlammte Stellen werden durch Kies oder Sand verfestigt. Dann verbringt man die Brutfänger vom Schiff aus ins Wasser, wo sie bis mindestens zum Herbst bleiben, dann werden Jungaustern auf die für das Heranwachsen bestimmten Bänke übersiedelt. So können die alten Bänke wieder vorbereitet und weiter verwendet werden. Gelegentlich verbleiben die Jungaustern noch ein Jahr auf ihrem Platz und werden dann entweder als Saataustern verkauft oder auf die Mastbänke verbracht. Seltener bleiben die Austern bis zum Erreichen der Marktgröße auf dem Platz, wo sie sich angesetzt haben. Diese wird an der Küste der Südstaaten schon mit 2 Jahren erreicht, in der Chesapeake Bay mit 3 Jahren, noch weiter nördlich mit 4 bis 5 Jahren. Die Betreuung, insbesondere das Fernhalten von Austernschädlingen, ist die wichtigste Maßnahme. Die als Hauptfeinde geltenden Seesterne entfernt man erfolgreich mit einer Vorrichtung, bestehend aus einer etwa 3 m langen, quer aufgehängten Eisenstange, die auf kleinen Rollen über dem Meeresboden bzw. die Austernbänke gezogen wird. An ihr sind dickfädige Bündel befestigt, in welchen sich beim langsamen Ziehen die Seesterne verfangen und dann vernichtet werden können. Der „Oyster Drill" wird nach dem Abernten der Austern mit engmaschigen Dredgen abgefischt. Miesmuscheln können die Austern überwuchern, als Nahrungskonkurrenten schädigen und die Austern durch ihren dichten Wuchs zum Ersticken bringen. Man entfernt sie durch über die Bänke gezogene Austern-Eisen, die die dünnschaligen Miesmuscheln zerdrücken, die dicken Austernschalen aber nicht beschädigen. Berühmtheit erlangten, wie schon gesagt, besonders die „Blue Points" von Long Island. Durch die fest schließende Schale kann *Crassostrea virginica* lebend sogar bis nach Europa transportiert werden. Der Jahresertrag der Austernwirtschaft in den Oststaaten beläuft sich derzeit auf etwa 14 Millionen kg (entschalte Weichkörper).

Mit den 1970er Jahren begannen zahlreiche Labor-Untersuchungen, um beste Bedingungen für das Ablaichen der reifen Austern bzw. für das Gedeihen der Austernbrut zu gewährleisten. Gegenwärtig unterstützen mehrere staatliche Organisationen, gemeinnützige Interessensgruppen, bundesstaatliche Einrichtungen und private Interessensgruppen die Bestrebungen, die natürlichen Restbestände von *Crassostrea virginica* zu schützen, auch im Zusammenhang mit der eventuellen Einbürgerung der Chinesischen *C. ariakensis*, der „Red Oyster" oder „Suminoe Oyster". Hier stehen sich ökologische und wirtschaftliche Interessen gegenüber: Die „Red Oyster" ist schnellwüchsig, wohlschmeckend und anscheinend resistenter gegenüber bestimmten Krankheiten als die heimische Art; die Belebung der Austernwirtschaft in der Chesapeake Bay würde Arbeitsplätze bringen (und Steuereinnahmen für den Staat!). Den Meeresbiologen geht es aber um die „Biosecurity": Kann die eingebürgerte Art die heimischen Austern verdrängen; profitieren Austernschädlinge von ihrer dünnen Schale; was geschieht, wenn hygienisch unkontrollierte Austernsaat ins freie Meerwasser gelangt; welche Substanzen können sich in ihrem Weichkörper absetzen; welche unerwünschten „Gäste" bringt die Art mit sich (europäische Erfahrungen!)?

Und wie sieht es an der **Westküste** aus? Nach dem Eintreffen der Goldgräber in Kalifornien im Jahr 1849 dauerte es noch zwei Jahre, bis die in den Buchten von San Francisco lebenden Austern verschwunden waren. Man bezog Austern teilweise von der Ostküste, teilweise auch aus dem heutigen Bundesstaat Washington, wo die dortigen Austernfischereien die Bestände der „Olympic-Auster" *Ostrea lurida* CARPENTER 1864 plünderten und vor Beginn des 20. Jhs. bereits vernichtet hatten. Um 1900 begann man, in Austerngebieten der Gezeitenzone quadratische Deichsysteme aus Holz, dann aus Zement zu errichten, um Becken unterschiedlicher Wassertiefe zu schaffen. Junge Austern setzte man in die tieferen, die älteren in die seichteren Becken. Die um 1870 und zwischen 1902 und 1912 durchgeführten Ansiedlungsversuche mit *Crassostrea virginica* von der Ostküste waren nicht erfolgreich, da sich die Tiere nicht vermehrten.

Zwei junge Amerikaner japanischer Abstammung werden heute als „Väter der modernen Austernzucht" angesehen: J. Miyagi und J.E. Tsukimato. Sie holten die Erfahrungen von Austernzüchtern in Japan ein, die mit der Pazifischen Auster arbeiteten. 1919 pachteten sie einen ehemaligen Austernpark im Norden des Bundesstaates Washington und ließen 400 Kisten Austern aus Yokohama herbeitransportieren, von denen der Großteil allerdings den damals etwa 20 Tage dauernden Transport nicht überlebte. Trotzdem wurde die Austern-Ladung ausgestreut – mit Erfolg, da sich auf den Schalen schon winzige Jungaustern festgesetzt hatten! Nach zwei Jahren waren sie auf die Größe von 8 cm herangewachsen, sehr schmackhaft und zudem größer als die höchstens 6 cm großen „Olympic-Austern". Nach der Einrichtung eines weiteren Austernparks mussten Miyagi und Tsukimato wegen einer Gesetzesänderung ihre erfolgreichen Anlagen verkaufen. Sie wurden vom Austernzüchter E.N. Steele 1923 erworben und mit Hilfe seiner japanischen Kollegen weitergeführt. Bis um die 1970er Jahre importierte man die Austernsaat („spat") aus Japan, wo sie auf zementüberzogenen Brutfängern (Gitter, Muschelschalen, Tonscherben u.a. „clutch") angesiedelt worden war. Auch Kirschbaumzweige als Brutfänger hatten sich in Japan sehr gut bewährt.

Zwischen 1925 und 1941 wuchs die Austern-Industrie an der Westküste enorm an. Bedeutende Kulturen entstanden im Puget Sound (Washington), in der benachbarten Samish Bay sowie der etwas südlicheren Willapa Bay, wo es auch ein Städtchen namens „Oysterville" gibt. Die erwähnte Typhus-Epidemie von 1925 an der Ostküste hatte zur Folge, dass dort große Fangebiete gesperrt wurden, und man die Austern von der Westküste bezog. 1934 wurde die Pazifische Auster auch an der Küste von Oregon angesiedelt, 1935 in Kalifornien.

Etwa 60 % der Westküsten-Austernproduktion wurden nach 1941 für das Militär reserviert. Nach dem Luftangriff der Japaner auf Pearl Harbour blieben die Lieferungen der Austernsaat aus Japan aus. Zum Glück für die Austernzüchter waren die Sommer der Kriegsjahre warm genug, dass sich die angesiedelten Austern gut vermehrten.

1949 siedelte man an der Westküste die „Kumamoto-Auster" *Crassostrea sikamea* (AMEMIYA 1928) erfolgreich an. Sie ist kleiner und langsamwüchsiger als die Pazifische Auster, doch aufgrund ihres Geschmackes sehr begehrt.

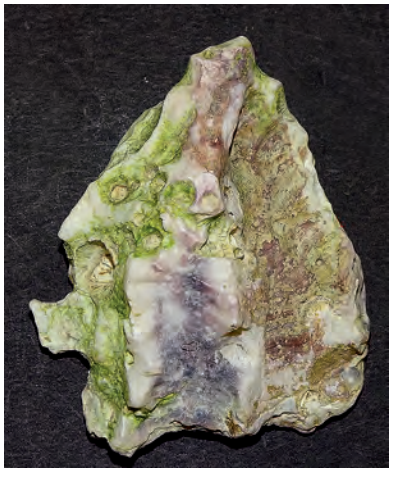
Seit den 1970er Jahren produziert man an der Westküste in Laboratorien große Mengen an Austernbrut, wodurch man von den japanischen Saataustern unabhängig wurde. Weiters gelang es, Europäische Austern und andere Arten erfolgreich zu kultivieren, beispielsweise japanische *Crassostrea ariakensis* (FUJITA in WAKIYA 1928) in Washington. Sie gedeihen gut, doch sind die sommerlichen Wassertemperaturen für das Ablaichen offenbar zu niedrig. Man importierte daher anfangs im Frühling die Saataustern aus Japan und zog sie bis zur Marktfähigkeit heran. Zudem züchtete man „Triploids" („geschlechtslose") Pazifische Austern, die nicht ablaichen und ausschließlich dem Verzehr dienen.

Mexiko hat eine bedeutende Austernproduktion, wobei der Großteil durch Fischerei, vor allem im Golf, gewonnen wird. In vielen Buchten, von der Laguna

„Qualman Oyster Farms", Charleston (Oregon); Verarbeitung und Verkauf der „Japanese Oyster", *Crassostrea gigas* (Thunberg 1793) (Foto: B. Fellner).

Oyster Farm, Charleston, riesige Berge an Leerschalen (Foto: B. Fellner).

Oyster Farm, Charleston, Säcke mit Leerschalen als Brutfänger (Foto: C. Frank).



Zu den essbaren Austern gehört auch die „Auckland Rock Oyster", *Crassostrea glomerata* (Gould 1850); in der Literatur wird sie auch in die Gattung *Saccostrea* Dollfus & Dautzenberg 1920 gestellt (Fotos: F. Siegle).

Mache bis zur Laguna de Términos, wird gefischt, und zwar fast ausschließlich die Amerikanische Auster. Sie wird mit Schürfnetzen gefischt, getaucht oder in der Gezeitenzone gesammelt. Man entschalt sie auf den Booten und wirft die Schalen als Brutfänger ins Meer. In der Baja California wird die Pazifische Felsenauster in geringem Maß kultiviert.

In einigen mexikanischen Küstengebieten ist allerdings die Verschmutzung des Meerwassers ein Problem geworden, sodass die Austern-Nachfrage und der Export zeitweise beeinträchtigt sind.

Kanada produziert die Amerikanische Auster und die Pazifische Felsenauster; etwa zu gleichen Anteilen und größtenteils in Kulturen. Diese sind im Südwestteil des Gulf of Saint Lawrence konzentriert, mit Zentrum Prince Edward Island. Ein weiteres Zentrum ist die Bucht von Caraquet, New Brunswich.

Die Qualitätskategorien (aufsteigend) sind „Commercial", „Standard", „Choice" und „Fancy"; Gourmet-Austern sind die „Malpeque", die „Beausoleil", die „Caraquet" und die „Tatamagouche".

Austernkulturen entstanden auch in verschiedenen anderen Gebieten der Welt. In **Südafrika** versuchte man schon zwischen 1673 und 1676 vergeblich, die heimischen Austern in der Table Bay und an anderen Stellen anzusiedeln. Auch der 1893 unternommene Versuch, *Ostrea edulis* vom Themse-Mündungsgebiet und aus Frankreich nördlich von Port Elizabeth heimisch zu machen, missglückte, ebenso wie zwei weitere Versuche mit englischen Austern im Folgejahr an der Westküste in der Saldanhabaai nördlich von Kapstadt. Erfolgversprechender verlief das Aussetzen von 4000 einheimischen Austern in dieser Bucht, doch wurde die Anlage durch Sandbewegungen zerstört. 1946 begann eine von privater Seite durchgeführte Kultur in der Knysna-Bucht, zwischen Port Elizabeth und Mosselbaai, in die der gleichnamige Fluss mündet. Man ging nach den niederländischen Erfahrungen vor, die man an die örtlichen Gegebenheiten adaptierte. Dies geschah mit Hilfe der ins Leben gerufenen „Knysna Oyster Company". Man begann mit europäischen *Ostrea edulis*, ging dann zu der in Südafrika sehr gut gedeihenden „Portugiesischen Auster" über, bis man schließlich das Hauptinteresse auf die heimischen Arten verlagerte. Besonders geeignet war die südostafrikanische Art *Striostrea margaritacea* (Lamarck 1819); ähnlich die weiter westwärts vorkommende *Ostrea atherstonei* Newton 1913. *Ostrea algoensis* Sowerby 1871 erwies sich als wirtschaftlich weniger wichtig. Als Brutfänger verwendete man gekalkte Asbest-Dachziegel; Rutenbündel und leere Blechdosen waren weniger brauchbar. Der Brutansatz erfolgt zwischen Dezember und März. Als Feinde treten

vor allem Kraken (*Octopus*) und Fische unangenehm in Erscheinung; Bohrschnecken weit weniger.

Auch an anderen Stellen der südafrikanischen Küste begann man nach den Erfolgen in der Knysna-Bucht, Kulturbänke zu schaffen.

Die Austernkultur **Australiens** ist bemerkenswert, vor allem mit *Ostrea angasi* SOWERBY 1871, die auch in Neuseeland kultiviert wird. Eine australische Besonderheit sind die Brutfänger aus Leder. Gegen Ende des 19. Jhs. begann die kommerzielle Austernkultur an der Ostküste (New South Wales, Queensland) mit der etwa 5 cm großen Sydney-Felsenauster, *Saccostrea glomerata* (A. A. GOULD 1850). Ihre Größenklassen (aufsteigend) heißen „Cocktail", „Plate", „Bistro" und „Bottle". In den 1960er Jahren wurde die Pazifische Felsenauster in Tasmanien eingeführt, 10 Jahre später in Südaustralien. Austernfarmen gibt es an der Südküste, an der Eyre Peninsula, und zwar in Cowell, Franklin Harbour, in der Coffin Bay und in den weiter nördlich davon liegenden Streaky und Smoky Bay's. Die Aufzucht von Austernbrut erfolgte auch in Aquakultur. Die Größenkategorien sind „Bistro", „Buffet", „Standard", „Large" und „Jumbo". Hauptsächlich werden die Austern im Land selbst konsumiert.

Die **neuseeländische** Austernproduktion ist relativ klein, doch hochwertig. Etwa 1/3 der Austern wird mit Schürfnetzen von Mitte März bis Ende August gefischt, vor allem im Bereich Nelson-Marlborough (Südinsel). Da die dortigen Austernbestände sehr durch *Bonamia*-Befall betroffen waren, begann die kommerzielle Austernkultur ab 1967, mit der Sydney-Felsenauster. Wenige Jahre später setzte sich die mit japanischen und koreanischen Schiffen eingeschleppte Pazifische Felsenauster durch. Sie stellt heute etwa 2/3 der neuseeländischen Produktion. Die umfangreichsten Kulturen befinden sich in der Bay of Islands im Whangarei Harbour, im Mahurangi Harbour und um die Coromandel Peninsula (Nordinsel), weiters in der Foveaux Strait zwischen der Südspitze der Südinsel und Stewart Island. Berühmt sind die „Bluff-Austern" aus der gleichnamigen Hafenstadt.

In **Chile** kultiviert man die „Dredge oyster" *Ostrea chilensis* PHILIPPI 1844.

In **Indien** begann man um 1930, nach englischem Vorbild die bereits als Speisemuschel bekannte, etwa 6 cm große „Hooded Oyster" *Saccostrea cucullata* (BORN 1778) aufzuziehen, indem man gefischte Tiere auf gepflegten künstlichen Bänken aussetzte. Ansätze zur Kultur der „Caribbean Edible Oyster" *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING 1828) findet man gebietsweise in Westindien (Antillen).

Die Austernkultur Ostasiens reicht in alte Zeiten zurück und ist völlig unabhängig von der in Europa entstanden. An den Küsten **Chinas** legt man an günstigen, bei Ebbe zugänglichen Stellen dort künstliche Bänke an, wo man regelmäßig junge Austern beobachtet. Man säubert den Grund und belegt ihn mit größeren, in langen, parallelen Reihen angeordneten Steinen; die Abstände dieser Reihen betragen etwa 30 cm. Die Steine dienen als Brutfänger; die Austern verbleiben dort bis zur Marktgröße. Diese Anlagen werden regelmäßig von Schädlingen befreit. Geerntet werden die Austern außerhalb der Laichzeiten. Solche Bänke befinden sich beispielsweise in der Formosastraße. Als Brutfänger können auch Bambusstöcke mit Seitenzweigen dienen, an denen Austernschalen befestigt sind. Sie werden im Flachwasser in den Meeresboden gesteckt. Zusätzlich können sie unter Wasser noch durch Seile/Drähte verbunden sein, an denen man ebenfalls Austernschalen befestigt hat. Die angesetzten Austern werden bis zu ihrer Verwertung dort belassen. Diese Kulturen sind in der Formosastraße ebenfalls häufig, man trifft sie in kleinerem Umfang bis nach Hinterindien und Malaysien; oft von Familien ausgeübt. Gegen Ende der 1970er Jahre führte man die „Langleinenkultur" Japans auch in China ein. Ein eigentliches „Zentrum" der Austernkultur scheint es nicht zu geben; längs der Küste werden viele geeignete, geschützte Buchten für die Kulturen genutzt. Das Austernfleisch wird fast ausschließlich im Land selbst vermarktet, da die Nachfrage riesig ist.

Wahrscheinlich dieselbe Wurzel wie die chinesische Austernkultur hat die in **Japan**. Besonders kultiviert werden die natürlich vorkommenden *Crassostrea gigas*, *C. ariakensis*, auch *Ostrea denselamellosa* (LISCHKE 1869). Besonders zwischen den Inseln Kyūshū, Honshū und Shikoku sind die Bedingungen durch die vielen Buchten und geschützten Stellen günstig. Als Brutfänger dienen wie in China Bambusstöcke mit reichlich Zweigen, die meist nur für den Brutansatz gedacht sind. Austernschalen werden nicht daran befestigt. Mitte April bis Mitte Mai werden die Brutfänger mit Booten ausgebracht und bei Ebbe nahe der Hochwasserlinie in den Grund gesteckt. In vielen Gebieten bleibt der Brutansatz bis über den Winter, kurz bevor erneut Brutfänger eingesetzt werden. Die Jungaustern werden abgelöst und in etwas tiefere Zonen mit festerem Grund versetzt, wo sie meist bis zum Winter des 3. Jahres bleiben. Dann werden sie nochmals für ein halbes bis ganzes Jahr in tiefere Bereiche übersiedelt, wo die Mästung stattfindet. Als andere Möglichkeit werden kleine Austern im Alter von 1½ Jahren auf den Markt gebracht. Auch werden mit Jungaustern besetzte Brutfänger in „Nestern" angeordnet, und zwar in der Mitte einige aus dem Vorjahr stammende, um die die neuen Brutfänger in zwei konzentri-

schen Ringen eingesteckt werden; die Zweige miteinander verflochten. Im Folgejahr werden die Austern abgelöst und auf tiefer gelegene Bänke dicht ausgestreut. Zweimal monatlich werden sie bei Ebbe umgelagert, um Verschlammung zu vermeiden und möglichst gleichmäßiges Wachstum zu erreichen. Verkaufsgröße haben diese Austern meist mit drei Jahren. Eine lokale Methode ist, kleine Austern zu sammeln, erst auf vorbereitete Bänke zu setzen und im Frühjahr mit dem Schloss nach unten dicht nebeneinander in festen Sandboden zu stecken; im Herbst werden sie dann verkauft.

Derzeit wird in Japan vor allem „Langleinenkultur" betrieben. Dabei wachsen die Austern an etwa 10 m langen, von Flößen ins Wasser hängenden Leinen heran. Der Großteil der Kulturen befindet sich in der Bucht von Hiroshima; es ist ausschließlich *Crassostrea gigas*. Geerntet werden die Austern im Alter von 16–21 Monaten.

Neben China und Japan sind gegenwärtig **Südkorea** und die **Philippinen** die bedeutendsten Länder Asiens hinsichtlich der Kultivierung von Speiseaustern. In Südkorea dienten erst auf dem Meeresgrund ausgelegte Steine als Brutfänger, in den 1970er Jahren wurde die „Langleinenkultur" eingeführt. Die meisten Kulturen (Pazifische Felsenauster) befinden sich an der Südküste, Prov. Jeollanam Do. Seit den 1980er Jahren fördert man auch hier die Aufzucht von Austernlarven im Laboratorium.

In Indonesien, Malaysien, Thailand und Vietnam erlangt die Austernkultur ebenfalls zunehmende Bedeutung. In den Handel gebracht werden die Austern meist getrocknet, eingelegt, geräuchert oder als Tiefkühlprodukt; auch frisch oder gekocht.

Austernkulturen in **geschlossenen** Becken oder **Tanks** sind von etwaigen in der Natur auftretenden Problemen nicht betroffen. Außerdem erhält man so die gesamte Brut und man wird unabhängig vom Import von Saataustern. Nach dem Ersten Weltkrieg beschäftigten sich verschiedene wissenschaftliche Stationen mit dieser Thematik; in England (Wales, Devonshire), in den Biologischen Stationen auf Helgoland und Sylt (List), in der Dänischen Biologischen Station (Limfjorden; Insel Mors). Alle Studien wurden mit *Ostrea edulis* durchgeführt. In Milford (Connecticut) arbeitete man mit *Crassostrea virginica*. Besonders schwierig war es, die ausreichende Ernährung der planktischen Larven zu gewährleisten.

Anorganische und organische „Düngung" des Wassers war nicht erfolgreich. 1925 entdeckte man in England zufällig die günstige Entwicklung von Jungaustern in einem an einzelligen Grünalgen (*Chlorella*)-reichen Becken, woraufhin man Kulturen dieser Algen anlegte. Auch die Schwärmer von Braunalgen (*Fucus*), die man durch Trockenlegen der Tange mit anschließender Rückführung ins Wasser gewinnen kann, erwiesen sich als passende Nahrung; Aufschwemmungen fein zerriebener Knotentange (*Ascophyllum*) ebenso. Die Entwicklung von „unerwünschtem" Plankton unterband man durch Einsetzen kleiner Sandgrundeln oder durch Filtrierung. Die Schwärmer von Darmtangen (*Enteromorpha*), Grünalgen u.a. Plankton wurden in Deutschland als geeignetes Futter ermittelt. In Milford versuchte man die Haltung der Austernbrut in fließendem, durch Filter laufendem Meerwasser. Haltung und Aufzucht der Jungaustern erbrachten keine weiteren Schwierigkeiten mehr.

Miesmuscheln

Steckbrief

Die Familie der **Miesmuscheln** (Mytilidae) umfasst etwa 250 Arten. „Mies" bedeutet hier nicht etwa „widerwärtig" oder „widerlich", sondern ist ein regionales Wort für „Moos". Das „Moos" ist teils der auffällige Byssus, das im Meerwasser erhärtende Sekret, das wir schon als „Muschelseide" kennengelernt haben, teils wahrscheinlich auch das dicke, haarige Periostracum etlicher Arten. Die systematische Gliederung dieser Gruppe ist noch unbefriedigend und in der Literatur uneinheitlich. Hierher gehören wichtige Speisemuscheln, einige Arten werden kultiviert. Im Allgemeinen ist das Vorderende der Schale zugespitzt, das Hinterende breit gerundet, die Innenseite perlmuttrig. Der vordere Schließmuskel ist klein; Fuß und Byssusdrüse sind gut ausgebildet. Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich, laichreife Individuen sind bei den europäischen Arten vom Frühjahr bis Oktober feststellbar.

Miesmuscheln sind nicht nur wohlschmeckend. Ihr Fleisch enthält bis etwa 12 % Eiweiß; in manchen Gebieten Europas sind sie nicht nur „Delikatesse", sondern sie stellen ein wichtiges Volksnahrungsmittel dar. Die Küstenbewohner haben sie offenbar seit altersher gegessen, da sie in großen Mengen vorkommen und leicht zu sammeln sind. Während der Laichzeit, etwa März bis September, ist das Fleisch von minderer Qualität, da die Tiere „abgemagert" sind. Miesmuscheln fanden und finden auch als Geflügel- und Fischfutter Verwendung, sie dienen als Köder in der Angelfischerei oder auch als Düngemittel. Sogar die an den Nordseeküsten stellenweise in Unmengen angespülten Schalen hat man im „Seemuschelkalk" verwertet.

Kommerziell wohl am bedeutendsten ist die **Echte** oder **Essbare Miesmuschel**, auch **Blau-** oder **Pfahlmuschel** genannt, *Mytilus edulis* LINNAEUS 1758; im Englischen „Blue Mussel" oder „Common Blue Mussel", im Französischen „Moule comestible", im Italienischen

„Muscolo“, „Pedocchio“ oder „Cozza“, im Kroatischen „Dagnja“, im Holländischen „Mossel“, im Dänischen „Blaamusling“ oder „Paelemusling“, im Norwegischen „Blaaskjell“, im Schwedischen „Måmussla“. Diese Bezeichnungen werden teilweise auch für andere Arten der Gattung *Mytilus* LINNAEUS 1758 verwendet.

Die Schale wird 3 bis 14 cm lang, gelegentlich größer, wobei Exemplare aus der Gezeitenzone meist kleiner bleiben, die im tieferen Wasser werden größer. Sie ist bauchig, mit gerundeten Wirbeln, purpurn-bräunlich, blau oder blauschwarz, bei Jungtieren auch gelblichbraun mit dunklen radiären Streifen; die Innenseite ist perlmuttrig-weiß, gelegentlich blass-purpurn angehaucht, der hintere Schließmuskeleindruck ist dunkelblau. Das Periostracum ist dünn, braun und glänzend.

Die Tiere sind Planktonfiltrierer; sie leben an allen Hartsubstraten, von der Gezeitenzone bis etwa 40 m Tiefe. Ihr genaues Verbreitungsgebiet ist wegen der Verwechslungen mit ähnlichen Arten nicht bekannt, doch kann man sie als Art der nördlichen Hemisphäre bezeichnen. Die Vorkommen reichen vom Eismeer bis Portugal im Ostatlantik, bzw. bis North Carolina im Westatlantik, bis Niederkalifornien bzw. Japan im Pazifik. In Europa lebt sie an allen Küsten mit Hartsubstrat. Ihre Vermehrungsrate ist hoch: Zwei- bis dreimal jährlich werden 5 bis 12 Millionen Eier produziert. Die Larven setzen sich nach etwa 4 Wochen planktischer Lebensweise fest, können ihren Platz aber später noch geringfügig verändern.

Als eigene Art wird die **Mittelmeer-Miesmuschel**, *Mytilus galloprovincialis* LAMARCK 1819, im Englischen „Mediterranean Blue Mussel“, im Französischen „Moule de Provence“, im Italienischen „Peocio“, im Spanischen „Mocejone“, im Serbokroatischen „Dagnja“ bezeichnet, nicht immer gewertet. Man führt sie auch als „forma *galloprovincialis*“ der Echten Miesmuschel. Ihre Schale ist ähnlich, doch breiter und größer, die Wirbel sind spitzer; sie ist violett bis schwarzblau, mit braunem Schimmer, am Innenrand breit-dunkelblau bis violett; leicht perlmuttrig. Das Periostracum ist dünn, hornbraun.

Die Lebensräume entsprechen denen der Echten Miesmuschel, doch findet man sie auch tiefer als diese.

Große Kulturen der „Common Mussel“ bestehen entlang der Europäischen Atlantikküsten; besonders vor den Niederlanden, den Britischen Inseln; südwärts bis zur Bretagne. Sie sind in geschützten Bereichen angesiedelt; die Individuendichte kann mehr als 1000 Individuen/m² betragen. Bis in die jüngere Vergangenheit wurden diese Kulturen manuell geerntet; in den 1950er Jahren entwickelte sich eine gewaltige Industrie: Die in Yerseke geernteten Muscheln gelangten am selben Tag mehr als 400km südwärts in Paris als „Moules de Zélande“ auf den Markt; Miesmuscheln, die bei Nacht im Mittelmeer geerntet wurden, landeten dort bereits am folgenden Tag! Die Tiere werden lebend, in Säcken oder Körben mit Styropor- oder Holzleisten, versandt.

Lebende Miesmuscheln überstehen bei entsprechender Behandlung 5–6 Tage außerhalb des Wassers. Hohe Temperaturen, Kontakt mit Süßwasser und Bruch sind absolut zu vermeiden.

Tote Exemplare können zum Absterben des gesamten Inhalts eines Behälters führen. Auch der Aufwuchs an nicht gereinigten Muscheln kann in Fäulnis übergehen und dasselbe bewirken.

Weltweit werden jährlich etwa 600.000 Tonnen Miesmuscheln gewonnen, mehr als die Hälfte davon im Nordatlantik. In Europa werden über 100.000 Tonnen jährlich konsumiert.

An der nordamerikanischen Atlantikküste hat *Mytilus edulis* trotz dichter Kolonien bei weitem nicht die Popularität wie in Europa erlangt; vermutlich wegen der reichen Verfügbarkeit größerer essbarer Arten. Ihr Fleisch wird aber von Kennern geschätzt, es wird vorzugsweise von den Menschen europäischer Herkunft gekauft. Man isst es in verschiedenen Tunken oder gebacken; typisch ist die Zubereitung als Krokette („croquettes“; in Kartoffelteig) oder in Eierteig gebacken.

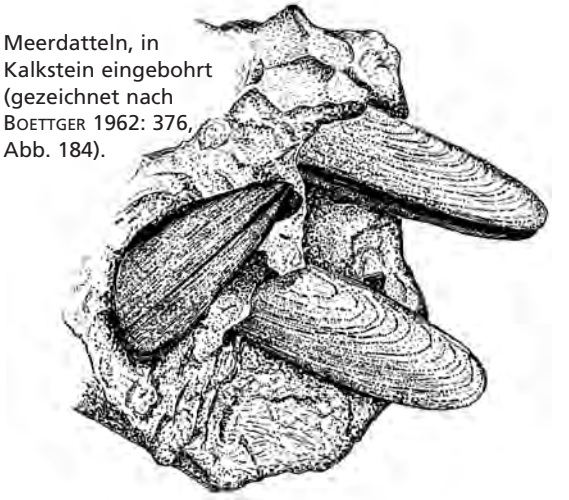
Lieber werden Miesmuscheln in Konserven, meist stark gewürzt, gehandelt. Man tötet die Muscheln über Dampf ab, fängt die abfließende Flüssigkeit auf und filtriert sie. Die Weichkörper werden gesäubert, abgefüllt und mit dem pasteurisierten Muschelsaft übergossen, dann werden die Büchsen sterilisiert. Das Muschelfleisch kann vielseitig weiter verwendet werden. Wichtige Herstellungs- und Handelszentren für Miesmuschelkonserven waren New York, Philadelphia und Boston. Man stellte dort auch „Pickles“, in Gewürzessig mit Zwiebeln eingelegte, entschalte Muscheln, her. Wie gesagt, sind Miesmuscheln an der Ostküste in dieser Form, als Konserve und Halbkonserve beliebter als in lebensfrischem Zustand.

Besonders in Kanada nutzt man Miesmuscheln als Düngemittel bzw. die Schalen zum Kalken des Bodens; auch auf Long Island und in den Küstengebieten von New Yersey.

Essbar ist auch die Bartmuschel oder **Bärtige Miesmuschel**, *Modiolus barbatus* (LINNAEUS 1758). In der Bretagne tritt sie in *Mytilus edulis*-Kulturen auf. Man isst sie meist roh; im Frühling soll sie besonders wohlschmeckend sein. Ihre Schale wird bis 7 cm lang, sie ist violett-bläulich oder braunrot; das mehr oder weniger langhaarige Periostracum ist braunrot. Diese Behaarung ist dorn- bis borstenartig verdickt, wodurch die Muschel

Mytilus edulis f. *galloprovincialis* Lamarck 1819 (Foto: F. Siegle).

Meerdatteln, in Kalkstein eingebohrt (gezeichnet nach Boettger 1962: 376, Abb. 184).



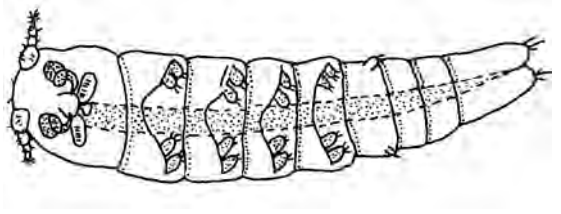
Mytilus edulis Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

Eine ausgeschwemmte Kolonie der großen California Mussel, *Mytilus californianus* Conrad 1837; im oberen Bild links ein brauner Byssus-Klumpen. Diese Miesmuscheln werden in Amerika kaum gegessen. Darunter: Zwei Schalen mit Byssusbündel. (Fotos: B. Fellner)

Bartmuschel, *Modiolus barbatus* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Stein- oder Meerdattel, *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

Mytilus californianus (Conrad 1837); am rechten unteren Schalenbereich ein Byssusrest (Foto: C. Frank).



Mytilicola intestinalis, älteres Stadium; Länge ca. 1,5 mm (gezeichnet nach Boettger 1962: 206, Abb. 111).

Miesmuschelkulturen, Capo Peloro, Sizilien (Foto: C. Frank).

Muschelkutter und Container, Jadebusen, Nordsee (Foto: C. Frank).

das „bärtige" Aussehen erhält. Die Tiere sitzen mit kräftigem Byssus an Felsen, Steinen, übereinander oder an verwandten Arten, auch an Leerschalen; oft in sehr dichten Kolonien; von der Gezeitenzone bis etwa 110 m Tiefe. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von den Britischen Inseln südwärts bis Mauretanien (Westafrika) und umfasst auch das Mittelmeer.

Zu den wirtschaftlich bedeutenden Arten unter den Mytilidae gehört besonders:

Die **Grünschal**- oder **Grünlippmuschel**, auch **Neuseeland-Miesmuschel,** *Perna canalicula* (Gmelin 1791), kommt endemisch in den neuseeländischen Meeresgebieten vor; inzwischen wurde sie in Tasmanien und Südaustralien eingebürgert. Man züchtet sie in umfangreichen Aquakulturen, hauptsächlich für den Export als Nahrungsmittel, außerdem für die Herstellung von Nahrungsergänzungsmitteln und pharmazeutischen Präparaten; darüber wird noch berichtet. Die relativ dünnen, doch festen, länglich-eiförmigen Schalen werden 10 bis 17 cm lang; das Vorderende ist zugespitzt, das Hinterende breit-gerundet. Das Periostracum ist dick, glänzend grünlich, am Rand etwas nach innen umgeschlagen; die Innenseite ist cremeweiß, perlmuttrig glänzend. Sie lebt in Bänken an Felsen, von der Niedrigwasserlinie an; auch auf Weichböden. Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich und werden mit etwa einem Jahr geschlechtsreif; die Entwicklung erfolgt nach der Befruchtung im freien Wasser über eine planktische Veliger-Larve. Am Ende dieser Phase, deren Dauer temperaturabhängig ist, setzt sie sich mittels Byssus fest und wächst zum Adulttier heran.

Die Nachfrage ist national wie international sehr hoch, daher wird die Muschel in Neuseeland in großen Hängeleinen-Kulturen gezüchtet, hauptsächlich in den Marlborough Sounds und im Hauraki Gulf. Ihre natürlichen Bestände sind geschützt. Grünschalmuschel-Produkte wurden im Jahr 2012 im Wert von etwa 134 Millionen Euro exportiert. Einmal jährlich werden bis zu 60.000 Tonnen etwa zwei Jahre alter Muscheln geerntet; sie sind dann 10 bis 25 cm lang. Im Handel sind sie als „Neuseeländische Grünschalmuscheln" erhältlich. Die Muschelbrut stammt überwiegend von den Wildbeständen, daher laufen intensive Forschungsarbeiten, um eine Nachzucht in Tanks zu ermöglichen.

Etwa 10 % der Ernte werden jährlich gefriergetrocknet, pulverisiert und zu Kapseln und Gels weiter verarbeitet.

Wirtschaftlich genutzt wird auch die **Magellanmuschel** oder **Gerippte Muschel**, „Black-ribbed Mussel" oder „Cholga", *Aulacomya ater* (Molina 1782), bis 15 cm; in der Form einer *Mytilus* ähnlich; radial gerippt,

mit dunkelbraunem, sich leicht ablösendem Periostracum. Sie lebt von der Gezeitenzone bis etwa 30 m Tiefe; meist auf Sandböden; an den südamerikanischen Küsten von Brasilien bis Peru und Chile. Die Art ist nach Europa verschleppt worden; 1994 wurde sie erstmalig vor der Ostküste Schottlands, im Moray Firth, nachgewiesen.

An den Küsten zwischen Peru und Feuerland wird die **„Chorus Mussel"**, *Choromytilus chorus* (MOLINA 1782) als Nahrungstier genutzt. Sie wird bis etwa 11,5 cm lang; die Schale ist ähnlich der der Echten Miesmuschel, in der rechten Klappe befindet sich ein Zahnhöcker. Sie lebt in der Gezeitenzone, bis etwa 3 m Tiefe; in Kolonien an Felsen. Mit ihr und der vorigen Art werden Muschelfarmen betrieben.

Weitere nennenswerte Arten sind:

Die **See-**, **Stein-** oder **Meerdattel**, *Lithophaga lithophaga* (LINNAEUS 1758), französisch „Datte de Mer", italienisch „Dattolo di Pietra", „Dattero di Pietra", oder „Dattero di Mare"; im Serbokroatischen „Morskij datulj" bzw. im kroatischen „Kamotoč" genannt, gehört ebenfalls in die Familie der Miesmuscheln. Ihre Schalen sind walzig, länglich, bis 9,5 (11) cm lang, gelblich- bis kastanienbraun, mit braunem Periostracum, sie sind an beiden Enden abgerundet; der Wirbel liegt weit vorne. Die Tiere leben in Kalk- und Korallenblöcken, auch in Holz, in mittels Säureabscheidung aus einer Mantelrand-Drüse selbst gebohrten Löchern; von der Gezeitenzone bis in etwa 100 m Tiefe. Berühmt geworden sind die *Lithophaga*-Bohrlöcher in den Säulen des Serapis-Tempels in Pozzuoli bei Neapel in 4 bis 7 m Höhe über dem Meeresspiegel, die den seinerzeitigen Wasserstand markieren!

Ihr Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer und der Atlantik von Spanien südwärts bis Angola (Westafrika), sowie um die Kanaren. Verwandte Arten leben in wärmeren und tropischen Meeren.

Der Name bezieht sich teils auf die Ähnlichkeit mit einer Dattel, teils auf den delikaten Geschmack. Im ganzen Mittelmeergebiet, besonders in Italien, sowie an der Südküste Frankreichs gilt die Art als besondere Delikatesse. Im Allgemeinen isst man sie roh. Auf den Märkten findet man sie eher ausnahmsweise bzw. auf Bestellung, da sie aufgrund ihrer Lebensweise in größeren Mengen nur mühsam zu beschaffen ist.

Steindatteln werden auch außerhalb Europas gegessen, beispielsweise im Golf von Guinea und an den südlich anschließenden Küsten, im Gebiet der Congo-(Zaire)-Mündung.

Als Speisemuschel dient auch die **„Scissor Date Mussel"**, *Lithophaga aristata* (DILLWYN 1817). Sie wird bis etwa 5 cm lang, ist aber meist kleiner. Charakteristisches Merkmal ist ein länglicher Fortsatz am Ende beider Klappen; diese Fortsätze kreuzen einander. Die Art bohrt in weichem Gestein in mäßig seichtem Wasser; Verbreitungsgebiet ist Kalifornien (La Jolla) bis Peru bzw. von Südflorida über die Westindischen Inseln bis Brasilien.

Als wohlschmeckend gilt das Fleisch der **„Pea-pod Shell"**, *Adula falcata* (GOULD 1851); nordamerikanisches Pazifikgebiet von Oregon bis Baja California. Ihre schmal-gestreckte, zerbrechliche Schale wird um die 4 bis 7 cm lang, das Vorderende ist gerundet und erweitert, das Hinterende ist zu einer abgestumpften Spitze ausgezogen. Das Periostracum ist dick, bräunlich und runzelig; die Schalen-Innenseite ist weißlich, etwas perlmuttrig.

Die Tiere bohren zylindrische Löcher in Ton-, Schiefer- und anderem Gestein, worin sie, mit seidigem Byssus verankert, leben.

Die **Große Mies-** oder **Nabenmuschel**, auch **Pferdemuschel**, *Modiolus modiolus* (LINNAEUS 1758), im Englischen „Northern Horse Mussel" oder „Giant Mussel", im Französischen „Grande Moule" wird im Allgemeinen als Speisemuschel gering geschätzt, obwohl sechs Muscheln für eine Mahlzeit ausreichend wären: Sie wird bis 17 cm lang (gelegentlich größer). Es gibt keine kommerziell genutzten Bänke. Das Verbreitungsgebiet ist circumboreal; es reicht in Europa vom Weißen Meer südwärts bis zur Biscaya (um das nördliche Norwegen ist sie häufig), in Nordamerika von den Arktischen Meeren bis Florida bzw. Kalifornien, außerdem kommt sie bei Japan („Murasaki-gai") vor. Sie lebt an allen Substraten in mäßiger Tiefe; in Sand oder Schlamm vergraben, an Felsen oder Kies mit Byssus verankert. Ihre Größe und Form machen sie leicht erkennbar. Die Schale ist länglich-oval, schwer und derb, aufgeblasen wirkend; der Wirbel liegt ziemlich weit vorn, das Periostracum ist ledrig, dick, hellbraun bis schwarz; an der weißlich- bis rosigblauen Schalenoberfläche sind Wachstumslinien und manchmal wenige radiäre Linien erkennbar.

Ähnlich gering bewertet wird die **„California Mussel"**, *Mytilus californianus* CONRAD 1837; Pazifikküste; sie wird noch größer, bis 20 cm. Die Schale ist langgestreckt, das Vorderende ist verschmälert, mit endständigem Wirbel. Die Oberfläche ist kräftig radiär skulptiert, besonders deutlich zum Hinterende hin; sie ist meist bläulich-schwarz, bei Juvenilen oft braun oder weiß gestreift. Die Tiere leben in großen Kolonien an Felsen; oberflächennahe bis in etwa 50 m Tiefe; von den Aleuten bis Mexiko (Isla Socorro).

Die Art wurde wahrscheinlich zuerst von der spanisch-stämmigen Bevölkerung Kaliforniens gegessen;

später von den japanischen Einwanderern und den übrigen Einwohnern. Wie an der Atlantikküste übersteigt der Verbrauch von Muschelkonserven den an frischen Muscheln. Wenn der Konsum von Miesmuscheln an der Pazifikküste auch beliebter ist als auf der atlantischen Seite, haben sie in Amerika doch nie so große Bedeutung erlangt wie in Europa.

Miesmuschel-Kultur

Trotz der hohen Fortpflanzungsrate und des raschen Wachstums von Miesmuscheln hat sich ihre In-Kultur-Nahme bewährt. In der Nähe von Austernbänken können Miesmuscheln nicht nur Nahrungskonkurrenten sein; sie können außerdem die Austern überwuchern und zum Ersticken bringen. In Europa werden die **Gemeine** und die **Mittelmeer-Miesmuschel** kultiviert.

In den Niederlanden, in Spanien, Italien und Frankreich ist dies ein bedeutender Wirtschaftsfaktor.

Wahrscheinlich begannen die Kulturmaßnahmen so, dass man den Tieren an Küstenstellen Ansatzmöglichkeiten bot, die leicht zugänglich und auswertbar waren. Die Geschichte der Miesmuschelkultur („Mytiliculture") ist alt, vermutlich älter als die der Auster. Frühe Zentren entstanden an der italienischen Küste, besonders in der nördlichen Adria und im Golf von Tarent, die auch heute noch gepflegt werden; weiters an den französischen Mittelmeer- und Atlantikküsten. Eine alte Tradition sind die „tamarinières" entlang der letzteren; in Ufernähe errichtete, lange, dichte, 1 m breite, im Boden verankerte Hecken aus Tamarindenbüschen.*

Sie dienten als Brutansatz, später wurden dort Muscheln für den Versand verwahrt. Im 13. Jh. ging man dazu über, in den Gezeitenzonen der dortigen Flachküsten sogenannte „bouchets" („Muschelhürden") aufzustellen. Diese sind lange, parallele, im Winkel zum Küstenverlauf errichtet Anlagen, bestehend aus tief in den Boden gerammten Pfählen, die durch ein Geflecht von Weiden- oder Kastanienzweigen verbunden sind, sowie einzelnen besonderen Hürden in größerer Entfernung. Die sich daran ansetzende Muschelbrut wird im April/Mai sichtbar und überwuchert die Hürden bald. Die Büschel von Jungmuscheln wurden dann auf die ufernäheren Hürden übersiedelt. Nach 2 bis 3 Jahren waren die Muscheln zur marktfähigen Größe herangewachsen.

Ein traditionelles Zentrum der französischen Miesmuschelkultur ist die Bucht von Aiguillon, Dép. Charente-Inférieure, geschützt durch die vorgelagerte Île de Ré (westlich von La Rochelle). Weiter nördlich davon entstanden im Bereich der Mündung der Vilaine bzw. südwärts bis zur Mündung der Gironde Miesmuschelkulturen. Da Miesmuscheln in Frankreich ein beliebtes Volksnahrungsmittel sind, müssen diese zusätzlich importiert werden, beispielsweise aus Holland, Deutschland oder Dänemark.

Miesmuschelkulturen entwickelten sich an den Küsten der westlichen Ostsee: Von der Ostküste Jütlands (Dänemark) südwärts bis zum heutigen Schleswig-Holstein. Zusätzlich wurden die reichen natürlichen Bestände von *Mytilus edulis* ausgewertet. Ein dort wahrscheinlich schon lange geübter Brauch ist, dass man der Muschelbrut dadurch Ansetzmöglichkeiten verschaffte, dass man im Frühjahr etwa 5 m lange, harte Baumstämme mit vielen Ästen im Wasser versenkte und im Grund fixierte. Nach vier Jahren erntete man die Muscheln. Bis über die Mitte des 19. Jhs. war der Bedarf beträchtlich. Durch den Zerfall der wirtschaftlichen Einheit von Dänemark, Schleswig und Holstein aber gingen alte Märkte verloren bzw. waren die Muscheln wegen ihres Preises denen aus anderen Märkten gegenüber nicht konkurrenzfähig. Die erste Kultur, die der Situation zum Opfer fiel, war die, die man in der Kieler Bucht betrieben hatte. Diese erwähnte Art der Kultur ist in der Gegenwart nicht mehr üblich.

In den **Niederlanden** entwickelte sich in Anlehnung an die Tatsache, dass die Miesmuscheln in dichten Kolonien den Grund des Wattenmeeres besiedeln, eine andere Form der Kultur: Die Kultur auf flachen Bänken. Seit langem schon war es üblich, gesammelte Miesmuscheln an geeigneten Stellen des Meeresgrundes als Vorrat zu deponieren. Vermutlich um die Mitte des 18. Jhs. begann man Plätze zu suchen, an denen sich die geschmackliche Qualität der Muscheln verbessern ließ. Daraus entstand mit der Zeit die Anlage künstlicher Bänke, erst im niederländischen Wattenmeer, dann im Mündungsgebiet der Schelde (Zeeland), wo sich auch die Austernkultur (ab 1870) besonders günstig entwickelte. Da man auf Brutfänger verzichten konnte, wurde Zeit und Geld gespart; Absatz und Nachfrage wurden immer größer. Die Miesmuschelkulturen von Zeeland wurden zeitweise die weltweit bedeutendsten, auch durch die geographisch günstige Lage inmitten stark bevölkerter Absatzgebiete (Belgien, Nordfrankreich, Südengland, deutsches Rheingebiet bis Köln). Um 1860 verpachtete man im Scheldegebiet die ersten Kulturbänke. Kurz vor Ausbruch des 2. Weltkrieges begann man im holländischen Wattenmeer stellenweise mit Kulturmaßnahmen, vor allem zwischen der Küste und den Inseln Rottum, Schiermonnikoog und Ameland.

Die Miesmuschelkulturen werden im westlichen Wattenmeer der Niederlande ebenso wie die der Austern staatlich verwaltet und überwacht. Sie sind auf bestimmte Zeit verpachtet, ursprünglich auf 30 Jahre, mit Rücktrittsrecht alle 3 Jahre. Bis nach dem 2. Weltkrieg war die Nachfrage an Muschelparzellen sehr hoch,

*Der Tamarindenbaum, *Tamarindus indica* LINNAEUS (Hülsenfrüchtler; Leguminosae) wird bis zu 30 m hoch, er stammt ursprünglich aus Afrika. In Europa weitgehend unbekannt, wird er in Asien und Afrika sowie im Nahen Osten und in Mittelamerika sehr geschätzt. Man verwertet nahezu alle seine Teile, vor allem die Hülsenfrüchte („tamar hindi"; Indische Dattel, Sauerdattel). Das harte Holz wird u.a. für die Möbelherstellung verwendet.

was zum Anstieg der Pachtgebühren führte, den man durch Überproduktionen zu kompensieren versuchte.

Die seichteren Teile der Bänke wurden mit der Zeit für die Aufzucht der Muschelsaat verwendet, in den tieferen Teilen erfolgte die Mästung. Zwecks Ertragssteigerung setzt man zusätzlich zu der natürlich vorhandenen Muschelbrut regelmäßig junge Muscheln aus.

Nach der Herkunft werden drei Kategorien unterschieden:

Die **„Buhnensaat“**, das sind Jungmuscheln, die sich an steinernen Dämmen und Buhnen der Hafen- und Küstengebiete der Nordsee festgesetzt haben; sie sind durch feste, dunkle, glänzende Schalen gekennzeichnet. Ihre Größe ist meist ungleichmäßig, doch unter den günstigen Bedingungen nach dem Aussetzen wachsen auch die kleineren Individuen gut. Buhnensaat ist im Allgemeinen sehr widerstandsfähig und ertragreich, daher gilt sie als die beste, daher teurere Kategorie.

Bei der **„Banksaat“** handelt es sich um Jungmuscheln von Saatbänken in Zeeland, die sich für handelsfähige Muscheln zwar weniger eigenen, aber regelmäßig großen Brutansatz haben. Die Brutentnahme ist ab dem Zeitpunkt gestattet, an dem sie groß genug für eine Umsiedlung ist, das ist durchschnittlich in der zweiten Septemberhälfte der Fall. Stammt sie von trockenfallenden Bänken, sind die Schalen der Tiere dunkel, fest und dick; sie ist im Wert oft ähnlich der „Buhnensaat“. Stammt sie aber aus tieferem Wasser, sind die Schalen der Tiere meist heller, dünner, mehr bräunlich; sie ist weniger widerstandfähig und nicht für alle Bänke geeignet, daher billiger.

Als **„Zuiderzee-Saat“** werden Jungmuscheln aus der nördlichen Zuiderzee (heute IJsselmeer) und dem benachbarten Wattenmeer bezeichnet. Es ist die preiswerteste Saat, mit der geringsten Qualität; die Schalen der Tiere sind meist wenig fest und ungleichmäßig. Diese Saat wurde früher in Massen angeboten und auch genutzt; Ausfällen wurde durch dichte Aussaat entgegengewirkt.

„Buhnen“- und Banksaat“ fischt man großteils im Herbst des ersten Lebensjahres, im Alter von etwa 4 bis 5 Monaten und einer Größe von etwa 1–2 cm; auch im folgenden Lebensjahr noch. Bei der meist im Frühjahr gefischten „Zuiderzee-Saat“ sind die Tiere 3 bis 4 cm groß. Muschelsaat aus tieferem Wasser ist wegen ihrer dünnen Schalen nicht für trockenfallende Bänke geeignet. Die Saat aus trockenfallenden Stellen kann im seichten und tieferen Wasser ausgebracht werden; in zu weichem Substrat sinken die Tiere aber wegen ihrer dicken Schalen leichter ein. In Strömungs- oder dem Wellenschlag exponierten Bereichen ist dickschalige Saat gut geeignet. Allgemein rechnet man 5 bis 10 kg „Buhnensaat“/m² Parzelle; von der „Banksaat“ meist etwas mehr; von der „Zuiderzee-Saat“ 10–20 kg.

Muschelsaat, die zur Aufzucht auf weniger günstige Parzellen ausgebracht wurde, wird meist nach einem Jahr, mit etwa 4–5 cm Größe und dem zwei- bis dreifachen Anfangsgewicht abgefischt, dann in tiefere, nahrungsreiche Parzellen überführt. Auf dicht besetzten, ruhigen Parzellen reichert sich im Verlauf des Wachstums allmählich viel Schlamm an, der den Wasserzustrom verändern kann. Zusätzlich kann sich die Sedimentschicht durch die Pseudofaeces (Scheinkotpillen) erhöhen, das sind von den Muscheln abfiltrierte, nicht nahrungstaugliche Partikel, die mit Schleim durchmischt und via Atemwasserstrom aus der Mantelhöhle ausgespült werden. Andererseits darf die natürliche Wasserbewegung nicht so stark sein, dass die Tiere vom Weichboden gelöst und verschwemmt werden. Lückige Kulturen sind gefährdeter als dichte Bänke. Nicht nur Austern, sondern auch Miesmuscheln stehen auf dem Speisezettel des Gemeinen Seesterns *Asterias rubens* LINNAEUS. Er wird bis 30 cm groß, ist rötlich, bräunlich oder bräunlichgelb bis violett und tritt oft schon in geringer Tiefe auf. Bei Massenauftreten ist er der Hauptfeind der Muscheln und muss entfernt werden.

Nach einem Jahr Aufenthalt in den Mastparzellen sind die Miesmuscheln verkaufsfähig.

Ausfälle waren seit dem 2. Weltkrieg in steigender Intensität zu verzeichnen. Die Tiere verstarben nach Gewichtsverlust und Qualitätsminderung in großen Anzahlen. Betrug die Miesmuschel-Ausbeute in den Niederlanden im Jahr 1949 50.000 Tonnen, war sie im Folgejahr auf 5.000 Tonnen gefallen. Der Verursacher dieser Schadwirkung ist winzig klein, nur 1,5 mm lang: Um die 1950er Jahre wurden die Miesmuschelbänke an den Nordseeküsten und westwärts, bis in den Atlantik, von einem epidemisch auftretenden Parasiten mit hoher Schadwirkung befallen: Das im Darm der Muscheln lebende Krebschen, *Mytilicola intestinalis* STEUER (Copepoda), wurde 1902 in *Mytilus edulis* f. *galloprovincialis* aus der Adria beschrieben und im weiteren in Miesmuscheln aus verschiedenen Stellen des Mittelmeeres nachgewiesen. Später wurde es auch in *Ostrea edulis* aus der Nähe befallener Miesmuscheln der englischen Küste gefunden. Im Laborversuch gelangen Infektionen von Herz- und Venusmuscheln, sogar von Pantoffelschnecken.

In *Mytilus edulis* scheint der Parasit besonders gut zu gedeihen. Kurz vor dem 2. Weltkrieg wurde er im Watt der deutschen Nordseeküste, vor den Elbe- und Weser-Mündungsgebieten erst mehrfach, dann in rascher Folge gehäuft festgestellt. Er betraf die von der Elbemündung

westwärts bis zur Bretagne und zur Mündung der Loire lebenden Miesmuschelpopulationen, die der englischen, irischen und schottischen Küsten. In den Zonen brackigen Wassers wurde abnehmender Befall registriert. Offenbar begünstigen die ökologischen Bedingungen des Wattenmeeres die Ausbreitung dieses Parasiten. Seine außerhalb des Wirtsorganismus befindlichen Larven sind nur einige Tage überlebensfähig. Im Wattenmeer und an geschützten Küsten sind die Chancen sehr hoch, von einer Muschel mit ihrer Planktonnahrung eingestrudelt zu werden. Je weiter Miesmuschelbestände zum freien Meer hinaus siedeln, desto schwächer ist der Befall; er schwindet in den an frei im Meer schwimmenden Gegenständen haftenden Muscheln ganz.

Durch den *Mytilicola*-Befall wird die Filtrierleistung der Muscheln herabgesetzt. Der Parasit entzieht ihr zudem Nährstoffe, sodass die Muschel geschwächt wird und an Körpersubstanz verliert. Damit geht auch ihr kommerzieller Wert verloren. Einzelne Parasiten können von einer Muschel verkraftet werden; nimmt der Befall aber überhand, stirbt diese ab. Junge Muscheln erliegen rascher als adulte Exemplare, sodass in einem Befallsgebiet während der Sommermonate große Anzahlen an Jungmuscheln verlustig gehen. Für den Menschen ist der Verzehr befallener (lebender!) Muscheln nicht gefährlich.

Die durch *Mytilicola*-Befall verursachte Schädigung war enorm: Im Jahr 1950 waren die Niederlande nicht mehr in der Lage, den Pariser Markt ausreichend zu versorgen. Zudem sperrte Frankreich den Import niederländischer und deutscher Miesmuscheln. Im Dezember 1950 ließ man deutsche Importe wieder zu, wenn sie mit einem Nicht-Befallszertifikat versehen waren. In den Folgejahren änderte sich die Befallssituation nicht wesentlich.

Die Herausbildung gegen diesen Parasiten widerstandsfähiger Populationen kann zu einem Wirt-Parasit-Gleichgewicht und damit zum Abklingen des seuchenhaften Auftretens führen.

Nachdem in **Deutschland** während des 1. Weltkrieges die reichen Miesmuschelbestände des Wattenmeeres um die Ostfriesischen Inseln vermehrt ausgewertet wurden, ging man nach dem Krieg zur Anlage künstlicher Bänke nach niederländischem Muster über; ein Prozess, der vielfach gleitend erfolgte. Der Markt im deutschen Binnenland war erst schwierig, nur im nördlichen Rheinland, besonders in Köln waren Miesmuscheln schon lange ein allgemeines Nahrungsmittel. Beliefert wurde aber aus den Niederlanden. Durch umfangreiche Werbemaßnahmen waren Miesmuscheln seit den 1930er Jahren überall in Deutschland erhältlich; die Kulturen im Wattenmeer vermehrten sich. Kurz vor dem 2. Weltkrieg machten sich *Mytilicola*-bedingte Ausfälle bemerkbar. Verschont blieben umfangreiche Bänke bei der Insel Föhr, bis in die Halligen (Nordfriesische Inseln; Schleswig-Holstein).

Eine leistungsfähige Miesmuschelkultur hat sich gleichzeitig mit der der Austern im **dänischen** Limfjorden entwickelt; man nutzte dabei die in den Niederlanden gewonnenen Erfahrungen. Die Zeit der *Mytilicola*-Epidemien von der Elbe- bis zur Loiremündung nutzten Dänemark und Schleswig-Holstein für eine vermehrte Miesmuschelkultur nach niederländischer Methode. Für den Export werden am Limfjorden ausgezeichnete Miesmuschel-Konserven hergestellt. Konserven sind eine rationelle Transportform, da nur etwa 20 % des Lebendgewichtes einer Miesmuschel verwertbares Muschelfleisch ergeben.

An der **französischen** Atlantikküste entwickelte sich im Gebiet von Le Croisic, nördlich der Loiremündung (Dép. Loire-Inférieure) die Miesmuschelkultur „à plat“, auf flachen Bänken, wo die erwähnten „Muschelhürden“ ohne Erfolg geblieben waren. Dafür wird etwa einjährige Muschelsaat an den natürlichen Bänken der Île de Noirmoutier, südlich der Loire-Mündung gefischt, in Le Croisic auf Flöße umgeladen und am Bestimmungsort verteilt. Die künstlichen Ansiedelungen erfolgen auf festliegendem Boden, an Stellen ruhiger Wasserbewegung. Da die Aussaat ziemlich dicht erfolgt, müssen die Muscheln gelegentlich umgeschichtet bzw. vom Schlamm befreit werden. Bis zum Erreichen der Marktreife dauert es im Allgemeinen zwei Jahre; bei besonders günstigen Verhältnissen ein Jahr, bei weniger günstigen dagegen drei Jahre. Auch diese Kulturen waren vom *Mytilicola*-Befall betroffen, doch in geringerem Maß als die niederländischen.

Eine andere Möglichkeit ist es, mit Kunststoffnetzen geschützte Gras- oder Hanfseile („ropes“) als Brutfänger, in Bereichen mit nur schwacher Gezeitenbewegung einzusetzen, die an Holz- oder Eisengestängen befestigt sind. Man versetzt sie innerhalb von 9 Monaten dreimal, um eine ungestörte Entwicklung zu gewährleisten. Diese Taue können auch an Flößen befestigt werden, die im freien, drei Meter tiefen Wasser treiben. Solche Kulturen trifft man im mediterranen Raum (**Spanien, Italien**) an.

Die Parzellen wurden vom fahrenden Schiff aus, mit einem eigenen Gerät abgeerntet, das aus dem für die Austernbänke gebrauchten entwickelt wurde: Die „Muschelkurre“ ist eine Art Scharrnetz mit einer gerundeten Stange an der Unterseite, ohne Schneide, da eine solche zu sehr in das weiche Substrat eindringen und die Muscheln beschädigen würde. Zum Einsatz kamen Kutter, Klipper und Jachten; die großen Schiffe zogen meist

zwei, manchmal vier dieser Geräte. „Muschelharken“ mit langen spitzen Zähnen und einem an einem Bügel befestigten Netz zur Aufnahme der Muscheln traf man an der deutschen Nordseeküste, in Frankreich und England noch lange an. Sie wurden vom verankerten Schiff aus eingesetzt.

Heute sind Dredgen (Dredschen) üblich; Schleppnetze aus einem schweren, festen Rahmen und einem Netz zum Auffangen der Ernte. Je nach Gebiet (und Zweck) werden verschiedene Typen verwendet; allgemein bewährt sind Schlitten- und Dreiecks-Dredgen.

Die gefischten Muscheln werden meist nicht unmittelbar verkauft, sondern erst in besonderen, geschützten Stellen, nahe der Häfen gesammelt. Einerseits sind sie dadurch vorrätig, andererseits geben die Tiere dabei Sandkörner und andere Verunreinigungen ab. In Europa werden fast ausschließlich lebende, gekühlte Tiere versandt; in Styropor- oder Holzkisten; früher in Säcken à 100 kg. Wie schon erwähnt, können die Tiere bei Temperaturen bis maximal 4° C 5 bis 6 Tage außerhalb des Wassers überleben. Die staatliche sanitäre Überwachung ist hoch, sodass bei bekannter Herkunft der Muscheln kaum ein Risiko für den Konsumenten besteht. Die von den deutschen Nordseeküsten stammenden Muscheln wurden erst wie in den Niederlanden behandelt; später (ab den 1930er Jahren) baute man „Muschelspülbrücken“. Diese bestehen aus in den Boden gerammten Pfählen, die ein Holzgestell tragen. Darauf wurden die Muscheln verlesen, vom Aufwuchs befreit und dann für einige Zeit (8 bis 24 Stunden) zur „Selbstreinigung“ belassen. Wegen des nachteiligen Trockenfallens bei Ebbe bzw. der nur kurzen Arbeitszeit an den tiefer positionierten Brücken sowie der Ortsgebundenheit wurde eine schwimmende Spülbrücke entwickelt (1949; Borkumer Fischereigesellschaft; Ostfriesland). Ihre Tauchtiefe ist so reguliert, dass der Bodenrost immer überflutet ist; die Kutter liegen längsseits dieser Brücken. Im Schnitt können 10 Tonnen Miesmuscheln/Brücke aufgebracht werden. Heute geschieht das Sortieren nach Größe bzw. das Aussortieren beschädigter Exemplare meist auf dem Fließband.

Die modernsten kommerziellen Verfahren zur Gewinnung von Muschelbrut, die auch für *Mytilus* zum Einsatz kommen (z.B. in Frankreich), sind die der Aquakultur. Dabei geschehen schon Eireifung und früheste Larvalentwickung unter Kontrolle, in großen Meerwasser-Tanks. Die erwachsenen, legereifen Muscheln werden bei Ebbe gesammelt bzw. gefischt und nach Abgabe von Schlamm, Sand und Pseudofaeces zum Ausstoßen der Geschlechtszellen stimuliert. Dies erfolgt meist durch wechselnde Kalt- und Warmwasser-Exposition, Temperaturen von mindesten 8 bis 10° C bzw. höchstens 25° C; sowie durch das Herausnehmen der Tiere aus dem Wasser für 1 bis 2 Stunden.

Um entsprechende Nahrung verfügbar zu haben, kultiviert man häufig auch einzellige Algen, beispielsweise die zu den Diatomeen gehörige Art *Chaetoceros calcitrans* (PAULSEN) H. TAKANO; Versuche mit Bakterien als Nahrungsquelle wurden mit Larven von *Mytilus edulis* ebenfalls durchgeführt.

Die Qualität des Meerwassers und der Nahrung in den Tanks sind außerordentlich wichtig für die Entwicklung der Larven. Die Individuendichte darf nicht zu hoch sein, da sonst Nahrungskonkurrenz eintritt. Als optimal werden im Allgemeinen 20 bis 30 Larven/ml zur Zeit des Schlüpfens bzw. 2 bis 3 Larven/ml zum Zeitpunkt des Festsetzens angegeben.

Aquakulturen gibt es bereits an den europäischen Mittelmeer- und Atlantikküsten, sowie an den Küsten der USA.

Sonst noch Wissenswertes

Miesmuscheln roh zu verzehren, ist nur im Fall von kleinen, ganz frischen Exemplaren empfehlenswert. Man würzt sie mit etwas Zitronensaft. Vor allem in Italien, an den Adriaküsten ist dies üblich.

Zu beachten ist dabei aber, dass Miesmuscheln anscheinend in Bezug auf die Wasserqualität nicht sehr anspruchsvoll sind. Sie besiedeln Hafenbecken, den Nahbereich von Flussmündungen und Bereiche organischer Abwassereinleitung. Tiere solcher Herkunft oder angeschwemmte Stücke sollten keinesfalls gegessen werden! Sie können Krankheitserreger in sich tragen. In Europa wie in Nordamerika ist es zu Vergiftungsfällen durch den Genuss von Miesmuscheln gekommen, die auch dokumentiert worden sind. Es empfiehlt sich daher, Miesmuscheln und andere Meeresfrüchte nur in guten Restaurants zu essen. Diese unterliegen entsprechenden hygienischen Kontrollen.

Ein klassisches Rezept ist: Die abgebürsteten Muscheln in einem Topf ohne Wasserzugabe, auf mäßiger Hitze andünsten. Die beim Öffnen der Klappen ausfließende Flüssigkeit wird gesiebt, mit fein gehackter Zwiebel, Petersilie, etwa Knoblauch und einem Glas Weißwein vermischt. Das Ganze lässt man einige Minuten lang ziehen, dann fügt man die Muscheln hinzu. Exemplare, die sich nicht geöffnet haben, sollten entfernt werden! Anschließend dünstet man das Gericht 10 Minuten; gibt ein Stück Butter und Salz bei und serviert heiß; mit Brot und trockenem Weißwein.

„Moules-Frites“ (Gebratene Miesmuscheln) sind in der belgischen Küche sehr populär.

Das ausgelöste, trockengetupfte Muschelfleisch kann auch leicht gesalzen und gepfeffert, in dünnen Eierteig getaucht und in heißem Öl gebacken werden; dazu passt Tartarsauce oder Paradeisersauce. Auf diese

Art kann man verschiedene Speisemuschel-Arten zubereiten, beispielsweise auch Austern.

Abwechslungsreich ist die Zubereitung in der französischen Küche, man stellt schmackhafte Gerichte mit verschiedenen Saucen, in Reis oder kombiniert mit anderen Meeresfrüchten her, auch Salate. Miesmuscheln können wie Herzmuscheln auch als Cocktail, in Suppen, auf Pizzas oder Paellas (mit Scampi, Huhn und anderen Zutaten) gegessen werden. Im „Katalonischen Fischertopf" sind Miesmuscheln, Kopffüßer, Krabben, Fisch und geräucherter Schinken verarbeitet. Eine echte „Bouillabaisse" (Französische Fischsuppe) enthält ebenfalls Miesmuscheln.

„Cuttlefish", Calamaro, Polpo und Co.

Über Kopffüßerarten (*Nautilus*, *Sepia*, *Argonauta*) wurde schon in verschiedenen Zusammenhängen berichtet. Hierher gehören etliche wirtschaftlich bedeutende Arten, die eine große Rolle in der menschlichen Ernährung spielen.

Beginnen wir mit der Gattung *Sepia* LINNAEUS 1758, den Sepien (Fam. Sepiidae), die mit mehr als 80 Arten in verschiedenen Meeren vertreten ist. Es sind meist massige, zehnarmige Tiere, die waagrecht, meist nur mit Hilfe der seitlichen Flossensäume schwimmen. Besonders während der Paarungszeit sind sie zu lebhaftem Farbwechsel fähig. Der Inhalt des Tintenbeutels („Sepiafarbe") sowie die Verwendung des kalkigen Schulpes („Sepiaschale") stehen hier nicht mehr zur Diskussion, sondern nur das Fleisch der Tiere, das in den Mittelmeerländern ein wichtiges Nahrungsmittel ist; vor allem das der **Gemeinen Sepia**, *Sepia officinalis* LINNAEUS 1758, bekannt als „Tintenfisch"; im Englischen „Cuttlefish", „Common Cuttlefish" oder „Cuttle", im Französischen „Seiche" oder „Sèche", im Italienischen „Seccia", „Seppia", „Seppa", „Sepa" oder „Seppia Commune", im Spanischen „Choco" oder „Rellena", im Portugiesischen „Chôco", im Holländischen „Gemone inktvisch", im Dänischen und Norwegischen „Laegesepia" bezeichnet. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von den Shetlands und Südnorwegen bis Südafrika; im Mittelmeer ist sie häufig. Sie lebt hauptsächlich auf Sand- und Schlammböden in Küstennähe; tagsüber meist oberflächlich vergraben, gegen Abend und bei Nacht werden die Tiere aktiv. Bevorzugte Beutetiere sind Krebse und Fische. Sie können eine Körperlänge von bis ½ Meter und ein Gewicht bis etwa 12 kg erreichen.

Die seit der Antike bekannten Sepien werden mit verschiedenen Methoden, meist mit großen Schleppnetzen gefangen. Man angelt sie auch mit einer bleibeschwerten Schnur oder man harpuniert sie bei Nacht (eventuell durch Licht angelockt). Eine im Frühjahr gebietsweise angewendete Lockmethode ist die mittels eines geschlechtsreifen Weibchens, das bei Nacht an einer Angelschnur vom Boot aus locker durchs Wasser gezogen wird; männliche Tiere umklammern es sofort. Das „Locktier" wird wiederholte Male eingesetzt – keine besonders schonende Fangweise! Anstelle des lebenden Weibchens kamen auch hölzerne, bleibeschwerte Attrappen („Sepparola") zum Einsatz; oder an einer Schnur hinter dem Boot hergezogene Spiegel. Das Fleisch ist im Mittelmeergebiet ein Volksnahrungsmittel, das auf den Fischmärkten allgemein anzutreffen ist. Im Allgemeinen isst man es in Öl gebacken, auch paniert oder in Suppen. In Frankreich ist die Zubereitungsweise abwechslungsreich und umfasst auch verschiedene Ragoûts und Salate. Hier und in England verwendet man Sepiafleisch außerdem als Fischköder.

In der Antike galten Sepien als schwer verdaulich und dienten meist der ärmeren Bevölkerung als Nahrung. Die „Schwarze Suppe" der Spartaner soll aus Sepien mit den Tintenbeuteln zubereitet worden sein. Offenbar war es im Mittelmeergebiet üblich, die Tintenbeutel mit zu verarbeiten; in der Gegenwart wird dies gebietsweise noch getan, vor allem auf der Pyrenäenhalbinsel und in Dalmatien, auch in Italien. Außerdem schrieb man dem Fleisch eine aphrodisierende Wirkung zu; Plinius empfahl es gegen Nierenerkrankungen.

Getrocknete Sepien trifft man auf der Balkanhalbinsel, besonders in Griechenland noch im Handel an. Aus ihnen werden verschiedene Volksheilmittel hergestellt; auch in Italien. Die Gelege gelten als harntreibend.

Zwei andere, kleinere *Sepia*-Arten werden ebenfalls gerne gegessen bzw. als Fischköder verwendet:

Sepia orbignyana FÉRUSSAC 1826, mit einer Gesamtlänge bis etwa 20 cm; sie lebt im Mittelmeer sowie von der Irischen See und dem Englischen Kanal südwärts bis zum südlichen Angola (Westafrika).

Die **Kleine** oder **Schlamm-Sepia**, *Sepia elegans* d'ORBIGNY 1826, ist bis etwa 9 cm lang, oberseits meist rötlich bis bräunlichgelb; die Verbreitung reicht vom westlichen Schottland und dem Englischen Kanal südwärts bis Namibia; sie lebt auch im Mittelmeer.

Beide Arten kennt man in Frankreich als „Petite Seiche", in Italien als „Seccetella"; *Sepia elegans* heißt auch „Seccia austina", da sie hauptsächlich im August gefangen wird.

Intensiv verwertet werden *Sepia*-Arten in Ostasien, Hinterindien, auf der Malayischen Inselwelt und in Ozeanien. Gefangen werden sie in Netzen und Reusen, mit Angeln oder Harpunen. Reiche Fänge wertet man in Ostasien vollständig aus, indem getrocknete Dauerware hergestellt wird. An der chinesischen Küste, in

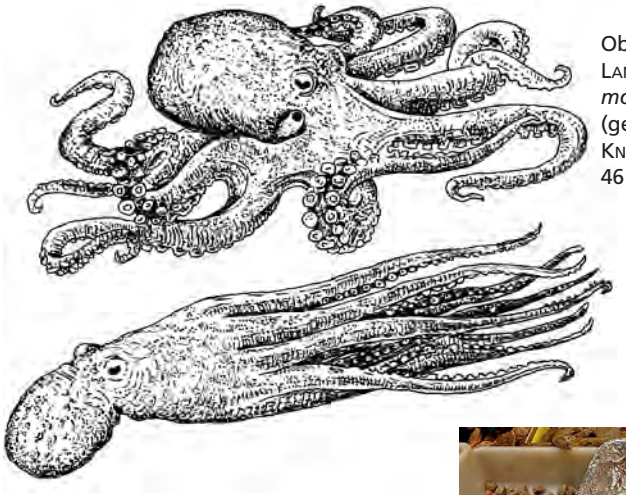
Sepien; Fischmarkt in Catania, Sizilien, mit entleertem Tintenbeutel (Foto: C. Frank).

Gefischte Sepien in der Markhalle von Hammamet, Tunesien (Foto: C. Frank).

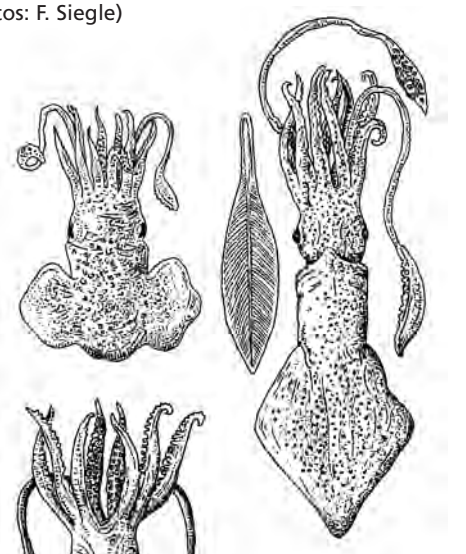
Mercado Ribera, Bilbao: Kalmare (links) und Kraken (Foto: M. Grassberger).

Gemeine Sepia, *Sepia officinalis* Linnaeus 1758, Schulpe (Foto: F. Siegle).

links: Trockenprodukt „Seasoned Cuttlefish (White)"; rechts: „Dried Squid"; getrocknete Kalmare (Thailand) (Fotos: F. Siegle)



Oben: *Octopus vulgaris* Lamarck 1798, unten: *Eledone moschata* (Lamarck 1798) (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 177, Abb. 460, 461).



Links oben: *Sepiola rondeleti* Leach 1817, rechts oben: *Loligo vulgaris* Lamarck 1798 (links neben ihm: Gladius), links unten: *Todarodes sagittatus* (Lamarck 1799) (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 175, Abb. 456, 457, 458).

Octopus vulgaris Lamarck 1798, männliches Tier (Foto: F. Starmühlner).

Mercado Ribera, Bilbao: Strahlige Venusmuscheln, *Chamelea gallina* (Linnaeus 1758) (links) und Kraken (Mitte) sowie aufgeschnittene Kalmare (Foto: M. Grassberger).

Japan und auf den Philippinen stellt man „Fischmehl" her.

Die nur wenige Zentimeter großen Zwerg- oder Stummelschwanz-Sepien (Fam. Sepiolidae, „Zwergtintenfische") besitzen einen unverkalkten Schalenrest (Gladius), der rudimentär sein oder ganz fehlen kann; es sind um die 50 Arten bekannt. Ihr Mantel ist kurz, hinten meist rundlich, mit abgerundeten, etwas über der Mitte ansitzenden ohrförmigen Flossen. Ihre Fangarme sind in Taschen rückziehbar; sie besitzen oft Leuchtdrüsen. Die wirtschaftlich wichtigen Arten sind gewöhnlich Bodentiere, doch gute Schwimmer.

Im Mittelmeergebiet, an den Atlantikküsten Frankreichs und der Pyrenäenhalbinsel fängt man alle greifbaren Arten von Zwergsepien mit Schleppnetzen; man isst sie sehr gerne. Von den Fischern werden sie meist kollektiv bezeichnet: Als „Seppiola", „Seppietta" oder „Sepolina" in Italien, als „Sépion" oder „Sépiole" in Frankreich. Im Mittelmeergebiet ist es hauptsächlich die **Kleine Sprutte** oder **Zwergsepia**, *Sepiola rondeleti* LEACH 1817, meist um 3 cm (bis 6 cm). Sie ist rosigweiß bis bräunlich, mit roten, bläulich-irisierenden Flecken; sie lebt über Schlamm- und Sandgrund. Weitere gefischte Arten sind ***S. aurantiaca*** JATTA 1896 (vom südlichen Norwegen bis ins Mittelmeer verbreitet), ***S. steenstrupiana*** LÉVY 1912 (Mittelmeer); die 5 bis 6 cm große, häufige ***S. oweniana*** (d'ORBIGNY 1839), sie kommt von den Faeroer-Inseln und West-Norwegen südwärts bis Mauretanien/Westafrika; um Madeira und im Mittelmeer vor; ***Sepietta neglecta*** NAEF 1916, Vorkommen vom südlichen Norwegen bis Marokko und im Mittelmeer; und die **Große Sprutte**, *Rossia macrosoma* (delle CHIAJE 1829), 7 bis 25 cm, die Färbung ist bläulich-gelblich oder -grünlich, mit roten Tupfen (nordatlantisch; von den Faeroer-Inseln und West-Norwegen bis Nordwestafrika, um die Azoren, im westlichen und zentralen Mittelmeer einschließlich der Adria – hier heißt sie „Seppiola grossa" oder „Seppietta grossa"). Die **Atlantische Zwergsepia**, *Sepiola atlantica* d'ORBIGNY 1839 wird an der französischen und portugiesischen Atlantikküste viel gefischt und auf den Fischmärkten angeboten. Sie ist von Island, den Faeroer und Norwegen südwärts bis Marokko verbreitet; ihre Färbung ist etwas dunkler als die der Kleinen Sprutte und mit Fleckung, ansonsten ist sie dieser sehr ähnlich.

In Japan und in Ostasien isst man die dortigen Sepiolidae ebenfalls. Das Fleisch der „Zwergtintenfische" ist sehr zart, gewöhnlich weit zarter als das der größeren Arten. Im Mittelmeerraum bäckt man sie als ganzes in heißem Öl (natur), in Mehl oder Teig (ähnlich Palatschinkenteig) getaucht; in Frankreich, gebietsweise auch in Portugal, werden sie in Salaten verarbeitet. An der südfranzösischen Küste und in Spanien kocht man sie auch als Einlage in die Fischsuppe.

Fischereiwirtschaftlich sehr wichtig sind die Schließaugenkalmare (Fam. Loliginidae). Es sind etwa 45 Arten; davon sind vier in den europäischen Meeren vertreten. Die Tiere sind schlank, mit meist kräftigem Muskelmantel; gute, oft in Schwärmen auftretende Schwimmer; viele können durch die Luft „fliegen". Ihre Nahrungstiere sind Fische und Garnelen. Ihre Flossen inserieren in der hinteren Mantelhälfte; die Saugnäpfe besitzen keine Haken; das Auge ist ein „Schließauge", d.h., die vordere Augenkammer ist nach außen fast oder ganz geschlossen („myopsid"). Der Gladius ist federförmig. Manche Arten besitzen ein Paar auf dem Tintenbeutel gelegene Leuchtorgane. Der linke Ventralarm der Männchen ist als Begattungsarm ausgebildet. Die gallertigen Eier werden in Schläuchen am Boden oder an Hartsubstrat abgesetzt; aus ihnen entwickeln sich schwimmende Larven.

Hauptsächlich leben die Schließaugenkalmare in den küstennahen Gebieten. Ihr Fleisch ist wohlschmeckend und gilt als das beste unter den als Speisetiere gefischten Kopffüßern. Besonders zart und oft auch teurer ist das Fleisch der jungen Individuen; im Winter und zeitigen Frühjahr ist es schmackhafter als während der sommerlichen Laichperiode. Gebietsweise fischt man sie auch in dieser Zeit. Kalmare beißen ebenso wie Kraken kräftig und schmerzhaft zu, wenn sie sich bedroht fühlen; mitunter entleeren sie nach dem Fang ihren Tintenbeutel.

Die in Europa am meisten konsumierte Art ist der **Gemeine Kalmar**, *Loligo vulgaris* LAMARCK 1798; in Frankreich als „Calmar", „Encornet", „Cornet" oder „Corniche" bezeichnet; in Italien als „Calamaro", „Calamaio" („Tintenfass") oder „Totano"; in Spanien als „Calamar" oder „Magano"; in Portugal als „Lula"; in Kroatien als „Liganj(a)". Sein Verbreitungsgebiet reicht von den Faeroer-Inseln und Süd-Norwegen südwärts bis Westafrika; im Mittelmeer ist er häufig. Hier wird er meist bis 50 cm lang (Mantellänge); im übrigen Gebiet bis etwa 70 cm; der zylindrische, gestreckte Körper ist rosig- oder gelblichweiß, mit dichter roter bis brauner Sprenkelung; die Flossen sind annähernd dreieckig und seitlich über die Rumpfmitte hinaus vorgezogen; die Endkeulen der beiden langen Fangarme tragen Saugnäpfe in vier Reihen. Die Art wird mit Zugnetzen gefischt; dabei muss berücksichtigt werden, dass sie sich vielfach im Gefolge von Schwärmen kleinerer Fische befindet. Auch fängt man sie mit Angeln, die mit Sardinen oder Stücken anderer Fischarten beködert sind; oft nachts und mit Licht. Im Herbst fangen sich die Kalmare oft in den Netzen für den Thunfisch-Fang.

Im Mittelmeergebiet sind Kalmare eine beliebte Speise, auch in Fastenzeiten. Im Allgemeinen werden

sie in Stücke geschnitten und in Öl gebacken. In Spanien und Portugal, gebietsweise auch in Dalmatien isst man sie oft mitsamt den Tintenbeuteln („calamar en su tinta"); auf der Pyrenäenhalbinsel sind sie auch in Konserven erhältlich. Kleingeschnitten und in Olivenöl eingelegt sind Kalmare ebenfalls im Handel.

Der **Nordische Kalmar**, *Loligo forbesi* STEENSTRUP 1856, wird in Italien seiner großen Augen wegen als „Occhione" bezeichnet; in Spanien und Portugal wie der Gemeine Kalmar als „Calamar" bzw. als „Lula"; in England heißt er „Common Squid". Er erreicht bis zu 90 cm Mantellänge; er ist wunderschön rosa, rot und braun gesprenkelt. Sein Verbreitungsgebiet reicht von Mittelnorwegen bis Westafrika; es umfasst die Meeresgebiete um die Kanaren und Madeira sowie das (westliche) Mittelmeer. Im nördlichen Atlantik ist er überaus häufig, ziemlich selten dagegen südlich des Golfs von Biscaya. In der Zeit nach dem 2. Weltkrieg wurden die großen Schwärme dieser Art vor der dänischen Küste, besonders bei Jütland gefischt und in Konserven bzw. in Tuben (als Paste) verarbeitet. Im Land selbst wurden diese Produkte nur wenig angenommen, erfolgreich war dagegen der Export nach Italien.

Im Mittelmeergebiet, in Portugal und Frankreich schätzt man außer den *Loligo*-Arten auch die Kleinen oder Zwergkalmare; kleine, schlanke Tiere mit endständigen, in Ansicht von oben herzförmigen Flossen. Es handelt sich um den **Marmorierten Zwergkalmar**, *Alloteuthis media* (LINNAEUS 1758) sowie den **Gepfriemten Zwergkalmar**, *Alloteuthis subulata* (LAMARCK 1798). Letzterer wird bis um die 20 cm groß (die Männchen), die Weibchen sind in der Regel kleiner; die Tiere sind schimmernd-hellgrau mit purpurner Sprenkelung; das Verbreitungsgebiet reicht von den Shetlands und Süd-Norwegen bis Mauretanien, im Mittelmeer ist er selten. Er ist der häufigste Kalmar in der Nordsee und in der westlichen Ostsee bis zur Mecklenburger Bucht. Ersterer ist meist etwas kleiner, wird aber auch bis 20 cm groß (Weibchen); die Fangarme sind länger, die Flossen kürzer als beim Gepfriemten Zwergkalmar. Das Verbreitungsgebiet reicht von der südlichen Nordsee bis Westafrika; im Mittelmeer ist die Art bei weitem häufiger als der Gepfriemte Zwergkalmar.

Beide Arten werden in Italien als „Calamaretto" oder „Calamariello" bezeichnet. Auf der Pyrenäenhalbinsel, in Frankreich und England unterscheidet man sie (wirtschaftlich) im Allgemeinen nicht artlich von anderen Loliginiden, sondern nach der Größe. Im Englischen lautet die Kollektivbezeichnung „Little Squid". Zwergkalmare werden im Mittelmeergebiet mit Zugnetzen gefangen. Sie werden auch als Fischköder benutzt, vor allem in den Gebieten, wo sie nicht gegessen werden.

*Als Axon, Achsenzylinder oder Neurit wird ein vom Zellkörper einer Nervenzelle weg leitender Fortsatz bezeichnet.

An der Ostküste Nordamerikas wird der **Atlantische Kalmar**, der „Longfin inshore squid", „Bone Squid" oder „Winter Squid" *Doryteuthis pealeii* (LESUEUR 1821) kommerziell gefischt. Die französische Bezeichnung ist „Calmar totam", die spanische „Calamar pálido", in Japan heißt er „Amerika Kensakiika". Er erreicht eine Mantellänge von 50 cm (Männchen), bleibt aber meist kleiner; die Färbung ist wechselnd, tiefrot bis zartrosa. Der vierte linke Ventralarm des Männchens ist hectocotylisiert; der Gladius ist federförmig. Das Verbreitungsgebiet ist nordatlantisch; die Art tritt in großen „Schulen" von Neufundland bis in den Golf von Venezuela auf; vom Oberflächenwasser bis in 400 m Tiefe. Die Tiere zeigen saisonal bedingtes Migrationsverhalten; sie „überwintern" von den Küsten entfernt, in Tiefen zwischen 100–200 m. Die Hauptfortpflanzungszeit fällt in den Frühling; im Spätsommer folgt eine zweite Periode. Die Eier werden in gelatinösen Strängen, die in großen Massen aneinanderhängen („sea mops"), an Hartsubstrat geheftet; die Entwicklung verläuft über planktische Larven. Krebse, kleine Fische und andere Kalmare bilden die Nahrung, auch Polychaeten u.a.

Während der Atlantische Kalmar ursprünglich nur als Beifang in der Shrimps- und anderer Trawl-(Schleppnetz)fischerei gewertet wurde, hat sich in den letzten Jahren eine internationale Fischerei dieser Art entwickelt. Der Gesamtertrag schwankte beispielsweise zwischen etwa 10.000 Tonnen (1978) und 23.600 Tonnen (1980); im Jahr 1999 betrug er 18.749 Tonnen. Hauptsächliche Betreiber sind Japan, Italien und vor allem die USA. Am intensivsten werden die überwinternden Schwärme von November bis März entlang des äußeren Kontinentalschelfs der Neu-England- und Mittleren Atlantikstaaten befischt. Das Fleisch gilt als hochwertig und kommt frisch und tiefgekühlt auf den Markt. Man verwertet es kleingeschnitten oder gehackt im „chowder". Der Abfall der Fänge wird zu „Fischmehl" oder als Geflügelfutter verarbeitet. Manchmal wird dieser Kalmar auch als Köder zum Fischfang verwendet, vor allem an der Ostküste Kanadas. Interessant ist dieser Kalmar auch für die Neurophysiologie: Die bei ihm vorkommenden Axone* sind die größten derzeit bekannten derartigen Strukturen. Außerdem untersucht man die Funktionsweise der Chromatophoren, die dem Tier die lebhaften Farbwechsel ermöglichen.

An der nordamerikanischen Westküste wird der „Opalescent inshore squid" oder „California Market squid", ***Doryteuthis opalescens*** (BERRY 1911) in großem Ausmaß gefischt. Er erreicht eine Gesamtlänge von 28 cm, bei einer Mantellänge von 13 bis 19 cm (Männchen); die Weibchen sind etwas kleiner. Wie beim Atlantischen Kalmar ist der 4. Ventralarm des Männchens als Begattungsarm ausgebildet. Die Färbung

wechselt von weiß bis braun, häufig ist er bläulich-weiß bis braun-golden gefleckt; bei Erregungszuständen verfärben sich die Tiere dunkel rot oder braun. Die Eiablage erfolgt auf Sandböden in 10 bis 50 m Tiefe, wobei Hunderte von Eiern in einer aus mehreren proteinigen Lagen bestehenden Kapsel eingeschlossen sind. Diese Kapseln befinden sich in großen Massen am Grund verankert und können diesen auf weite Strecken bedecken. Die weitere Entwicklung erfolgt über schwimmende Larven. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Baja California bis Alaska.

Tagsüber halten sich die adulten Kalmare im offenen Meer, oft weitab von der Küste, bis in 500 m Tiefe auf; in „Schulen" jagen sie bei Nacht. Beutetiere sind Fische, Krabben, Shrimps, junge Kalmare und andere Mollusken.

Chinesen begannen die Befischung des Kalifornischen Kalmars 1860 in Monterey Bay, California; um die Jahrtausendwende übernahmen die Italiener die führende Rolle. Nach dem 2. Weltkrieg nahm die Kalmar-Fischerei erneuten Aufschwung; seit 1981 ist sie enorm gesteigert worden. Die wesentlichste Rolle spielt dabei Südkalifornien, vor allem im Gebiet um die Channel Islands, mit 90 % der Gesamtfänge. In der Monterey Bay wird von April bis November gefischt, in Südkalifornien von November bis April. Seit 1993 ist die Kalmarfischerei **der** Fischereizweig in Kalifornien, mit 118.000 Tonnen im Jahr (2000; 41 Millionen $). Infolge des „El Niño" sind jedoch gebietsweise starke Einbußen zu verzeichnen. Gefischt wird mit Netzen, wie Sardinen. Ein georteter Schwarm von Kalmaren wird vom Netz eingekreist und dieses dann ins Boot gezogen. Die Kalmare kommen frisch oder tiefgefroren auf den Markt, auch getrocknet und in Konserven. Beliebt sind sie wahrscheinlich vor allem bei der Bevölkerung spanischer, chinesischer und japanischer Herkunft. Man bäckt sie in heißem Öl, in Mehl oder Teig getaucht, bzw. isst man sie in spezifischen Zubereitungsformen (nach asiatischem Vorbild).

Zum Trocknen werden die Tiere ausgenommen, Tintenbeutel und Gladius entfernt; manchmal salzt man sie leicht. Dann werden sie flach aufgelegt, wobei sie oft gewendet werden müssen; für Ware bester Qualität geschah dies händisch. Früher gingen die Exporte hauptsächlich nach China, Japan und auf die Philippinen. Für die Konservenherstellung werden Tintenbeutel und Gladius ebenfalls entfernt; das Fleisch wird kleingeschnitten und in Öl eingelegt. Kalmar-„chowder" ist in Konserven gebietsweise erhältlich. Exportiert wurde größtenteils nach Südamerika, nach dem 1. Weltkrieg bis 1930 nach Griechenland.

In Ostasien werden Loliginiden als Nahrung, frisch und getrocknet, verwertet. Getrocknete Dauerware wurde von Japan exportiert; nach dem 1. Weltkrieg kamen Ölkonserven von den Philippinen in den Handel, vor allem nach Malaysien.

Zu den Ommastrephidae, einer zu den Nacktaugenkalmaren (Architeuthoidea) gehörenden Familie zählt man sehr schlanke, muskulöse Kalmare mit hoher, ausdauernder Schwimmfähigkeit. Ihre äußere Augenkammer ist offen, sodass die Außenseite der Linse vom Meerwasser umspült wird („oegopsid"). Die Kopfarme tragen zwei Reihen von Saugnäpfen mit gezähnelten Ringen; die Endkeulen der beiden langen Fangarme besitzen je vier Reihen. Ein bis zwei Arme des Männchens sind Begattungsarme. Die bekannten Arten leben meist oberflächennahe oder in mittleren Tiefen; in Europa sind es sechs. Diese Gruppe ist in der kommerziellen Fischerei die bedeutendste unter den Kopffüßern.

Der **Pfeilkalmar**, „Arrow squid", *Todarodes sagittatus* (LAMARCK 1799) erreicht eine Mantellänge von etwa 60(75) cm; gesamt wird er bis 1,5 m groß. Der Körper ist gestreckt-zylindrisch, schlank; bläulichrot bis hellviolett, die Flossen sind kurz, dreieckig, weit hinter der Rückenmitte ansitzend und hinten zu einer kleinen Schwanzspitze verschmolzen. Der rechte Ventralarm der Männchen ist hectocotylisiert. Der Gladius ist lanzettförmig, in der Mitte eingebuchtet; dreifach gekielt. Die Art ist atlantisch; von Island südwärts bis Marokko, um die Azoren und Kanaren, sowie im westlichen und zentralen Mittelmeer verbreitet. Die Tiere leben in Schwärmen in mittleren Tiefen, auch im offenen Meer und küstennahe; gelegentlich in großen Tiefen (2.500m).

Diese Art macht 2/3 der im Mittelmeer gefischten Kalmare aus. In Italien heißt sie „Todero", „Todaro", „Calamaro todero", „Calamaro toto" oder „Calamaio todero", in Spanien „Lula", in Portugal „Lula pota", in Frankreich „Toutenou", „Touteno" oder „Casséron", in England „Sea arrow" oder „Red squid". Da die Tiere bei Nacht, vor allem während der Fortpflanzungszeit, emporsteigen, fischt man sie in Italien nachts, mit Laternen, vor allem im Hochsommer und Herbst.

Der **Kurzflossenkalmar**, *Illex illecebrosus coindeti* (VÉRANY 1837) erreicht etwa 60 cm Mantellänge, hat kürzere, an den drei Ecken gerundete Flossen sowie 8 Saugnapfreihen an den Endkeulen der Fangarme. In Europa kommt er im Mittelmeer sowie südlich der Britischen Inseln bis Westafrika vor; außerdem lebt er im westlichen tropischen Atlantik. Er ist zeitweise so häufig, dass sich der Fang lohnt. Gegen den Herbst zu trifft man ihn dann auf den italienischen Fischmärkten, sein Fleisch ist dem des Pfeilkalmars gleichgestellt. In Italien heißt er „Totariello" oder „Trufello", in Spanien „Lula",

in Portugal „Lula pota“. An den nördlichen Atlantikküsten wird er gerne als Fischköder verwendet, ebenso wie der verwandte, ähnliche ***I. illecebrosus illecebrosus*** (LESUEUR 1821). Dieser ist hauptsächlich nordwestatlantisch verbreitet, selten wird er in Island und Grönland (küstenfern) und in der Nordsee angetroffen An der nordamerikanischen Ostküste von Cape Cod bis Neufundland erscheint er im Sommer in großen „Schulen“. Man nimmt ihn regelmäßig zur Beköderung von Dorschangeln.

Wirtschaftliche Bedeutung als Fischköder besitzt auch der **Fliegende Kalmar**, der „Flying squid“ oder „Blue squid“, *Ommastrephes bartrami* (LESUEUR 1821); er erreicht bis 86 cm Mantellänge und ist mit mehreren Unterarten in allen Weltmeeren verbreitet. Gelegentlich kommt er in der Nordsee, bis Helgoland vor. Der Name bezieht sich auf die Fähigkeit, infolge des starken Rückstoßes des aus dem Trichter gespritzten Wassers in die Luft herauszuschnellen und mehrere Meter zu „fliegen“; so kann er Feinden entgehen. Der Fliegende Kalmar folgt in großen Schwärmen den Scharen kleinerer Fische, die, wenn sie in flachere Meeresgebiete ausweichen, den Fang der sie verfolgenden Kalmare erleichtern. An der Neufundlandbank werden große Mengen jährlich gefischt, die beim Fang von Dorschen verwendet werden.

Erwähnenswert wäre noch der in diese Familie gehörende **Pazifische Riesenkalmar**, *Dosidicus gigas* (d'ORBIGNY 1835), der nicht nur dem Menschen, sondern auch Pottwalen als Nahrung dient. Er erreicht eine Gesamtlänge von bis 3,5 m bzw. eine Mantellänge von bis 1,2 m und lebt in nachts aufsteigenden Schwärmen.

In Ostasien, von China bis Malaysien und in Japan werden Ommastrephidae viel gefischt; sie werden frisch und getrocknet verwendet.

An der chilenischen Küste werden Nacktaugenkalmare zu bestimmten Zeiten ebenfalls regelmäßig gefangen und auf den Markt gebracht.

Interessant ist auch, dass die eingeborene Bevölkerung verschiedener Inselgruppen Ozeaniens die grünen, gezähnelten Saugnapfringe großer Nacktaugenkalmare in Schmuckketten trägt.

Kommerzielle Bedeutung hat auch der **Japanische Leuchtkalmar**, *Watasenia scintillans* (BERRY 1911), zur Familie Enoploteuthidae, ebenfalls Nacktaugenkalmare, gehörig. Er lebt in „Schulen“ an den japanischen und koreanischen Küsten; wird in Mengen gefischt und teils verzehrt, teils als Köder für den Fischfang verwendet. Es sind kleine, 6 bis 8 cm lange Tiere mit zugespitztem Hinterende und relativ großen Flossen. Sie besitzen kleine Leuchtorgane auf der Körperoberfläche und größere an den Spitzen des 4. Armpaares. Der Gladius ist federförmig, mit verdickten Rändern. Zum Ablaichen wird das Flachwasser aufgesucht.

Ausschließlich als Köder für die Fischerei wird ***Gonatus fabricii*** (LICHTENSTEIN 1818) gefangen, stellenweise in großen Mengen. Er gehört in die wenige Arten umfassende Familie der Gonatidae, wird etwa 30 cm groß, mit herzförmigen Flossen; die ersten drei Armpaare tragen zwei Reihen von zu Haken umgebildeten Saugnäpfen. Die Fangarme sind lang und kräftig, auf ihren Endkeulen sitzen unterschiedlich große Saunäpfe. Es ist kein Hectocotylus ausgebildet. Die Tiere leben meist in mittleren Tiefen; in Europa in der Barents See (Norwegen), bei den Faeroer-Inseln, Island und Irland; im westlichen Atlantik südwärts bis Cape Cod.

Die Kraken (Octopoda) werden vom Menschen ebenfalls als Nahrung genutzt. Es sind Tiere mit meist sackförmigem Körper und muskulösen Armen, die 1 bis 2 Saugnapfreihen tragen und an ihrer Basis durch eine Schirmhaut verbunden sind. Meist ist der dritte rechte Arm der Männchen als Begattungsarm ausgebildet. Der Körper besitzt keine oder nur paddelförmige Flossen; Leuchtorgane sind selten. Die Fangarme sind etwa gleich lang; die innere Schale ist auf knorpelige Stäbchen reduziert oder völlig zurückgebildet. Meist kriechen oder „gehen“ die Tiere am Grund durch Vorstrecken – Festheften – Verkürzen der Arme. Sie können durch Rückstoß mit Hilfe des Trichters schwimmen, dabei zeigen die Arme in gestreckter Richtung nach hinten. Ist die Schirmhaut der Arme zu einer glockenförmigen Bildung („Umbrella“) verwachsen, unterstützt diese die Lokomotion sehr wirkungsvoll. Die Körperlänge beträgt 1,5 bis 3m.

Alle wirtschaftlich wichtigen Kraken gehören in die Gruppe der sogenannten „Incirrata“. Bei ihnen fehlen Flossen sowie fransenartige Fortsätze („Cirren“) an den Armen. Es sind etwa 180 Arten bekannt. In diese Gruppe gehören vor allem die im Allgemeinen als „Kraken“ bezeichneten Arten der weltweit in den unterschiedlichsten Tiefen verbreiteten Familie der Octopodidae. Alle leicht erreichbaren Arten werden vermutlich vom Menschen gegessen, besonders in Ostasien, im malaiischen Gebiet, in Ozeanien, im Mittelmeerraum und gebietsweise an der Westküste Nordamerikas.

In Europa am bekanntesten ist der **Gemeine Krake** oder **Oktopus**, *Octopus vulgaris* LAMARCK 1798; seit dem antiken Griechenland eine wichtige Nahrungsquelle des mediterranen Menschen und heute noch von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Seiner großen Augen wegen heißt er im Englischen „Seacat“ oder „Devilfish“; im Französischen „Pieuvre“, „Poulpe“, „Pourpre“ oder „Satron“, im Italienischen „Polpo“ oder „Folpo

todero“, im Spanischen „Polpo“, im Portugiesischen „Polvo“. Die Tiere erreichen maximal eine Gesamtlänge von 3m, wobei die Armlänge bis 2 m betragen kann; meist sind sie kleiner. Die Männchen sind immer größer; das Maximalgewicht kann bis zu 14 kg betragen. Sie sind grau, gelblich bis bräunlich oder braunrot, grünlich gefleckt, mit raschem Farbwechsel bei Erregung. Die Körperoberfläche trägt oft warzenähnliche Höcker und Papillen, die wieder verschwinden können. Ein Tintenbeutel ist vorhanden. Kraken sind weitgehend reviertreu; sie leben tagsüber meist in Höhlen oder Spalten im Felsgrund verborgen, auch in selbst gebauten „Burgen“ aus Steinen. Beutetiere sind vor allem Krebse, Muscheln und Fische, die durch ein giftiges Sekret aus den hinteren Speicheldrüsen wehrlos gemacht werden. Über „Giftbisse“ von Kraken wird noch berichtet! Der Gemeine Krake ist in den wärmeren Meeresgebieten kosmopolitisch verbreitet; er lebt im Mittelmeer, im Ostatlantik von der Nordsee südwärts bis Südafrika. Weibliche Tiere produzieren bis zu 150.000 Eier in einer Laichperiode; die Eier werden am Dach einer Felshöhle befestigt und vom Weibchen etwa 2 Monate lang bis zum Schlüpfen der Jungtiere betreut. Kurz danach sterben die Weibchen. Kraken gelten als die wahrscheinlich intelligentesten Weichtiere, sie besitzen ein hochentwickeltes Gehirn und eine erstaunliche Lernfähigkeit.

Sehr ähnlich ist der etwa im gleichen Gebiet vorkommende **Große Krake**, *Octopus macropus* Risso 1826, mit etwas längeren, schmaleren Armen, deren vorderes Paar die anderen etwas überragt. Er ist gewöhnlich hellbraun, mit weißen Flecken bzw. Warzen.

Der **Pazifische Riesenkrake**, *Octopus (Enteroctopus) dofleini* (Wülker 1910), im nördlichen Pazifik sublitoral und bis in größeren Tiefen vorkommend, erreicht eine Gesamtlänge von 5 m (Mantellänge bis 60 cm) und ein Gewicht von ca. 45 kg. Die größten Exemplare werden bis etwa 70 kg schwer, doch das ist selten. Die Haut ist eher glatt, die Färbung gewöhnlich rötlich, verändert sich aber bei Erregung rasch. Die Kraken leben in Höhlen und Felsspalten in der Nähe von Schlamm-, Sand- und Kiesgrund, nahe von Brauntangwiesen. Die Weibchen legen bis etwa 100.000 Eier, die sie betreuen; diese hängen in Trauben vom Dach einer Felshöhle. Wie beim Gemeinen Kraken sterben die Weibchen kurz nach der Brutzeit oder sogar innerhalb derselben. Beutetiere sind Garnelen, Krabben, Muscheln und Fische. Während der 1950/1960er Jahre nutzte man ihn allgemein als Köder für den Heilbuttfang; dies ist nicht mehr üblich. Derzeit ist eine Genehmigung für den Fang nötig.

Die Intelligenz dieses Kraken wurde durch Versuche bestätigt.

Der Fang der Kraken geschieht auf verschiedene Weise: Im Mediterrangebiet ziehen die Fischer beispielsweise einen an einer Angelschnur befestigten roten oder weißen Lappen langsam durchs Wasser, oder einen tierischen Köder. Die hauptsächlich nachtaktiven Tiere lockt man auch durch Licht an und harpuniert sie dann. Weiters fängt man Kraken in beköderten Reusen, die ein oder zwei trichterförmige Eingangsöffnungen haben. Dass Kraken sich extrem verformen und durch enge Spalten schlüpfen können, muss bei diesen Reusen beachtet werden. Eine Methode in Italien war (ist?), leere Tonkrüge an Stricken bis auf den Grund hinabzusenken. Diese Krüge werden von den Kraken, ähnlich wie ein naturgegebener Schlupfwinkel aufgesucht. Befindet man sich im Seichtwasserbereich, legt man einen weißen oder farbigen Stein in den Krug, der vom „einziehenden“ Kraken hinausgeworfen wird. Da man den Stein von oben sehen kann, erspart man sich ein ergebnisloses Hochziehen des Kruges.

In Ostasien fängt man die Kraken ähnlich wie in Europa; am ertragsreichsten mit Reusen. Auch mit beköderten oder Beute-Attrappen versehenen Angelschnüren macht man Jagd auf die Tiere. In Ozeanien (Tonga-, Samoa-, Fidschi-Inseln) fängt man sie mit einer besonderen Angel: Ein schwerer, mit Schalenstücken bunt gefärbter Meeresschnecken verkleideter Stein wird an einer Schnur versenkt. Dadurch werden die Kraken angelockt und zum Ansetzen veranlasst.

An den Pazifikküsten Nordamerikas, besonders in Kalifornien und im Puget Sound werden Kraken vielfach in Reusen gefangen. Nicht immer geschieht dies zu Nahrungszwecken. In den Gebieten der Austern- und Miesmuschelkulturen werden sie als deren Prädatoren eliminiert; so auch an den französischen Atlantikküsten, auf den Austernbänken Australiens und Südafrikas.

Junge Exemplare bzw. kleinere Arten besitzen ein zartes Fleisch und sind daher beliebt. Gemeine Kraken werden beispielsweise in Japan bereits mit etwa 12 cm Mantellänge auf den Markt gebracht. Das Fleisch alter und großer Tiere ist zäh. Geschmacklich dürfte das Fleisch der als Speisetiere gefischten Arten ähnlich sein. In Ostasien ist die Herstellung von getrockneten Produkten sehr verbreitet, so kann auch das zähe Fleisch genusstauglich gemacht werden. In pulverisierter Form ist Krakenfleisch gelegentlich anzutreffen. An der nordamerikanischen Westküste wird Trockenware ebenfalls erzeugt, vielfach für den Export (Ostasien, Philippinen). Im Mittelmeergebiet isst man Kraken nur frisch zubereitet, in Portugal kommen sie auch eingesalzen und getrocknet auf den Markt. Große Mengen von „Polpo“ werden in Santiago de Compostela (Galizien) auf dem Viehmarkt angeboten und meist am Himmelfahrtstag gegessen, auch *Sepia* und *Loligo forbesi*.

Vorwiegend in Südeuropa gegessen werden zwei Arten der Gattung *Eledone* LEACH 1817: Der **Moschuskrake** (irreführend als „Moschuspolyp" bezeichnet), *E. moschata* (LAMARCK 1798) erreicht bis 40 cm Gesamtlänge; seine Arme tragen nur eine Saugnapfreihe. Im Französischen heißt er „Pieuvre musqué", „Poulpe musqué", „Musqué", „Muscardier" oder „Muscarin"; italienisch „Muscardino" „Moscardino", „Moscarino", „Polpo muschiato", „Purpo musco", „Muscariello" oder „Folpo"; kroatisch „Musgarac". Seine Färbung ist gelblich bis grau mit braunen Flecken und rötlichen Punkten, die Unterseite ist heller. Wie die anderen Kraken kann er seine Farbe rasch verändern. Der Körper ist plump-oval, die Haut glatt oder warzig. Die Augen sind relativ klein; die Mantelöffnung ist groß, bis auf den Rücken reichend. Die Tiere sind scheu, sie leben vor allem auf steinigem Sand- und Schlammgrund, selten an Felsküsten; ihre Nahrung bilden lebende Beutetiere, oft auch Aas (tote Fische oder Krebse). Gelegentlich fressen sie die Köder von Fischangeln. Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer, auch der angrenzende Atlantik. Charakteristisch sind der intensive Moschusgeruch und der eigenartige Geschmack des Fleisches, der nicht jedermanns Sache ist. Trotzdem wird der Moschuskrake viel gefangen, hauptsächlich im Frühjahr, bis Mai; sein Fleisch ist vor allem bei jungen Tieren sehr zart. In Italien kommt er regelmäßig auf den Markt. In der Antike galt sein Fleisch als schwer verdaulich und wurde hauptsächlich von der ärmeren Bevölkerung verzehrt. Auch schrieb man ihm aphrodisierende Wirkung zu. Laut Plinius gebrauchte man das getrocknete, pulverisierte Fleisch als Riechstoff.

Der größere, ähnliche **Zirrenkrake**, *Eledone cirrhosa* (LAMARCK 1798) wird bis 60 cm groß, die Mantellänge beträgt bis 16 cm. Auf italienisch heißt er „Polpo di Scoglio" oder „Polpo bianco". Seine Haut ist mit Zirren und Papillen bedeckt, wodurch er ein körneliges Aussehen erhält. Oberseits ist er rötlichgelb, mit rötlichbraunen Flecken, seine Unterseite ist weißlich mit bräunlichen und rötlichen Tupfen. Er lebt von Island und dem nördlichen Norwegen südwärts bis Gibraltar bzw. bis ins Mittelmeer; vom Sublitoral bis etwa 800 m Tiefe, meist zwischen 50 und 200m. Auch er wird kommerziell gefischt; im westlichen Mittelmeer, besonders in Italien. Seinem Fleisch fehlt der Moschusgeruch.

Bezüglich der Verarbeitung von Kopffüßern kann man generell und zusammenfassend sagen, dass die chinesische Küche wahrscheinlich die vielfältigsten Zubereitungsweisen kennt, auch die japanische und indonesische Küche. In Europa ist Frankreich diesbezüglich führend. Im Mittelmeergebiet, in den atlantischen Küstengebieten der Pyrenäenhalbinsel, an den südamerikanischen und nordamerikanischen Küsten werden Kopffüßer-Arten in regional unterschiedlichem Ausmaß verzehrt. Die Beliebtheit richtet sich nach der Zartheit des Fleisches. Große Arten und alte Tiere sind oft zäh. Gegessen werden erreichbare Arten. Beliebt sind vor allem Kalmare in nicht ausgewachsenen Individuen, weiters kleine Kraken, auch Zwergsepien. Alttiere von Kraken und die großen Sepien sind meist billiger auf den Märkten. Moschuskraken sind wegen ihres Geruches und Geschmackes nicht überall gefragt, im Mittelmeergebiet werden sie aber angeboten.

Die Zubereitungsarten sind regional verschieden. Im Allgemeinen häutet man größere Exemplare zuerst. Dann schneidet man sie auf und nimmt sie aus; der Tintenbeutel wird bei vielen Verarbeitungen entfernt. Das kräftige Klopfen ist das „A und O", um zartes Sepien-, Kalmar- und Krakenfleisch zu erzielen. Eine alte, wenig charmante Redewendung aus Südfrankreich besagt: „La pieuvre est comme la femme, plus on la bat, plus elle est tendre" („Der Krake ist wie eine Frau, je mehr man ihn schlägt, desto zarter/weicher ist er.").

In China kombiniert man Kopffüßer oft mit anderen Meerestieren, mit Fleischsorten, Gemüsen oder Teigwaren, oder verarbeitet sie zu Suppen. Ähnlich verhält es sich in Indonesien; in Japan werden Kopffüßer-Gerichte oft mit scharfen Soßen angeboten. In der französischen Küche findet man gebackene, gekochte und gedünstete Zubereitungen, auch Ragoûts und Salate. Im Mittelmeergebiet werden sie gerne in einem dünnen Eierteig in Öl goldbraun gebacken, auch paniert oder in einer Brühe mit der „Tinte" serviert (Pyrenäenhalbinsel, Italien). Größere Exemplare kocht man am besten in einem Sud aus Wasser und etwas Rotwein, mit Zwiebel, Petersilie und Lorbeerlaub weich (im Dampftopf mindestens ½ Stunde lang). Nach dem Erkalten wird das Fleisch kleingeschnitten und mit Mayonnaise oder einer Marinade aus Essig, Öl, Senf, gehackten Zwiebeln, Knoblauch, Kapern, Salz und Pfeffer vermischt, als Salat serviert. In Nordamerika richtet man sich nach der mediterranen, teilweise (an der Pazifikküste) nach der ostasiatischen Küche. Eine nordamerikanische Spezialität ist „chowder", ein beliebtes suppiges Gericht mit gehackten/kleingeschnittenen Kopffüßern, Muscheln, Fischen, anderem Fleisch, Zwiebeln, Gewürzen, Kartoffeln oder Weißbrot. Oft wird es in einem ausgehöhlten Brot serviert. Kopffüßer werden auch in Kühlwagen ins Landesinnere transportiert.

Hauptsächlich in Ostasien werden Kopffüßer getrocknet, als Dauerware angeboten. Dadurch sind Massenfänge gut verwertbar. Kopffüßer-Fleisch wird gebietsweise auch zu Konserven verarbeitet. Aus der dabei anfallenden Kochflüssigkeit wird Taurin (Aminoethansulfonsäure) gewonnen. Weiters dient Kopffüßer-Fleisch wie das anderer Meerestiere als Angelköder, oder man erzeugt eine Art „Fischmehl" daraus.

Weitere Speisemollusken von wirtschaftlichem Interesse

„Abalones"; See- oder Meerohren

Verschiedenen Arten der Familie See- oder Meerohren (Haliotidae) sind wir schon im Zusammenhang mit ihrer schönen Perlmutterschicht begegnet (Molluskengeld; Halbperlen; Schmuck). Die englischen Bezeichnungen „Sea-ear", „Ear shell", „Venus ear shell" und „Ormer"; das erst in Nordamerika, dann in Japan, Australien und Südafrika gebräuchliche „Abalone", das französische „Oreille de mer", „Ormeau", „Ormier" und „Silieux", das italienische „Orecchio di San Pietro", das japanische „Awabi" betreffen teils die Schale, teils das ganze Tier. Die größten Schalen besitzt wohl das **Rote Meerohr**, *Haliotis rufescens* SWAINSON 1822, mit bis 30 cm, Kalifornische Küste; ***H. gigantea*** (GMELIN 1791), bei Japan, erreicht 25 cm Durchmesser.

Die Bedeutung der Meerohren für die menschliche Ernährung ist groß. Die in Ostasien lebenden Arten wie die genannte *Haliotis gigantea* und das häufige **Vielfarbige Meerohr**, „Many colored Abalone", *Haliotis diversicolor* REEVE 1846 mit bis etwa 8 cm Schalengröße liefern ein begehrtes Fleisch. Im frischen Zustand wird es verschieden zubereitet; größere Fänge werden als Dauerware getrocknet, auch eingesalzen oder geräuchert. Getrocknet ist das Fleisch braun, hart und zäh, aber schneidbar. Man weicht es ein und schmort es dann oder man stellt eine gewürzte Suppe daraus her. Ist das Trockenprodukt sehr fest, kann es zerstoßen und weiter verarbeitet werden.

An der Pazifikküste Nordamerikas lebende Meerohr-Arten wurden von der indianischen Bevölkerung als Nahrung verwertet. Chinesische und japanische Einwanderer, die *Haliotis*-Fleisch aus ihrer Heimat kannten, konsumierten es so, wie sie es gewohnt waren bzw. stellten Dauerprodukte her, die nach Ostasien exportiert wurden. Allmählich entstand eine einträgliche „Abalone"-Industrie auf der Basis intensiver Befischung. Diese erfolgte erst durch Waten im Niedrigwasserbereich während der Ebbe oder von Booten aus im tieferen Bereich; später durch Tauchgänge von Schiffen aus. Da die Tiere mit ihrem kräftigen Saugfuß fest an den Felsen haften, müssen sie mit einem flachen Messer, Spatel oder ähnlichen Gerät abgelöst werden. Man füllt die Ernte in einen Korb oder Beutel, der vom Schiff heruntergelassen bzw. hochgezogen wird. Eine andere Fangmethode ist von Glasboden-Booten aus, im Seichtwasser: Dabei werden die Tiere mittels einem an einer Stange befestigten Stemmeisen gelöst und fallen in ein entsprechend fixiertes Netz.

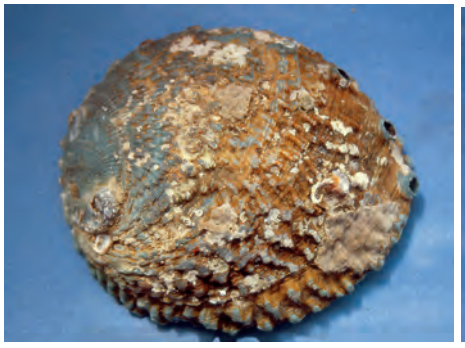
Für die Zubereitung des frischen Fleisches werden die Tiere aus der Schale gelöst und man entfernt den Eingeweidesack. Dann klopft man den festen Fußteil weich, schneidet ihn quer in die gewünschten Stücke, die gebraten oder gedämpft werden. Ins „chowder" kommt das Fleisch kleingehackt. Gehacktes „abalone"-Fleisch ist hauptsächlich in Kalifornien auch als Konserve erhältlich. Dazu wird der gesäuberte Fußteil zuerst für 48 Stunden in eine Salzlake eingelegt. Anschließend wird er entweder gehäutet, im Fleischwolf zerkleinert oder ungehäutet in würfelige Stücke geschnitten. Zuletzt werden die Produkte in Konserven abgefüllt und sterilisiert. Erstere Verarbeitungsweise ist vor allem für Amerika bestimmt, die letztere für den Export nach Asien, wird aber auch in Amerika gekauft. Die Abfälle (Eingeweidesack, Mantel) werden zur Leimherstellung verwertet.

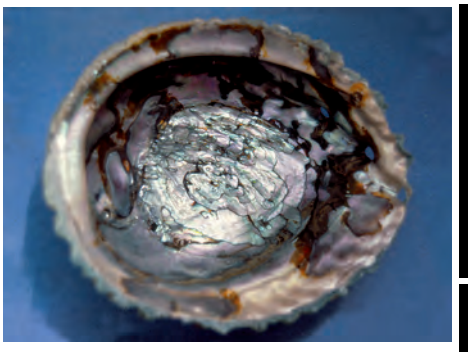
Herstellung und Verbrauch von Trockenprodukten ist meist auf Unternehmen asiatischer Herkunft beschränkt. Nach einigen Tagen in Salzlake erhitzt man die abalones eine halbe Stunde lang bis nahe Siedepunkt-Temperatur und lässt sie dann auf Gerüsten in der Sonne trocknen. Nach 4 bis 5 Tagen werden sie erneut eine Stunde lang gekocht, dann einen Tag lang über einem Holzkohlenfeuer geräuchert, in kochendem Wasser gespült und nochmals getrocknet, etwa 6 Wochen lang. Diese Ware wurde erst nach China, später nach Japan und in andere asiatische Gebiete exportiert.

Die umfangreichste abalone-Fischerei erfolgte wahrscheinlich im Gebiet von Santa Catalina Islands und San Clemente Island (zu den Channel Islands gehörig; der kalifornischen Küste auf Höhe von Los Angeles vorgelagert).

Die starke Überfischung bestimmter Arten führte dazu, dass die abalone-Fischerei von Seiten der Naturschutzbehörden der USA kontrolliert wird: Zwischen Mitte Jänner und Mitte März darf nicht gefischt werden. Weiters dürfen die kalifornischen Fangerträge nicht mehr zu Dauerprodukten verarbeitet werden. Zu diesem Zweck importiert man *Haliotis*-Fänge von der mexikanischen Küste nach Kalifornien. Hauptsächlich ist es wahrscheinlich das **Grüne Meerohr** („Green abalone"), *H. fulgens* PHILIPPI 1845, das kommerziell gefischt wird. Legal ist der Fang ab einer Länge von 61/4 inch (1 inch = 2,54 cm, also etwa ab 16 cm; die Tiere erreichen Schalenlängen von 20 cm). Die verarbeitenden Betriebe benötigen eine behördliche Einfuhrgenehmigung und dürfen nur gesetzlich festgelegte Mengen importieren.

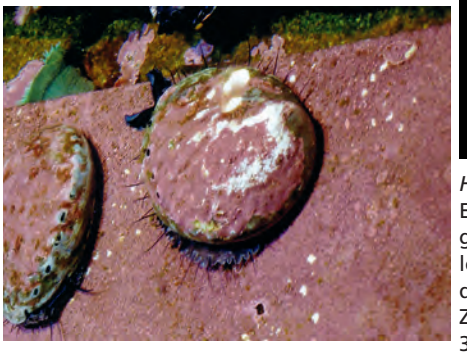
Konkurrenzierende Betriebe zur Herstellung von *Haliotis*-Dauerwaren entstanden auf den Philippinen nach dem 2. Weltkrieg; die Produkte wurden vor allem von Indonesien bezogen. Auch in Japan begann der Handel mit getrocknetem oder geräuchertem *Haliotis*-Fleisch.





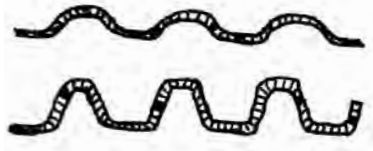
Haliotis corrugata Wood 1828, Kalifornische Faunenprovinz, wird ebenfalls kommerziell gefischt („Pink Abalone") (Fotos: C. Frank).

Rotes Meerohr, *Haliotis rufescens* Swainson 1822; Dokumentation im Ft. Ross (Kalifornien), von den Indianern einst vielfältig genutzt. Der rechten Schale wurde der Gewindeteil herausgeschnitten (Foto: B. Fellner).



Rotes Meerohr, *Haliotis rufescens* Swainson 1822, lebende Tiere im Oregon Coast Aquarium, Newport (Oregon); beim rechten Tier sind die feinen Manteltentakel gut sichtbar (Foto: B. Fellner).

Gemeines Seeohr, *Haliotis tuberculata* f. *lamellosa* Lamarck 1822 (Fotos: F. Siegle).



Oben: Schalenrand von *Pecten maximus* (Linnaeus 1758), unten: Schalenrand von *Pecten jacobaeus* (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 145, Abb. 369 & 368).

Argopecten irradians (Lamarck 1819) (Foto: A. Bruckböck).

Haliotis midae Linnaeus 1758, kleinere Exemplare (etwa 7 cm). Der gesetzlich geregelten kommerziellen Fischerei steht leider ein verbreitetes illegales „Wildern" in den natürlichen Beständen gegenüber. Zwischen 2001 und 2008 wurden geschätzte 300.000 illegal gefischte Exemplare pro Jahr konfisziert; sie sollten nach China, Japan, Singapur und Taiwan exportiert werden. Dies bedeutet nicht nur eine Gefährdung der Bestände und damit der legalen Abalone-Fischerei, sondern auch ein potenzielles Gesundheitsrisiko, wenn Behandlung und Transport der Ausbeuten nicht den Hygienevorschriften entsprechen. (Fotos: F. Siegle)

Pecten maximus (Linnaeus 1758), Große Kamm-Muschel, rechte und linke Klappe (Fotos: C. Frank).

Die bei Japan und Korea vorkommende, kommerziell gefischte Art ist ***Haliotis discus*** REEVE 1846 („Disk Abalone"); Schalenlänge bis etwa 15 cm; sie lebt an Felsen vom Niedrigwasser bis ca. 20 m Tiefe. Wie an der Westküste Amerikas sind auch die im ostasiatischen Raum vorkommenden *Haliotis*-Bestände durch Überfischung stark gefährdet. Vermutlich wird deshalb in Taiwan *Haliotis* in Aquakultur gezüchtet.

Kommerziell gefischt wird die vom Westen Australiens bis Victoria im Südosten vorkommende Art ***Haliotis roei*** GRAY 1826 („Roes Abalone"), Schalenlänge bis etwa 12 cm. Aus dem australisch-neuseeländischen Raum stammende *Haliotis*-Schalen und daraus erzeugte Schmuckstücke werden unter der Handelsbezeichnung „Paua" geführt.

In Südafrika wird die dortige ***Haliotis midae*** LINNAEUS 1758 („Midas Abalone", „Perlemoen"; Schalenlänge bis zu 17 cm; sie lebt im Niedrigwasser an Felsen, im Gebiet von Table Bay bis Natal) kommerziell gefischt und zu Konserven verarbeitet, die nach Asien exportiert werden. Vorarbeiten für die Produktion wurden vom Fishing Industry Research Institute in Kapstadt durchgeführt, da der verwertbare, geschmacklich angeblich ausgezeichnete Fußteil zäh und grün gefärbt ist.

Als Delikatesse gilt das Fleisch der europäischen Art *Haliotis tuberculata* LINNAEUS 1758, **Gemeines** oder **Grünes Seeohr**. Seine bis 12 cm große, grünlichbraune bis -rote, mit knotigen Plättchen besetzte Schale besitzt eine schöne, starke Perlmutterschicht, die von der Schmuckindustrie verwertet wurde. Es lebt an und unter Steinen in der Gezeitenzone, bis etwa 30 m Tiefe entlang der Atlantikküsten Südwesteuropas; die nördliche Verbreitungsgrenze liegt bei den Kanalinseln. Infolge der Überfischung sind die Bestände in geringeren Tiefen stark dezimiert worden, sodass die Art in Frankreich gesetzlich geschützt ist. Zwischen 6 bis 15 m Tiefe sollen laut Beobachtungen von SCUBA-Tauchern an den Küsten der Bretagne noch große Kolonien an „ormers" leben.

Auf den Kanalinseln ist diese Art äußerst populär: Für mehrere Wochen im Winter macht sich die Bevölkerung jährlich zum „ormer fishing" auf, das von Festlichkeiten begleitet wird. Die dortige Regierung ließ sogar eine Briefmarke sowie eine Goldmünze herausgeben, die *Haliotis tuberculata* zeigen!

Im Mittelmeer lebt vorwiegend *Haliotis tuberculata* f. *lamellosa* LAMARCK 1822; Schalengröße meist zwischen 3 bis 5 cm (7 cm). Die Schale ist leichter und vielfärbiger als die der Vorigen; die Außenseite ist runzelig gefältelt und oft von Kalkalgen überkrustet. Aufgrund der conchologischen Variationsbreite besteht keine Notwendigkeit für eine in der älteren Literatur praktizierte artliche Trennung. Die mediterranen Populationen leben meist zwischen 1 bis 30 m Tiefe. Das „orecchio di San Pietro" („St. Petrus-Ohr"), wie dieses Seeohr in Italien genannt wird, findet man auf den dortigen Fischmärkten.

Eine Delikatesse: „Scallops"

Die Familie der Kammmuscheln (Pectinidae), die „Scallops" sind eine artenreiche, besonders in den warmen Meeren reich entfaltete Gruppe mit meist gerundeten, eher dünnen Schalenklappen, deren eine (linke) oft abgeflacht ist. Viele Arten können schwimmen, andere sind festsitzend. Meist sind die Klappen radial, oft auch konzentrisch gerippt; die Färbung ist vielfältig; beidseits des Wirbels sitzen die „Ohren", gleich oder ungleich große Schalenteile. In ihrem Bereich klafft die Schale (Byssuseinschnitt). An der Mittelfalte des Mantelrandes sitzen ausstreckbare Taster und Augen. Die Entwicklung verläuft über ein Veliger-Stadium.

Die meisten Arten befinden sich im Größenbereich bis um etwa 10 cm, einige wenige erreichen bis zu 25 cm.

Lebensraum der meisten Arten ist das Seichtwasser; die größeren Arten kommen bevorzugt zwischen 10 bis 40 m Tiefe vor; hauptsächlich auf Sand- und Steinböden. Zu weicher Schlickgrund und Brackwasser werden gemieden. Viele Arten von Kammmuscheln sind essbar. gefischt werden die, die in entsprechenden Mengen vorkommen und ausreichend groß sind. Ihr festes Fleisch ist hochwertig und geschmackvoll; es wird oft dem der Austern vorgezogen. Der Schließmuskel wird als „Nüsschen" bezeichnet; selbst die Eier werden gegessen („corail"). Lebendtransport ist insofern schwierig, als die Schale nicht vollkommen schließt und die Tiere daher außerhalb des Wassers nicht lange überlebensfähig sind. Sie werden geeist oder tiefgekühlt versandt; Kiemen („Bart") und Mantel werden entfernt.

Wirtschaftliche Bedeutung in Europa haben:

Die **Große Kamm-** oder **Große Pilgermuschel**, *Pecten maximus* (LINNAEUS 1758), die „Great Scallop" oder „Grand Peigne", die wie die folgende Art bereits im Zusammenhang mit dem Hl. Jakobus besprochen worden ist, gilt aufgrund ihres exzellenten Fleisches als Luxusprodukt. Sie wird in großen Zahlen gefischt. In Frankreich steht sie unter Schutz; professionelles Fischen unterliegt strengen Regeln (Schonzeit Mai bis September). Sie wird in Aquakultur gezüchtet.

Die **Jakobsmuschel** oder **Jakobs-Pilgermuschel**, *Pecten jacobaeus* (LINNAEUS 1758), im Französischen „Peigne de Jacob", „Coquille St. Jaques" oder „Vanne", im Spanischen „Rufina", im Italienischen „Capa santa" oder „Pelegrina", im Serbokroatischen „Pokrovača",

Chlamys opercularis (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Chlamys varia (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Argopecten circularis (Sowerby 1835) (Foto: C. Frank).

Servierschüssel für Pilgermuscheln (Foto: G. Fellner).

Die „Noble Scallop", *Chlamys senatoria* (Gmelin 1791), tritt in vielen Farbvarianten auf; sie ist im Indischen Ozean und im tropischen Westpazifik weit verbreitet (Foto: F. Siegle).

Argopecten circularis (Sowerby 1835) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Amusium japonicum (Gmelin 1791) (Foto: F. Siegle).

Amusium japonicum balloti (Bernardi 1861) (Foto: C. Frank).

Cryptopecten pallium (Linnaeus 1758), Fam. Pectinidae; Südpazifik (Foto: C. Frank).

„Hotel Muschelgrund", Cuxhaven. Ein Hinweis auf die gehobene Küche? (Foto: F. Siegle)

Hotel „Grand Elysée", Hamburg; Eingangsbereich mit stilisiertem Pilgermuschel-Dekor (Foto: F. Siegle).

wird im gesamten Mittelmeergebiet, besonders in Italien kommerziell gefischt. Auf den Märkten (Triest, Venedig) ist sie regelmäßig anzutreffen.

Die **Kleine Pilgermuschel** oder **Reisemantel**, *Chlamys opercularis* (LINNAEUS 1758), im Englischen „Queen Scallop" oder „Frill", im Französischen „Vanneau", im Spanischen „Xelet", im Italienischen „Pettine operculare" oder „Canestrello": Die Schalen erreichen 4 bis 8(11) cm; sie besitzen 18 bis 25 Rippen und eine feine Radialskulptur, gekreuzt von feinen konzentrischen Linien; die Ohren sind leicht ungleich. Sie ist extrem variabel in der Färbung. Jungtiere sind festsitzend, Adulte freischwimmend; sie leben auf allen Substraten außer auf Felsböden; vom Flachwasser bis etwa 400 m Tiefe (meist um 40m). Ihr Areal reicht von Nord-Norwegen (Lofoten) bis Madeira, die Kanaren und die Azoren und umfasst das Mittelmeer.

Das Fleisch hat einen feinen Geschmack, daher wurde die Art in den 1960/1970er Jahren extensiv gefischt. Infolge der Populationsrückgänge ist sie jetzt eher selten auf den Märkten. Als besonders ergiebig galt (gilt?) der „Firth of Forth", der Meeresarm zwischen Schottland und Edinburgh. *Chlamys* wird auf den Britischen Inseln auch als Fischköder und wie Miesmuscheln als Futter in Forellenzuchten verwendet. Durch *C. opercularis*-Futter sollen die Forellen-Eier groß und tief rot sowie in der Zucht sehr wertvoll sein.

Die **Bunte Kammmuschel**, *Chlamys varia* (LINNAEUS 1758), im Englischen „Variegated Scallop", im Französischen „Pétoncle", im Spanischen „Gelondrina", im Italienischen „Pettine vario", erreichet 3 bis 5 (7) cm Durchmesser; beide Klappen sind gewölbt, doch nicht gleich stark; die Ohren sind ungleich. Die 25 bis 40 (meist 27) Rippen sind rau; mit zum Rand hin größer werdenden Schuppen besetzt; die Färbung ist äußerst variabel, von reinweiß bis fast schwarz, hellgelb, rot oder orange. Die Tiere leben im Seichtwasser, bis etwa 83 m Tiefe; gerne unter Felsen, mit Byssus verankert. Das Verbreitungsgebiet reicht von Norwegen (Lofoten) bis Westafrika (Mauretanien); im Mittelmeer ist die Art häufig; sie ist gebietsweise regelmäßig auf den italienischen Märkten zu finden.

Die **Island-Kammmuschel**, *Chlamys islandica* (O.F. MÜLLER 1776) erreicht 6 bis 11,6 cm Schalenlänge; die Klappen besitzen 50 bis 132 feine Rippen und darüber laufende feine konzentrische Linien. Form und Farbe sind variabel, auch Albinos sind bekannt. Die Tiere leben auf Fels- und Kiesgrund, mit Byssus festsitzend; zwischen 8 bis 1.300 m Tiefe. Ihre Verbreitung ist zirkumpolar-arktisch: In Europa um Island, Spitzbergen und südwärts zu den Lofoten (Norwegen) und die Shetlands; im Westatlantik reicht sie südwärts bis Cape Cod (Gegend von Boston). Die Klappen sind oft von Seepocken überwachsen.

In Europa erfolgt der Fang von Kammmuscheln mit Dredgen, kleinen Schleppnetzen, bestehend aus einem festen, schweren Rahmen mit einem Netzteil. Sie werden vom Schiff aus ausgeworfen und über den Grund gezogen. Die Ausbeute kann dabei sehr ergiebig sein. Der Transport erfolgt auf Eis.

Pecten wird hauptsächlich im Winter, *Chlamys* ganzjährig, doch bevorzugt ebenfalls im Winter gefischt.

Klammmuscheln werden gedämpft, mit verschiedenen Soßen, gebacken, auch als Salat oder roh gegessen; die Bevorzugungen sind je nach Land verschieden. Die gewölbten Schalenklappen (besonders von *Pecten maximus*) verwendet man als Ragoût-Schalen („Ragoût-Muscheln"); in ihnen wird beispielsweise gerne ein überbackenes Fleischragoût, „Ragoût fin en coquilles" serviert. Für ein Ragoût mit Kammmuschel-Fleisch werden diese in heißem Wasser abgebrüht, ausgelöst und in einem Sud aus Weißwein, Zwiebeln, Karotten, Petersilie, Lorberlaub, Pfeffer und Salz weichgekocht. Dann wird das Fleisch kleingeschnitten, mit kleingehackten Pilzen, Garnelen oder Miesmuscheln einer Bechamel-Sauce beigemischt, für die man den Sud verwendet hat. Dieses Ragoût füllt man in die gewölbte Schalenklappe, bestreut alles mit Butterflocken und geriebenem Käse und überbäckt es im Rohr. Man kann es auch zu Reis servieren.

Der europäische Haupt-Konsument von Kammmuscheln ist sicher Frankreich, wo die vier erstgenannten Arten in mannigfaltigen Zubereitungsweisen gegessen werden. Dies ist auch in Spanien und Portugal der Fall, wo sie mit anderen „Meeresfrüchten" in Reis oder Suppen gekocht, auch gebraten verzehrt werden. In Italien gelten Kammmuscheln wie in Frankreich als Delikatesse; man kannte sie bereits in der Antike. Sie werden ähnlich wie in Frankreich zubereitet. Eine Spezialität ist „en brochettes" (am Spieß), mit Zitronenscheiben serviert. In Belgien wird hauptsächlich *Pecten maximus* gegessen, seltener *Chlamys opercularis*. In Spanien isst man Kammmuscheln gerne mit grünem, rotem und gelbem Pfeffer, in Portugal mit einer Weißwein-Soße. Ein türkisches Gericht ist beispielsweise mit Knoblauch-Mayonnaise (kalt serviert), oder als Pilaw, mit Garnelen und Kopffüßern, Safranreis, gefüllten Weinblättern, schwarzen und grünen Oliven u.a. In Japan schätzt man sie roh; in Amerika in Cocktails.

Trotz aller „Haute Cuisine" ist aber eine Empfehlung zu beachten: Zubereitungsweisen für Kammmuscheln gibt es viele, teilweise recht komplizierte. Oft sind aber die einfachsten die besten! Zu viele verschiedene Zugaben (Pilze, Trüffeln, Paradeiser, Shrimps, Schinken,

Neapel, Markt: Teppichmuscheln (Veneridae) (Foto: C. Frank).

Teppichmuscheln, *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve 1850) / *Tapes decussatus* (Linnaeus 1758); Sorrent, Markt (Foto: F. Siegle).

Kreuzmuster-Teppichmuschel, *Tapes deucussatus* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Neapel, Markt: Braune Venusmuschel, *Callista chione* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Fischgericht mit Venusmuscheln; Bilbao (Foto: M. Grassberger).

Goldene Teppichmuschel, *Paphia aurea* (Gmelin 1791)

Venus verrucosa Linnaeus 1758, Warzige Venusmuschel (Foto: C. Frank).

Callista chione (Linnaeus 1758), Braune Venusmuschel (Foto: C. Frank).

Strahlige Venusmuschel, *Chamelea gallina* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Werbetafel für „Fresh homemade Clam Chowder", eine Art Suppe, in Seaside (Oregon) (Foto: B. Fellner).

„Clam Chowder" und anderes „Seafood" wird in der berühmten „Fisherman's Wharf" in San Francisco vielerorts angeboten; ersteres wird in einem ausgehöhlten Brot serviert (Foto: B. Fellner).

harte Eier, Muscheln, Pasteten…) zerstören den natürlichen feinen Geschmack! Geschmackserhaltend sind die viel einfacheren Verarbeitungen, z.B. mit Butter, Zwiebel, Knoblauch, Petersilie überbacken, der Rogen wird mitverarbeitet („à la Nantaise"); oder ausgelöst in Butter gedünstet und mit Brandy flambiert, auf Hummerbasis („à la Americaine"); oder ausgelöst in Weißwein mit Lorbeerlaub, feinen Kräutern, Salz und Pfeffer kochen, mit Butter in einer Pfanne erhitzen, mit Brandy und Madeira aufgießen, ziehen lassen, Rahm beifügen, salzen, pfeffern; zuletzt Eidotter und etwas Obers zugeben; eindicken lassen, nicht kochen („à la Newburg").

In Nordamerika, besonders in den Neuenglands-Staaten, finden Kammmuscheln für die menschliche Ernährung regelmäßig Verwendung. In großen Mengen gefischt wird die große *Placopecten magellanicus* (GMELIN 1791), die **„Atlantic Deep-Sea Scallop"** oder **„Sea Scallop"**; die Klappen sind rund, bis 25 cm, relativ fest; die linke Klappe ist flach, rosigweiß, die rechte ist nur schwach gewölbt, rötlich oder rosig-braun, manchmal weiß gestrahlt. Die Oberfläche besitzt eine enge Radialskulptur; die Ohren sind etwa gleich groß. Die Tiere leben im Seichtwasser; von Labrador bis North Carolina. Ihre beim Entschalen in großen Mengen anfallenden Klappen wurden in der Knopfindustrie verwendet.

Die andere kommerziell genutzte Art ist *Chlamys irradians* (LAMARCK 1819), die **„Bay Scallop"**, mit 5 bis 8 cm Schalenlänge. Sie ist in der Färbung variabel; die Klappen besitzen 12 bis 21 Rippen. Sie lebt in Sand und Seegraswiesen; im Flachwasser; Verbreitungsgebiete sind die Transatlantische und Karibische Provinz. Alle drei Unterarten werden gefischt („Atlantic", „Carolina" und „Texas Bay Scallop"). Der gebietsweise Rückgang von Seegrasbeständen hat auch zum Rückgang dieser Muscheln geführt. Jährlich werden Tonnen davon auf den Markt gebracht; man fischt sie mittels eines durch das Seegras gezogenen rechenartigen Gerätes.

Einige der an der Westküste Nordamerikas vorkommenden Arten werden ebenfalls befischt. Es sind: *Chlamys (Argopecten) circularis* (SOWERBY 1835), die **„Circular Scallop"**, mit bis zu 10 cm Schalenlänge; die Klappen tragen etwa 21 gerundete Rippen; die Ohren sind fast gleich. Die Färbung der Klappen ist sehr variabel, weiß, gelb, dunkel orange oder purpurn; sie sind einfarbig oder gefleckt. Die Tiere leben vom Niedrigwasser bis in etwa 100 m Tiefe; ihr Verbreitungsgebiet ist Westmexiko bis Peru.

Von Peru bis Chile lebt *Chlamys (Argopecten) purpuratus* (LAMARCK 1819), die **„Purplish Scallop"**, mit bis zu 13 cm Schalenlänge. Die Klappen sind weißlich, mit purpurner Zeichnung, mit 25 glatten Rippen. Ihre Lebensräume sind Sand- und Schillböden, bis etwa 30 m Tiefe.

Von Krabbenfischern gedredgt wird im Golf von Mexiko die Art *Aequipecten glyptus* (VERRILL 1882), die **„Tryon's Scallop"**; Schalenlänge bis 5 cm; die etwa 17 Rippen der gewölbten Klappe sind braunrot, die Zwischenräume sind heller; die linke Klappe ist weißlich, mit Fleckenzeichnung.

Lokal wird die von Alaska bis Kalifornien vorkommende *Chlamys hastata hericia* (GOULD 1850), die **„Pacific Pink Scallop"** verwertet. Die Klappen werden etwa 6,5 cm lang, sind gelbrötlich bis rötlich mit ungleichen Ohren und gerundeten, etwas schuppigen Rippen; die Färbung ist variabel (gewölbte Klappen orange bis rötlich, flache weiß mit rötlichen Tönen). Die Tiere leben zwischen 1 bis 40 m Tiefe; auf Sandgrund.

Die amerikanische Scallop-Fischerei ist gesetzlich geregelt, sie erfolgt in den meisten Gebieten während der kalten Jahreszeit (Oktober bis Ende März). Wie in Europa fischt man mit Dredgen vom Schiff aus, die wie ein Rechen über die Fanggründe gezogen werden. An Bord der Schiffe werden die Muscheln entschalt und geeist. Selten werden „Bay Scallops" auch bei Ebbe von im Flachwasser watenden Männern mit Netzen gefischt. Wegen der begrenzten Haltbarkeit werden die Kammmuscheln auch als Tiefkühlware verarbeitet. Man stapelt sie in großen Mengen in Kühlhäusern; luftdicht verpackt. Beliebt sind „Familienpackungen" (etwa 340 oder 400 g); größere Packungen beinhalten etwa < 2,5 kg bis etwa 4,5 kg. Eine beliebte Verwendungsweise von Kammmuscheln in Amerika ist ähnlich wie für Shrimps oder Hummer – der Cocktail. In Kanada schätzt man scharfe Zubereitungen, gewürzt mit Paprika.

In Ostasien und Indonesien werden alle erreichbaren Arten von Kammmuscheln gegessen. Die in Japan bevorzugt gefischte Art ist die große *Patinopecten yessoensis* JAY 1857, die **„Yesso Scallop"**; Schalenlänge bis 22 cm. Die gewölbte Klappe ist rötlich bis braunviolett mit weißen Flecken, die flache Klappe ist weiß; die Rippen sind flach. Sie kommt im Flachwasser häufig vor. Eine andere kommerziell gefischte Art ist *Chlamys farreri* (JONES & PRESTON 1904), **„Farrer's Scallop"**; Schalenlänge bis etwa 4 cm; die Klappen sind weißlich, die gewölbte ist mehr braungelb, orange oder purpurbraun gemustert, mit etwa 10 Rippen, die Ohren sind ungleich. Die Art ist bei Nordchina, Korea und Japan häufig; sie kommt in Tiefen zwischen 15 bis 60m, mit Byssus an Steinen verankert, vor.

Zu nennen ist auch *Chlamys senatoria* (GMELIN 1791), die **„Noble Scallop"** oder „**Feine Kammmuschel**"; Schalenlänge bis 7,5 (10) cm; sie ist nahezu gleichklappig, die Ohren sind ungleich; die zahlreichen Rippen sind gerundet, durch Zuwachslamellen schuppig aufgeraut. Die Färbung ist variabel, gelb, orange, rot,

Antigona lacerata Hanley 1845, Philippinen (Foto: F. Siegle).

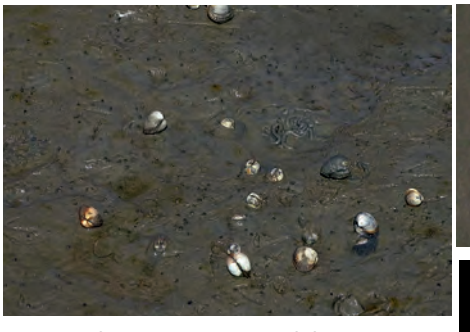
Irusmuschel, *Irus irus* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Donax vittatus (da Costa 1778) (Foto: F. Siegle).

Cerastoderma glaucum (Poiret 1789) (Foto: F. Siegle).

Essbare Herzmuschel, *Cerastoderma edule* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

Knotige Herzmuschel, *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).



Essbare Herzmuschel; Wattenmeer, Helgoländer Bucht (Cuxhaven/Neuwerk) (Fotos: F. Siegle).

Acanthocardia tuberculata (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Dinocardium robustum (Lightfoot 1786); Herzmuscheln, „Cockles", werden in Amerika im Unterschied zu Europa gegenwärtig nur wenig gefischt, auch diese große, vom Golf von Mexiko bis Virginia vorkommende Art nicht (Fotos: F. Siegle).

Große Herzmuschel, *Acanthocardia echinata* (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

violett, purpurn oder rötlichbraun, oft mit heller Marmorierung. Die Tiere leben im Flachwasser, bis etwa 20 m Tiefe; im tropischen Westpazifik, besonders häufig sind sie in den japanischen Gewässern. Die Fangzeiten sind gesetzlich geregelt.

Zu den Speisemuscheln Ostasiens gehören weiters die „Sonne- und Mond-Muscheln", die **„Asian Moon Scallop"**, *Amusium pleuronectes* (LINNAEUS 1758), bis 7,5 cm; vom Flachwasser bis etwa 30 m Tiefe (indische und japanische Gewässer), und die „**Japanese Moon Scallop**", *Amusium japonicum* (GMELIN 1791), bis 10 cm; sie lebt um Japan zwischen 10 und 100 m Tiefe. Der Name bezieht sich auf die runden, außen glatten Schalen; die linke Klappe ist außen rötlich bis rotbraun („Sonne"), die recht ist gelblich bis weiß („Mond").

In Ostasien, besonders in Japan, isst man Kammmuscheln meist roh (sushi), zusammen mit scharfen Tunken/Soßen; als kleingehacktes, wohlschmeckendes Gericht (Vietnam) oder unter Reis gemischt (Indien). Dafür wird das Fleisch von *Chlamys (Cryptopecten) pallium* (LINNAEUS 1758), der „**Royal Cloak Scallop**" oder „Manteau Ducal" ganz besonders geschätzt. Diese Art wird etwa 6 cm lang; mit etwa 12 kräftigen, schuppigen Rippen, die Ohren sind leicht ungleich. Die Färbung ist variabel; zinnoberrot, purpurn, orangerot oder hellviolett, oft gemustert; der Wirbelbereich ist weiß. Sie lebt im Seichtwasser, an Riffen, im Indopazifischen Raum.

Und wieder grüßt die Venus

Die Venusmuscheln (Veneridae) sind mit mehr als 400 (–500?) Arten in allen Meeren, besonders den warmen und tropischen, vertreten. Im englischen Sprachraum werden sie meist zusammenfassend als „clams" bezeichnet; die wirtschaftlich wichtigen Arten haben besondere Bezeichnungen oder sind durch zusätzliche Adjektiva gekennzeichnet. Ursprünglich nannte man alle Muscheln „clams", die in Sand oder sonstigem Weichsubstrat eingegraben leben.

Die Schalen sind vielgestaltig: Oval, dreieckig bis rund, dünn- bis sehr dickwandig, meist mittelgroß. Häufig sind konzentrische Skulpturen, aber auch radiäre Strukturen sowie glatte Schalen kommen vor. Der Wirbel ist meist vor der Schalenmitte gelegen, er ist oft vorstehend und nach vorne geneigt; die Mantelbucht ist verschieden groß. Die Familie umfasst viele, teils unklar definierte Gattungen, die in Verwandtschaftsgruppen (Unterfamilien) zusammengefasst werden. Die Tiere leben bevorzugt in Sandböden. Viele Arten sind essbar und von hervorragendem Geschmack; da sie in den Küstenzonen meist in großen Mengen vorkommen, sind sie leicht zu sammeln und von wirtschaftlicher Bedeutung.

In Europa werden vor allem zwei Arten gegessen: Die **Getupfte Teppichmuschel**, *Venerupis corrugata* (GMELIN 1791) [syn. *V. pullastra* MONTAGU 1803] und die **Kreuzmuster-Teppichmuschel**, *Tapes decussatus* (LINNAEUS 1758). Erstere wird bis zu 5 cm groß, die Schalen sind in Größe, Form und Farbe sehr variabel; sie sind rundlich bis eckig-oval, gelblich bis hellbraun mit dunklem Zickzackmuster; fein gegittert. Die Tiere leben in festerem Sandgrund, in schlammigen Kiesböden und an der Basis von Felsen; oft mit Byssus haftend; von der Gezeitenzone bis etwa 40 m Tiefe. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Norwegischen Meer und dem Baltikum südwärts bis Südafrika; sie lebt um die Kanaren und im Mittelmeer. Die letztere wird bis etwa 7,5 cm lang, die Schale ist eckig-oval und höchst variabel; gelblich, grau, rötlich, schwärzlich, mit teils strahliger brauner oder schwarzer Tüpfel-, Fleck- oder Streifenmusterung; sie ist durch strahlige und konzentrischen Riefen gegittert. Die Tiere leben in Sand oder schlammigen Kiesböden, von der Gezeitenzone bis in wenige Meter Tiefe, gewöhnlich in ruhigem Wasser. Das Verbreitungsgebiet reicht von Süd- und West-England bis zur Iberischen Halbinsel und weiter bis Senegal; es umfasst auch die Nordsee und das Mittelmeergebiet.

Beide Arten trifft man auf den Fischmärkten im Mittelmeergebiet sowie an den französischen Atlantikküsten an. Die Kreuzmuster-Teppichmuschel wird als „Clovisse" angeboten, die im dortigen Gebiet häufige Variante mit eckiger, schwerer Schale als „Palourde". Es gibt auch „Muschelparks", beispielsweise an der Küste der Bretagne und bei der Île de Noirmoutier (etwa auf der Höhe von Nantes), wo die Muscheln gemästet werden.

Gerne und viel gegessen wird auch die **Goldene Teppichmuschel**, *Paphia aurea* (GMELIN 1791), ebenfalls „Clovisse" genannt. Ihre in Form und Färbung äußerst variablen, etwa ovalen Schalen werden bis 4,5 cm lang; die Außenseite zeigt ein strahliges, gegen die Wirbel hin verwischtes Zickzack- und Fleckenmuster in hellen bis dunklen Brauntönen; sie ist eng und fein gegittert; die Innenseite ist goldgelb. Die Tiere leben in Sand-, Schlamm- und Kiesböden vergraben, von der Niedrigwasserlinie bis etwa 36 m Tiefe; von Norwegen südwärts bis Spanien sowie im Mittelmeer und im Schwarzen Meer.

Als besonders wohlschmeckend gilt die **Warzige Venusmuschel**, *Venus verrucosa* LINNAEUS 1758. Sie wird bis ca. 7 cm groß; die Schale ist rundlich, dickwandig, mit ungleichmäßigen kantigen, konzentrischen Leisten, die sich in warzige Knoten auflösen; die Färbung ist weiß oder creme, auch leicht rötlich; bräunlich geflammte Stücke sind nicht selten. Die Tiere leben in jeglichem Substrat, bevorzugen aber Kies; von der Gezeitenzone bis etwa 100 m Tiefe; ihr Areal reicht von

Plagiocardium pseudolima (LAMARCK 1819), Südwestpazifik (Foto: C. Frank).

Laevicardium oblongum (GMELIN 1791), Längliche Herzmuschel (Foto: C. Frank).

Mya truncata LINNAEUS 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Sandklaffmuschel, *Mya arenaria* LINNAEUS 1758 (Fotos: C. Frank).

Sandklaffmuschel („Schlickauster"); Wattenmeer, Helgoländer Bucht (Cuxhaven/Neuwerk); lebend (links) und Schalen (Fotos: F. Siegle).

Wattenmeer, Helgoländer Bucht: Massenanschwemmung von Sandklaffmuscheln und Schalenfragmenten (Foto: F. Siegle).

Norwegen südwärts bis um die Südspitze Afrikas (etwa bis auf Höhe von Durban); es umfasst die Kanaren, Madeira und das Mittelmeer. In Frankreich wird sie besonders in der Bretagne gefischt; sie ist als „Praire" allgemein bekannt. Üblicherweise wird sie roh verzehrt.

Seltener auf den Märkten vertreten sind die **Braune Venusmuschel**, *Callista chione* (LINNAEUS 1758), die **Schlichte Artemis**, *Dosinia exoleta* (LINNAEUS 1758) sowie die **Strahligen Venusmuscheln**, *Chamelea gallina* (LINNAEUS 1758) und *C. striatula* (da COSTA 1778). Die Braune Venusmuschel, in Frankreich als „Verni" bezeichnet, wird bis zu 10 cm groß; die Schale ist oval, glatt und stark glänzend; gelblich bis hell- und rötlichbraun, weiß oder in verschiedenen Brauntönen gestrahlt, mit konzentrischen dunkleren Streifen. Sie lebt im Feinsand von der extremen Niedrigwasserlinie bis etwa 180 m Tiefe, besonders verbreitet im Mittelmeer. Weiters kommt sie vom Süden der Britischen Inseln bis Marokko, um die Kanaren, Madeira und die Azoren vor. Sie wird im Mittelmeer gebietsweise kommerziell gefischt. Der Geschmack ist fein und süßlich; gegessen wird sie üblicherweise roh. Die Schlichte Artemis erreicht 6 cm Größe; die Schale ist nahezu kreisrund, weiß, rötlichbraun gefleckt oder gestrahlt, mit feinen konzentrischen Leisten; im frischen Zustand ist das hellgelbe Periostracum erhalten. Die Tiere leben meist tief im Sand, Schlamm und Kies vergraben; von der Gezeitenzone bis um 70 m Tiefe; von Nord-Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Gabun (Westafrika), sowie im Mittelmeer. Die Strahlige Venusmuschel des Mittelmeeres und des Schwarzen Meeres, *C. gallina* (LINNAEUS 1758) wird bis 5 cm (meist um 3 cm) groß; die fein konzentrisch gerippte Schale ist schief-rundlich-dreieckig, gewöhnlich grauweiß, manchmal auch rötlich, bräunlich oder schwärzlich; mit drei +/- deutlichen, punktierten oder gestreiften braunen bis violetten Strahlenbändern; sie ist schwach glänzend. Sie lebt auf Schlamm- und Sandböden zwischen etwa 5 bis 20 m Tiefe; besonders zahlreich in der Adria. Die andere Art (Unterart von ihr), *C. striatula* (da COSTA 1778) ist

kleiner, meist bis um 3 cm; sie ist ähnlich, doch erscheinen die Schalen weniger rundlich und matter; die konzentrische Rippung erscheint weniger regelmäßig. Sie lebt auf Schlamm- und Sandgrund, von der Gezeitenzone bis in etwa 50 m Tiefe; ihr Areal reicht von den Lofoten (Norwegen) südwärts, auch ins Mittelmeer und ins Schwarze Meer; von Madeira und den Kanaren ist sie ebenfalls bekannt.

Andere europäische Venusmuschel-Arten sind höchstens lokal von Bedeutung.

Vor allem in der französischen Küche und auf der Iberischen Halbinsel werden Venusmuscheln verschiedenartig zu wohlschmeckenden Gerichten verarbeitet. Man dämpft sie in verschiedenen Tunken/Soßen, man bereitet aus ihnen Ragoûts, Salate und Suppen, oder man fügt sie Fischgerichten bei. Dasselbe ist in Italien der Fall. In Spanien und Portugal weit verbreitet sind Paellas, Reisgerichte, in denen die Muscheln mitsamt der Schale gekocht und serviert werden; eine Zubereitungsweise, die in den ehemals spanischen Überseegebieten auch anzutreffen ist.

Die wirtschaftlich bedeutendste Venusmuschel-Art der Ostküste Nordamerikas ist die **„Quahog“**, *Mercenaria mercenaria* (LINNAEUS 1758); auch als „Quahoug“ oder „Hard Clam“ bekannt. Im Gebiet zwischen dem östlichen Kanada und Georgia nennt man sie „Northern Quahog“, kleine Stücke „Cherrystones“; im nördlichen Golf von Mexiko „Texas Quahog“ oder nur „Clam“. Wir haben sie beim „Wampum“ schon kennengelernt. Sie lebt im seichten Wasser, in schlammig-sandigen Böden, in umfangreichen Kolonien; vom St. Lawrence Golf bis Florida. In Europa wurde sie um 1860 zufällig, um 1950 gezielt eingebürgert. Wenige Kolonien leben um die Britischen Inseln, an den niederländischen, belgischen und französischen Küsten; bevorzugt in schlammigen Böden, von der Gezeitenzone bis etwa 10 m Tiefe. In Frankreich wird sie in Aquakultur gezüchtet.

Da diese Art an der nordamerikanischen Ostküste nach den Austern die wirtschaftlich bedeutendste Speisemuschel ist, gibt es außer den genannten Namen noch eine Reihe anderer volkstümlicher Bezeichnungen, wie „Round Clam“, oder „Little-necked Clam“. Die „Cherrystones“ gelten als die wohlschmeckendsten Muscheln überhaupt. Ältere, größere Stücke sind weniger zart, aus ihnen werden hauptsächlich „chowder“ sowie gebackene, gedämpfte und gebratene Gerichte hergestellt. Die Muscheln werden in den Sommermonaten, meist von März bis Anfang November von Schiffen aus in großen Mengen gedredgt. Man fischt sie nahe der Küsten auch mit einer „Muschelharke“, einer Art Rechen mit einem Beutel zum Auffangen der Muscheln, von Booten aus. Da die Schalenklappen dicht schließen, sind die Tiere außerhalb des Wassers eine Zeitlang überlebensfähig, was Transporte begünstigt. Man erhält die Muscheln als Tiefkühlpackungen, in Form von „Pickles“ (in Gewürzessig, mit Salz und Zwiebeln eingelegt) sowie in Konserven. Für letztere werden die Muscheln in Heißwasser abgekocht und die Weichkörper maschinell aus den Schalen geschüttelt. Das gereinigte Muschelfleisch wird abgefüllt, auch kleingehackt; mit der entstandenen Flüssigkeit werden die Konserven aufgefüllt. Sterilisiert und filtriert ist sie als „Clam Nectar“ und „Clam Extract“ (eingedickt) im Handel erhältlich. Die großen Mengen anfallender Schalen werden zermahlen und dienen als Kalkzugabe in Geflügelfarmen.

Getrocknete Muscheln sind als Dauerware ebenfalls erhältlich, aus ihnen werden vor allem Suppen, aber auch andere Speisen gekocht.

Die „Quahog“ war bevorzugte Nahrung der Küsten-Indianer, was durch zahlreiche Schalenhaufen in ehemaligen Indianer-Gebieten zwischen Maine bis Florida dokumentiert ist. Auch der Name ist indianischer Herkunft. Sie sammelten ehemals die Muscheln, indem sie sie beim Waten im Flachwasser mit den Zehen ertasteten. Diese Technik wurde von den europäischen Siedlern übernommen und wird vielleicht gebietsweise an den südlichen Küsten noch für den Hausgebrauch praktiziert. Das wertvolle purpurfarbene Wampum wurde, wie schon berichet, aus den gefärbten Teilen der Muschelschalen geschnitten. Auf diese geldhafte Verwendungsweise ist letztlich der lateinische Name „Mercenaria“ bezogen: „mercen(n)arius“ heißt „bezahlt, gemietet“ bzw. hauptwörtlich gebraucht „Lohndiener, Taglöhner“; der Wortstamm „merces“ oder „merx“ bedeutet „Lohn, Preis, Sold“, auch „Ware“.

An der Pazifikküste Nordamerikas wirtschaftlich relevante Venusmuschel-Arten sind:

Die **„Pismo Clam“**, *Tivela stultorum* (MAWE 1823); sie wird bis 12 cm groß; die Schalen sind rundlich-dreieckig mit etwa mittig stehenden Wirbeln, dick, fest, glatt und glänzend; außen grau- oder bräunlichweiß, rot- oder violettbraun gestrahlt, innen porzellanweiß. Die Art lebt in Sandböden des Gezeitenbereiches, von California (Half Moon Bay) bis Mexiko. In Kalifornien ist sie dort, wo sie in ausreichenden Mengen vorkommt, eine wichtige Speisemuschel.

Die **„Pacific Littleneck“**, *Leukoma (Protothaca) staminea* (CONRAD 1837), wird bis etwa 4,5 cm groß; ihre Schalen sind rundlich-oval, dick (daher wird sie örtlich als „Hard-shelled Clam“ bezeichnet), mit feiner Gitterskulptur; cremeweiß bis satt braun, oft mit Zickzack-Musterung. Sie lebt in mäßig seichtem Wasser, von den

Aleuten bis Baja California; besonders reich sind die Vorkommen nördlich von San Francisco. Auf den Fischmärkten ist sie regelmäßig anzutreffen.

Die **„Common Washington Clam“**, *Saxidomus nutalli* (CONRAD 1837), bis etwa 10 cm groß; die Schalen sind oval, mit vorstehenden, dem Vorderende genäherten Wirbeln. Die Färbung ist außen grauweiß, meist mit verwaschenen braunen Tönen; innen weiß, purpurn angehaucht; die Skulptur besteht aus feinen, scharfen, konzentrischen Leistchen. Die Art lebt in mäßig tiefem Wasser, von California (Humboldt Bay) bis Baja California. Etwas größer ist die ähnliche **„Smooth Washington Clam“**, *S. gigantea* (DESHAYES 1839); ihre Schalenskulptur ist weniger ausgeprägt, auch ist die Form mehr rundlich-oval; ihr Verbreitungsgebiet ist nördlich anschließend, von Alaska bis California.

Arten der Gattung *Ameghinomya* IHERING 1907 werden an der Pazifischen Südküste als Nahrung genutzt, besonders wird die etwa 9 cm lange **Chilenische Venusmuschel**, *A. antiqua* KING & BRODERIP 1831 („Almeja rayada“) geschätzt. Ihre Schalen sind rundlich, grauweiß, mit konzentrischer und feinerer radialer Skulptur.

Auch an den japanischen Küsten werden Venusmuscheln konsumiert; geräuchert und in Öl sind sie schmackhaft und beliebt. Konserven werden ebenfalls hergestellt, für den Eigengebrauch und den Export. Bestimmte Arten wurden in nährstoffreichen Meeresparzellen, häufig Flussmündungen vorgelagert, kultiviert. Dazu werden die Jungmuscheln mit Sieben gefischt und in die Parks verbracht, wo sie bis zur marktfähigen Größe heranwachsen; im Allgemeinen 1 bis 2 Jahre. Verschiedene Arten werden lokal bevorzugt, beispielsweise die **„Filipino Venus“**, „Japanese Littleneck“ oder „Asari“, *Tapes philippinarum* (ADAM & REEVE 1850): Schalenlänge bis knapp 6 cm; die Schalen sind länglich-oval, denen der Kreuzmuster-Teppichmuschel ähnlich, doch mit stärkerer Gitterung und kräftigerer Färbung. Sie lebt in Sand oder in schlammig-kiesigen Böden im Gezeitenbereich. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet ist Südostasien; eingebürgert wurde sie aus kommerziellen Gründen in Hawaii und an der Pazifikküste Nordamerikas (Puget Sound). In Europa wurden 1985 mehr als 10 Millionen Larven in Italien „ausgesät“; vier Jahre später wurden erste Adulttiere gesammelt. Seitdem ist sie in ständiger Ausbreitung; an der französischen Atlantikküste (Bretagne) wurde sie ebenfalls eingebürgert.

Weiters zu nennen sind die **„Purple Washington Clam“** oder „Uchi-murasaki“, *Saxidomus purpuratus* (SOWERBY 1852); etwa 10 cm groß, ähnlich der „Common Washington Clam“, doch mit tief purpurvioletter Innenseite; sie lebt in der Gezeitenzone, bis etwa 20 m Tiefe; die **„Poker-chip Venus“** oder „Hamaguri“, *Meretrix lusoria* (RÖDING 1798), etwa 7 cm, rundlich-dreieckig, hochglänzend, weiß, mit dunkelbraunen Strahlen. Sie kommt in den Gewässern zwischen Taiwan, Japan und China, im Seichtwasser bis etwa 20 m Tiefe reichlich vor; ihre Schalen dienten als Spielsteine. In Japan und in Taiwan wird sie in Aquakulturen kommerziell gezüchtet, in Japan angeblich schon seit 1920. Hinzu kommen die **„Venus Clam“** oder „Binosu-gai“, *Mercenaria stimpsoni* (GOULD 1861); um 9 cm, ähnlich der amerikanischen Quahog; Japanisches Meer (etwa Wakasawan/Honshu) bis Ochotskisches Meer; sowie Arten der Gattungen *Callista* POLI 1791, *Periglypta* JUKES-BROWNE 1914, *Pitar* RÖMER 1857 u.a.

Herzmuscheln

Die Familie der Herzmuscheln (Cardiidae) ist in vielen Arten weltweit, außer im antarktischen Gebiet, verbreitet. Die meisten Arten leben in den Tropen. Wie das deutsche „Herzmuscheln“ sind auch das Englische „Cockle“, das Französische „Coque“ oder „Bucarde“, „Rigardeau“ oder „Hénon“, das Italienische „Capa Tonda“, das Holländische „Kokhaan“, das Dänische bzw. Norwegische „Hjertemusling“, das Schwedische „Hjärtmussla“ und das kroatische „Čančica“ Sammelbezeichnungen für verschiedene essbare, wirtschaftlich verwertete Arten. In Europa ist damit hauptsächlich die Essbare Herzmuschel gemeint.

Die Schalen sind meist rundlich, auch länglich; fest, häufig mit radialen Rippen, die Dornen und/oder Knoten tragen; diese Skulptur ist sehr variabel. Die Tiere leben meist im Sand, Schlammsand oder Kies, knapp unterhalb der Sedimentoberfläche. Bei Bedrohung „springen“ viele Arten; ihr Fuß ist kräftig und gut entwickelt. An ihnen entsprechenden Stellen können sie individuenreiche Populationen bilden, was die wirtschaftliche Nutzung bestimmter Arten erleichtert.

Die in Europa wichtigste Art ist die **Essbare Herzmuschel**, *Cerastoderma edule* (LINNAEUS 1758); ihr Verbreitungsgebiet reicht von der Barentssee bis Mauretanien (Westafrika). Im Mittelmeer wird sie durch die ähnliche **Blaue Herzmuschel**, *C. glaucum* (POIRET 1789) ersetzt. In der älteren Literatur wird diese meist als Unterart oder Varietät der ersteren angesehen. Sie kommt auch im Atlantik von Norwegen bis Mauretanien vor, doch ist ihre dortige Verbreitung aufgrund der taxonomischen Verhältnisse nicht sehr bekannt. Zudem gibt es synonyme Bezeichnungen, da beide Arten in Form und Farbe sehr veränderlich, daher oft schwierig unterscheidbar sind.

Die Schalen von *C. edule* werden 1,5 bis 5 cm lang, sie sind fest, rundlich und nicht glänzend; die Rippen sind breit, oft abgeflacht, mit schmalen Zwischenräu-

men; sie sind auf der Innenseite der Klappen nicht oder kaum sichtbar. Ihre Vorzugshabitate sind sandige Buchten mit Frischwasser-Zustrom; vom Flachwasser bis in geringe Tiefen. Die Populationsdichte kann enorm sein, bis zu 10.000 Individuen/m².

Cerastoderma glaucum ist kleiner, mit 2 bis 3,5 cm Schalenlänge; die Klappen sind eher dünnwandig, oft glänzend, länglich; die Rippen sind scharf, mit breiten Zwischenräumen, sie sind auf der Innenseite bis nahe des Wirbelbereiches sichtbar. Sie lebt im Seichtwasser, besonders auf Sand, Schlamm oder Schlick; bevorzugt in Ästuaren.

Aufgrund der zeit- und gebietsweisen Überfischungen gibt es in einigen europäischen Ländern Schutzbestimmungen, d.h. Schonzeiten während der Haupt-Laichperiode in den Sommermonaten. Herzmuscheln werden vor allem in Frankreich, den Niederlanden und auf den Britischen Inseln, zumeist in den Küstengebieten gegessen, da sie keine langen Transporte überstehen. In den Niederlanden fahren speziell für den Fang ausgerichtete Boote; zusammen mit den wenigen „manual cockle fishers" werden damit etwa 2,500.000.000 Tiere/Jahr erbeutet!

Auf die Märkte kommen sie oft gekocht oder eingesalzen (Frankreich); auf Fischmärkten italienischer Küsten werden sie als Frischware (lebend) angeboten, beispielsweise in Sizilien. In Austernparks an der französischen Atlantikküste werden die „rigardeaux" ausgestreut, wo sie sich vergraben und nach Erreichen der Marktfähigkeit bei Ebbe geerntet werden können. Herzmuscheln sind auch in süditalienischen (sizilianischen) Miesmuschelkulturen ein zusätzliches Produkt. In Frankreich wird *C.glaucum* in Aquakultur kommerziell gezüchtet. Embryonalentwicklung und Schlüpfrate der Larven in den Tanks verlaufen am besten bei Temperaturen von 20 bis 30° C und Salzgehalten von 25 bis 30 ‰.

Herzmuscheln werden sehr vielfältig zubereitet: sie werden in Wasser oder Weißwein gekocht, gedünstet, mit oder ohne Ei, mit verschiedenen Tunken/Soßen, unter Reis gemischt; man isst sie aber ähnlich wie Austern auch roh (geeist); weiters als Salat, Cocktail, Suppe, auf Pizza und in der Paella. Man kann sie mit verschiedenen Fleischsorten kombinieren, beispielsweise im „marinierten Schweinefleisch mit Herzmuscheln".

In Holland, Deutschland und in den skandinavischen Ländern werden Herzmuscheln so gut wie nicht konsumiert; im Mittelmeergebiet werden sie nicht in dem Ausmaß wie Venus- und Stumpfmuscheln verwertet. Als Köder in der Fischerei sind sie gebietsweise sehr beliebt, dafür verkauft man sie entschalt. In Forellenzuchten dienen sie als Futter, wobei sie vor allem für laichreife Tiere wertvoll sein sollen. Die anfallenden Schalen verwertet man als Brutfänger in Austernkulturen, beispielsweise in den Niederlanden. Andere Verwendungsweisen waren /(?) sind für Seemuschelkalk oder zur Düngung.

Auf französischen, portugiesischen und italienischen Fischmärkten trifft man auch größere Herzmuschel-Arten an, die meist nicht so dicht wie die Essbare Herzmuschel verfügbar sind:

Die **Knotige** oder **Warzige Herzmuschel**, die „Coque Rouge", *Acanthocardia tuberculata* (LINNAEUS 1758) ist eine beliebte Speisemuschel. Ihre Schalen werden 3 bis 9 cm (meist um 6 cm) lang; sie sind rundlich-oval, mit 20 bis 24 Radialrippen, die knotige Verdickungen tragen können. Die Färbung ist schmutzigweiß bis rostrot, mit dunkel- bis schwarzbraunen Bändern, die zum Rand hin schmäler und dichter werden. Sie lebt auf Sand-, Schlamm- oder Kiesböden, von der Gezeitenzone bis in etwa 100 m Tiefe; von den Britischen Inseln südwärts bis Marokko, um Madeira und die Kanaren; im Mittelmeer.

Die **Stachelige Herzmuschel**, *Acanthocardia aculeata* (LINNAEUS 1758); ihre relativ dünnen Schalen werden 4 bis 10 cm lang; sie sind rundlich, mit 20 bis 22 Rippen, die mit Stacheln besetzt sind. Diese sind im hinteren Teil länger, spitz und schlank, im vorderen Bereich kurz und eher stumpf. Die Färbung ist weißlich, gelblich oder ockerbraun bis braunrot; auch Albinos kommen vor. Die Tiere leben in Schlick- und Feinsand, im Bereich von Neptun- und Seegraswiesen, von der Gezeitenzone an (meist ab etwa 10 m Tiefe). Das Verbreitungsgebiet reicht vom südlichen Norwegen über die Britischen Inseln bis Marokko; es umfasst ebenso das Mittelmeer, wo die Art weit häufiger als im Atlantik vorkommt.

Die **Große** oder **Dornige Herzmuschel**, *Acanthocardia echinata* (LINNAEUS 1758), mit Schalenlängen von 3 bis 8 cm: Die Klappen besitzen etwa 20 Rippen, die mit vielen gekrümmten, teils zum Rand hin länger werdenden Dornen besetzt sind. Die Färbung ist stumpf gelblichweiß, gelb oder hell ockerbraun. Sie lebt in Feinsand und weichen Schlammböden, auch im Kies; besonders nahe von Seegraswiesen; von 4 bis etwa 350 m Tiefe. Ihr Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer, wo sie besonders in der Adria häufig ist; sowie der Atlantik von Island und Nord-Norwegen südwärts bis Marokko; um die Kanaren. Die „Prickly Cockle" ist beliebt und wird kommerziell gefischt, man findet sie besonders auf italienischen Fischmärkten. Kleine werden roh gegessen; ansonsten bereitet man sie wie Miesmuscheln zu.

Essbar, doch nur von lokaler Bedeutung ist auch die **Längliche Herzmuschel**, *Laevicardium oblongum* (GMELIN 1791); Schalenlänge 4–6(8) cm; die Klappen sind schief-oval, mit feinen, nicht bestachelten Strahlrippen sowie deutlichen Zuwachsstreifen. Die Färbung ist am Rand hell, weißlich bis gelblich, sie wird gegen die Wirbel hin dunkler, bis rötlich- oder graubraun. Die Tiere leben in Schlamm- und Feinsand, von etwa 5–250 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer sowie der Atlantik von der nördlichen Iberischen Halbinsel südwärts bis etwa zu den Kanaren.

An der Pazifikküste Nordamerikas wird die häufige **„Nuttall's Cockle"**, *Clinocardium nuttallii* (CONRAD 1837) wirtschaftlich genutzt. Ihre rundlichen, dicken Schalen werden bis 12 cm lang; sie besitzen etwa 37 kräftige, zum Rand hin von welligen Zuwachslinien gekreuzte Rippen. Die Färbung ist weiß bis gelblichweiß. Die Art lebt in geringen Tiefen, bis etwa 30m; ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Beringmeer bis zum südlichen Kalifornien. Ihr Fleisch wird auch zu Konserven verarbeitet. An den atlantischen Küsten Nordamerikas werden Herzmuscheln zwar gelegentlich gefischt, sind aber ohne wirtschaftliche Bedeutung; man verwendet sie eher als Fischköder.

In Ostasien werden die größeren der dortigen Herzmuschel-Arten gegessen. In den japanischen Gewässern fischt man die **„Japanese Cockle"**, die „torigai", *Fulvia mutica* (REEVE 1844). Die Schale wird etwa 3,5 cm lang, sie ist bauchig, rundlich-dreieckig und dünnwandig, hinten klaffend, außen bräunlichgelb, innen rosig getönt. Die Tiere leben bevorzugt im Schlammgrund, zwischen 10 bis 60 m Tiefe; bei China, Korea und Japan. Das Fleisch gilt als wohlschmeckend und ist beliebt.

Klaffmuscheln, Strand- oder Schlickaustern

Die Familie Myidae umfasst wenige mittelgroße, dünn-, aber festschalige Arten. Die Schalen klaffen hinten, zum Austritt der verwachsenen, von Periostracum umhüllten Siphonen. Im Schlossbereich der linken Klappe entspringt ein löffelförmiger Chondrophor, ein Schalenfortsatz, der als Auflage für den verstärkten Schließknorpel dient. Die Mantelbucht ist groß und tief. Die Tiere leben im Schlamm vergraben; werden sie gestört, stoßen sie Wasser aus; sie können sich sehr rasch wieder eingraben. Populäre Namen sind „Softshell Clam", „Steamer (Dampfer)" oder „Bec de Jar".

Wirtschaftlich bedeutend ist die als **Gemeine** oder **Echte Sand-Klaffmuschel**, auch Strand- oder Schlickauster, sowie Piepoister bezeichnete *Mya (Arenomya) arenaria* LINNAEUS 1758; in England als „Clam" oder „Sand-Gaper", in Nordamerika als „Soft-shelled Clam", „Long-necked Clam", „Steamer Clam" oder nur „Clam", im Französischen als „Clanque" oder „Mye", im Holländischen als „Strandgaper", im Dänischen als „Sandmusling", im Schwedischen als „Sandmusslar" bekannt.

Die Schalen werden meist bis um 12 (4–15) cm lang, sie sind unregelmäßig-oval, im hinteren Teil klaffend, weißlich bis hellbraun, mit gelblichem bis hellgrauem Periostracum bedeckt, das auch die zu einem langen Rohr vereinigten Siphonen umschließt. Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich, die Entwicklung verläuft über eine Veligerlarve, die sich am Boden mit Byssus verankert, der im Lauf des Wachstums abgestoßen wird. Später vergraben sie sich im Boden, dessen Oberfläche nur noch über die Siphonen, die fast viermal so lang wie die Schale sein können, erreicht wird. Ihr hauptsächlicher Lebensraum sind Wattflächen und reichlich mit Schlick durchmischte Sandböden, vor allem solche, die bei Ebbe trockenfallen. Sie bilden meist individuenreiche, Millionen Tiere umfassende Kolonien, nicht selten übereinander liegend. Adulte Tiere können bis über 30 cm tief vergraben sein. Bei Ebbe ziehen sie die ausgestreckten Siphonen teilweise ein, doch das von diesen verursachte, schleimausgekleidete Loch bleibt erhalten und bildet für Muschelfischer einen Hinweis auf ihre Beute. Die Muscheln vertragen keine beweglichen Sandböden, da sie darin absterben; sie ertragen Brackwasser (bis etwa 6‰ Salzgehalt), verzwergen darin aber. *Mya arenaria* ist zirkumpolar-arktisch verbreitet; in Europa lebt sie von der Arktis südwärts bis zu den Britischen Inseln und Frankreich, wo sie gegewärtig in Aquakultur kommerziell gezüchtet wird.

Sie wurde im 16. oder 17. Jh. wieder in Europa eingeschleppt; ehemalige Vorkommen sind während des frühen Pleistozäns verschwunden. In Amerika ist sie von Alaska bis zur San Fransisco Bay verbreitet; um 1870 eingeschleppt von der atlantischen Ostküste, wo sich ihr Areal von Labrador bis North Carolina erstreckt. *Mya arenaria* lebt auch in den Meeresgebieten um Japan (dort früher als *M. japonica* JAY 1857 bezeichnet).

An der amerikanischen Ostküste war und ist die Muschel von enormer wirtschaftlicher Bedeutung, obwohl ihr Fleisch geringerwertig als das der „Quahogmuschel" angesehen wird. Allein im Jahr 1935 wurden 5 Millionen kg gefischt! Auf den Märkten erfreut sie sich großer Beliebtheit. Infolge des andauernden „clammings" sind größere Individuen selten geworden.

Die europäischen Siedler dürften das Sammeln von Sand-Klaffmuscheln von den Indianern übernommen haben. Erst grub man die Muscheln für den Eigenbedarf aus. Im Lauf der Zeit entwickelten sich eine „nasse" und eine „trockene" (bei Ebbe) Sammelmethode: Auf mäßig überfluteten Böden kam eine fünfzinkige Muschelhacke

(„Sea Horse“) zum Einsatz, die von einem Sammler gezogen wurde. Durch die 30 bis 35 cm langen Zinken konnten die Muscheln aus dem Boden geworfen werden; ein zweiter sammelte sie ein. Diese Technik kommt heute weniger zum Einsatz. Trockengefallene Bänke wurden ebenfalls mit Muschelhacken bearbeitet, die aber von einem Pferd gezogen wurden. Dann kamen motorbetriebene Geräte, ähnlich denen, die zum Kartoffel-Ernten verwendet werden, zum Einsatz; auf eher lockeren Böden haben sie breitere, auf Schlickböden schmale Zinken. Die ausgegrabenen Muscheln werden in Körben aufgefangen und gespült. Durch die Ergiebigkeit einiger Fundgebiete, besonders vor den sog. „Neu-England-Staaten“ entstand im Lauf der Zeit ein bedeutender Handel: Die Muscheln erfreuten sich auch im Landesinneren zunehmender Beliebtheit; Voraussetzung waren besondere Verkehrs- und Konservierungsmöglichkeiten. Intensiv ist die Fischerei in Maine, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New York und North Carolina; südlich von New York hat allerdings die „Quahogmuschel“ die größere Bedeutung. Man achtet streng darauf, dass die Muscheln nicht dort geerntet werden, wo die Möglichkeit bakterieller oder anderweitiger Kontamination gegeben ist (z.B. nahe von großen Städten).

Auf den Markt kommen die Klaffmuscheln vielfach frisch, sind aber aufgrund der klaffenden Schale nicht so lange überlebensfähig wie z.B. Austern. Nicht ganz ausgewachsene Tiere aus Sandböden sind besser als große, die zäh sein können. Entschalte, auch aus Schlickböden stammende Muscheln, deren Siphonen vom Periostracum befreit sind, sind ebenfalls erhältlich, man bekommt sie auch als Tiefkühlware, in verschiedenen Packungsgrößen.

In Konserven sind die Muscheln sowohl mit Schale als auch entschalt erhältlich; für ersteres werden mittelgroße Individuen verwendet. Das Entschalen erfolgt in Schüttelmaschinen, wo die Tiere aus den durch Heißwasser geöffneten Schalen herausgeschüttelt werden. Dann werden die Siphonen geschält, der Weichkörper gereinigt und unzerkleinert oder gehackt abgefüllt. Mit einem Teil der abfließenden Flüssigkeit werden die Konserven aufgefüllt und zuletzt sterilisiert. Der überschüssige „Muschelsaft“ wird zu dem schon erwähnten „clam nectar“ oder „clam extract“ weiter verarbeitet, wie bei der Quahogmuschel. Durch Behandlung der Muscheln mit heißem Dampf fließt er reichlich ab. Ebenfalls in Konserven erhältlich ist fertiger „clam chowder“.

Die Zubereitungsweisen sind unterschiedlich, man isst die Muscheln gekocht, gedämpft, gebraten; besonders gerne kleingehackt mit oder anstelle von Fisch, mit Kartoffeln, Speck u.a. im „chowder“. Weiters werden Salate oder Soßengerichte aus ihnen hergestellt.

Die anfallenden Schalenmengen werden gemahlen und als Kalkgabe in Geflügelfarmen verwendet; aus den nicht genusstauglichen Exemplaren stellt man ein Geflügelfutter her. Große Mengen an Klaffmuscheln, entschalt und in Fässern eingesalzen, dienten seinerzeit als Fischköder.

Vor allem an den Küsten der Neu-Englandstaaten versuchte man, Kulturen dieser Muscheln anzulegen. Dazu wurde Muschelbrut aufgefangen und als „Saatmuscheln“ auf geeignete Bänke ausgebracht, wo man sie für 1 bis 2 Jahre zu marktfähiger Größe heranwachsen ließ. Wirtschaftlich bedeutend wurden diese Versuche jedoch nie.

In Europa werden die Sandklaffmuscheln nur gebietsweise, hauptsächlich von Fischern gegessen, besonders in England, Irland und Frankreich. Sie werden gekocht oder als Suppe zubereitet, seltener gebraten (französische Kanalküste). Beliebt sind sie dagegen als Fischköder, man gräbt sie für den Eigenbedarf aus oder bezieht sie vom Markt. An den niederländischen Küsten wurden die Klaffmuscheln in unterschiedlichem Ausmaß gesammelt und nach Belgien exportiert. Im Land selbst sind sie ebenso wenig beliebt wie in Dänemark und Deutschland. Dies war aber nicht immer so: Während des 1.Weltkrieges griff man in Deutschland auf diese reichlich zur Verfügung stehende Nahrungsressource zurück. Die Muscheln wurden in den Küstengebieten gesammelt und (gesalzen oder in Essig konserviert) im Binnenland verzehrt; nach dem Krieg erlosch die Nachfrage aber wieder. Nach dem 2. Weltkrieg, ab Herbst 1945, bot man die Muscheln wieder an; sie kamen hauptsächlich von der Westküste Schleswig-Holsteins und von Ostfriesland. Meist wurden sie bei Ebbe ausgegraben, seltener mit einem fünfzinkigen, im Allgemeinen von zwei Personen gezogenen Rechen aus dem Substrat geworfen. Unter Normalbedingungen gewann man in Akkordarbeit 20 bis 25 kg Muscheln/ Stunde.

Ab Herbst 1947 begann man in Schleswig-Holstein, die Muscheln mit Hilfe eines Kutters aus dem Boden zu spülen: Man ließ den verankerten Kutter im Watt bei ablaufendem Wasser etwa 80 bis 100 m rückwärts wühlen, wodurch sich eine etwa 1 bis 2 m breite und bis zu 1 m tiefe Rinne bildete; dann konnten die beiderseitig davon liegenden Muscheln eingesammelt werden. Die Ausbeuten wurden gekocht, entschalt und die Siphonen meist abgeschnitten; dann wurden die Weichkörper in Salz oder Essig konserviert und ins Landesinnere transportiert. Eine Verbesserung der Konserven erfolgte später in Fabriken, vor allem in Hamburg und Emden; teilweise wurden auch die geschälten Siphonen („Rüssel“) verwertet. Verbreitet waren Salate (fälschlich „Austernsalat“) und Zubereitungsformen in aromatischen Tunken; Brotaufstriche wurden angeboten; auch

Konserven mit Ragoûts und Suppen. Während des Jahres 1949 verschwanden die Klaffmuscheln wieder aus dem Handel; an der deutschen Nordseeküste werden sie immer noch gegessen.

In den chinesischen Küstengebieten und in Japan wird *Mya arenaria* in unterschiedlichem Maß konsumiert; in Japan angeblich mehr und eher von der ärmeren Bevölkerung. Als getrocknetes Produkt wurde (wird?) sie auch im chinesischen Binnenland gehandelt.

Weit weniger bedeutend war und ist die kleinere **Gestutzte Klaffmuschel**, die „Truncate Soft-shelled Clam" oder „Truncate Mya", *Mya truncata* LINNAEUS 1758. Ihre Schalen werden nur etwa 7 cm lang; sie sind am hinteren Ende abrupt abgestutzt und weit klaffend; die Färbung ist weißlich bis hellbraun, mit gelblichen bis bräunlichen Bändern und/oder Flecken, das Periostracum ist gelblichbraun, widerstandsfähig und dick. Die Tiere leben in Schlick und Sand, von der Gezeitenzone bis etwa 75 m Tiefe. Ihr Verbreitungsgebiet ist circumboreal, es reicht an der Pazifikküste von Grönland bis Massachusetts; im östlichen Atlantik bis zu den Britischen Inseln, in die Nord- und die westliche Ostsee, bzw. zum Golf von Biscaya.

Die Art gilt in Island als Delikatesse. Gegessen wird sie auch auf den Orkney-Inseln und in Grönland. Ansonsten ist sie ein beliebter Fischköder; vor allem auf den Orkney-, den Shetland- und den Faeroer-Inseln sowie in Grönland; besonders für Kabeljau und Dorsch.

Regional bedeutendere Speisemollusken

Die Fam. der **Napfschnecken** (Patellidae) umfasst Arten mit napf-, kappen- oder flach kegelförmigen Schalen unterschiedlicher Größe. Der Apex ist +/- nach vorne gerichtet und infolge der Brandung oft erodiert; die Oberfläche ist glatt oder radial gerippt, mit konzentrisch verlaufenden Zuwachslinien. Die Innenfläche ist glänzend und zeigt die hufeisenförmige Ansatzstelle des Haftmuskels; Deckel ist keiner vorhanden. Die Tiere leben in der oberen und mittleren Gezeitenzone an Felsen, Steinen, Hafenmauern und anderem Hartsubstrat als ortstreue, nächtliche Weidegänger, deren „Sitzspuren" man oft als Eintiefungen im Gestein findet. Der Schalenrand ist dem Untergrund fest angepasst, auf dem die Tiere mittels ihrer kräftigen Muskulatur sehr fest haften, sodass sie vor starker Brandung geschützt sind. Meist kann man sie nur mit einem flachen Messer/Spatel von ihrer Unterlage lösen. Die Schalenhöhe steht in Relation zum Aufenthaltsort: Relativ tief sitzende Tiere besitzen schildförmige, flache Schalen; die in der höheren Gezeitenzone sitzenden dagegen höhere. Dadurch ist ein größerer Speicherraum für Atemwasser während des Trockenfallens gewährleistet.

Die englischen Bezeichnung für Napfschnecken ist „limpet", die französische „patelle"; im Italienischen heißen sie „patella", „pantalena" oder „scodellino", im Kroatischen „priljepaw" (von „prilijèpiti", kleben, haften), im Spanischen „lapa" („Klette").

Diese Familie ist mit in zahlreichen Arten an Felsküsten vertreten. Die meisten sind essbar; ihr schmackhaftes Fleisch ist aber etwas zäh, bedingt durch die starke Muskulatur. Da sie fast immer in umfangreichen Kolonien leben, hat sie der Mensch in vielen Regionen als Nahrungstier genutzt und tut dies bis heute noch. Das Fleisch wird fast immer roh gegessen. Der bei Fischerfamilien übliche Brauch, den Tierkörper mit den oberen Schneidezähnen aus der Schale zu beißen, kann bei regelmäßigem Verzehr problematisch werden: Ihre Radula (Raspelzunge) ist lang und schmal, mit derben, hartspitzigen Zähnchen zum Abschaben der Algennahrung ausgestattet („docogloss", „balkenzüngig"). Sie ist für den Menschen unverdaulich und kann sich im Magen knäuelförmig anreichern. Ein solcher Fall wurde um 1950 im Krankenhaus von Liverpool bekannt; einem Patienten musste ein dickes Knäuel aus *Patella*-Radulae operativ aus dem Magen entfernt werden! Verdauungsbeschwerden unklarer Genese, die bei „*Patella*-Essern" auftreten, werden möglicherweise oft nicht erkannt. Es ist daher empfehlenswert, den Schnauzenteil abzutrennen.

Patellen werden im Mittelmeergebiet (Italien, spanische Mittelmeerküste) vielfach gegessen, weiters an den atlantischen Küsten der Pyrenäenhalbinsel, auf den Kanaren, in Madeira; an den französischen und englischen Küsten weniger. Man stellt aus ihnen Suppen her; seltener werden sie gedämpft oder gebacken gegessen.

Patellen sind nicht transportfähig, da sie leicht absterben; sie werden unmittelbar nach dem Einsammeln verzehrt bzw. verarbeitet.

Eine an den europäischen Atlantikküsten von Nord-Norwegen bis Portugal vorkommende genusstaugliche Art ist die **Gemeine Napfschnecke**, *Patella vulgata* LINNAEUS 1758, die „Common Limpet", „Patelle vulgaire" oder „Schaalhoren" (niederländisch). Ihre Schale wird 3 bis 5 cm (max. 7,5 cm) groß, sie ist konisch, meist mattgrün, doch in Form und Farbe sehr variabel. Lebensräume sind Felsküsten (Gezeitenzone) und anthropogene Hartsubstrate; sie erträgt längeres Trockenfallen und Salinitätsänderungen.

Eine südwest-mediterrane, infolge Überfischung leicht zugänglicher Plätze gebietsweise selten gewordene Art ist *Patella ferruginea* GMELIN 1791, die „**Ribbet Mediterranean Limpet**". Ihre dicken, 4 bis 7,5 cm (bis

ca. 10 cm) großen Schalen tragen 30 bis 50 deutliche Rippen.

Die **Schwarze Napfschnecke**, „Black Limpet", „Hawaiian Limpet", *Cellana exarata* (REEVE 1854) wird in Hawaii üblicherweise gegessen und ist dort auf den Fischmärkten anzutreffen. Ihre örtliche Bezeichnung ist „opihi". Sie erreicht bis 3 (4) cm Schalenlänge und lebt an den Felsen der Gezeitenzone; lokal häufig. Die Schale ist konisch, oval, der leicht gebogene Apex ist etwas näher zum Vorderende gelegen; sie besitzt viele gerundete, schwarze Radialrippen, die den Rand gekerbt erscheinen lassen. Um den Apex ist die Oberfläche oft glatt. Die Innenseite ist grau-silbrig oder bleifarben, mit einem zentralen schwarzen oder purpurblauem Fleck.

Die Familie der **Strand-** oder **Uferschnecken** (Littorinidae) ist mit etwa 80 (100) Arten weltweit, besonders in den Tropen verbreitet. Sie leben an Felsküsten*, meist in der Gezeitenzone; viele amphibisch, d.h., sie halten sich oberhalb der Wasserlinie in der Spritzzone auf. Ihre Ernährung ist hauptsächlich pflanzlich, sie fressen den Algenaufwuchs der Steine sowie verschiedensten organischen Detritus der Gezeitenzone. Die Schale ist dickwandig, rundlich bis hoch-kreiselförmig, glatt oder mit Spiralstreifen, oft ungenabelt, meist < 4 cm; die Mündung ist rund bis eiförmig, das Operculum ist conchinös und verschließt die Mündung so, dass das Tier beim Trockenfallen genügend Atemwasser speichern kann. Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich, mit Sexualdimorphismus; sie sind eierlegend oder ovovivipar; die Entwicklung verläuft meist über planktische Veliger-Larven.

Obwohl im Allgemeinen eher klein, können Strandschnecken doch wirtschaftliche Bedeutung haben, da sie fast immer in umfangreichen Kolonien leben und leicht zu sammeln sind, besonders bei Ebbe. Ihr Fleisch gilt als sehr schmackhaft und nicht zäh. Die englische Bezeichnung „periwinkle" oder „edible winkle", das französische „bigorneau" oder „vignot", das holländische „kreukel", das dänische bzw. norwegische „strandsnegl" und das schwedische „pupunge" betrifft die **Gemeine** oder **Spitze Strandschnecke**, *Littorina littorea* (LINNAEUS 1758). Ihre Schale ist meist um 2,5 cm hoch (gelegentlich größer, bis knapp 4 cm), meist mattgrau, schwarz, braun, gelegentlich rot; oft mit dunklem Spiralmuster, manchmal ist sie fast weiß; in exponierten Zonen ist sie oft korrodiert. Sie ist eine nordatlantische Art; in Europa ist sie von der Arktis südwärts bis Spanien verbreitet; sie dringt über die Nordsee bis in die Ostsee vor (bis etwa Bornholm und Rügen). Vorkommen bestehen auch an der Ostküste Nordamerikas (etwa Nova Scotia bis New Jersey). Es wird vermutet, dass diese auf Einschleppung mit nachfolgender Ausbreitung über die planktischen Larven, unterstützt durch den Labradorstrom, zurückzuführen sind. Lebensraum ist die Gezeitenzone, wo die Art an den meisten Felsküsten reichlich vorkommt; ausnahmsweise ist sie bis in 60 m Tiefe anzutreffen.

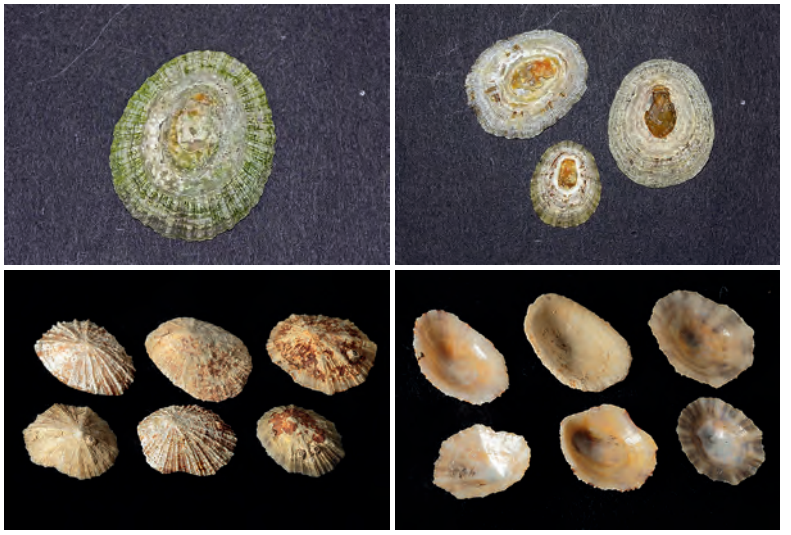
Die Schnecke gilt als nahrhafte, preiswerte Delikatesse, man isst sie in Frankreich, Belgien, England und Irland; in den deutschen, holländischen und dänischen Küstengebieten sowie in Nordamerika wird sie dagegen verschmäht. Hauptkonsumenten sind die Fischerfamilien, die bei Ebbe große Mengen einsammeln. In Frankreich wird sie gebietsweise auch weiter landeinwärts verzehrt. Nach dem Abkochen wird der Tierkörper mit einer Nadel (einem Draht) aus der Schale gezogen; der hornige Deckel ist leicht zu entfernen. Meist isst man sie nur gekocht; in Frankreich wird sie verschiedentlich, mit Saucen/Tunken verarbeitet. An der französischen Westküste gibt es (gab es?) sogar umfriedete „Schneckenparks", wohl einzigartig für eine marine Schneckenart. Darin sind viele parallele Gitterwände senkrecht aufgestellt, die vielen Tieren die Möglichkeit bieten, sie zu besiedeln. Man sammelt dafür junge Littorinen außerhalb der „Parks" und verbringt sie dorthin oder man importiert(e) diese aus Holland und Irland. In den „Parks" verbleiben sie unter günstigen Ernährungsbedingungen bis zur Marktgröße; die Verweildauer richtet sich nach der Größe der eingesetzten Schnecken. Der Jahresertrag soll etliche 100 Tonnen ausmachen. Ein Lebend-Transport der Schnecken in Holz- oder Styroporbehältern ist leicht möglich, da sie tagelang außerhalb des Wassers überleben können. Wichtig ist, dass die Schalen frei von Aufwuchsorganismen sind, die in Fäulnis übergehen und dadurch das Absterben der Schnecken verursachen können.

Andere, kleinere *Littorina*-Arten, die im selben Verbreitungsgebiet vorkommen, werden nicht konsumiert. In den Tropen sammelt man Littorinen gebietsweise zu Nahrungszwecken, beispielsweise an afrikanischen Küsten.

Entsprechend der nachfolgenden Empfehlung zubereitet, ergeben Strandschnecken eine delikate Vorspeise:

Strand-(oder Kreisel)schnecken schmecken gut als Salat auf korsische Art. Die Schnecken werden in schwach gesalzenem Wasser kurz gekocht und danach ausgelöst, der Eingeweidesack wird entfernt. Das Fleisch wird kleingeschnitten, mit entschalten Garnelen vermischt und mit Sauce Vinaigrette aus scharfem Senf, fein gehackten Kapern, Essigzwiebeln und -gurken sowie Petersilie, Essig und Öl übergossen. Wenn vorhanden, richtet man den Salat in der Schale von Jakobsmuscheln an; mit Oliven garniert.

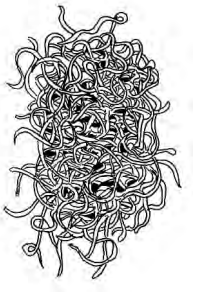
*„litus", Meeresufer, Strand, Küste



Blaue Napfschnecke, *Patella caerulea* Linnaeus 1758 (Fotos: Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; A. Bruckböck und F. Siegle).

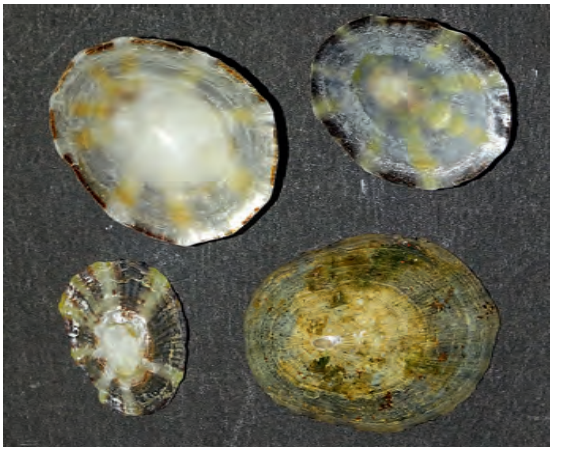
oben links: *Patella barbara* Linnaeus 1758 und oben rechts: *Patella longicosta* Lamarck 1819 (beide südafrikanisch); unten: *Patella laticostata* Blainville 1825 (Westaustralien) (Fotos: F.

Naticarius punctatus (Chemnitz in Karsten 1789 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Radula-Knäuel, das sich nach regelmäßigem Verzehr von *Patella* im Magen eines Menschen gebildet hatte und operativ entfernt werden musste (gezeichnet nach Boettger 1962:

Mercado Ribera, Bilbao: Gemeine Strandschnecke, *Littorina littorea* (Linnaeus 1758) (links) und Venusmuscheln (Veneridae) (Foto: M. Grassberger).



Die „Indo-Pacific Limpet", *Cellana radiata* (Born 1778), eine Verwandte der in Hawaii gegessenen *Cellana exarata* (Reeve 1854) (Foto: F. Siegle).

Polinices didyma (Röding 1798) (Fotos: F. Siegle).

Natica vitellus (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Littorina littorea (Linnaeus 1758) an Brauntangen (Foto: F. Starmühlner).

Strandschnecken kann man auch 2 bis 3 Minuten lang in wenig Weißwein dünsten, mit Salz und Pfeffer würzen, erkalten lassen und mit Mayonnaise servieren.

Die Familie der **Nabel-, Mond-** oder **Bohrschnecken** (Naticidae), die „Moon Shells" der englischen Literatur umfasst 150 bis 170 Arten, die sämtlich in Sand und anderen Weichböden leben. Ihre Schalen sind mehr oder weniger kugelig, kegelig, auch ei- oder ohrförmig und oft mit auffälliger Nabelung. Sie sind getrenntgeschlechtlich; die Eier werden in kragenartigen, mit Sand verklebten Gallerten abgelegt. Der Fuß ist groß und differenziert; sein Vorderteil (Propodium) schützt Kopf und Öffnung der Mantelhöhle. Lappenartige Verbreiterungen seines hinteren Teils sind so weit hochschlagbar, dass sie die Schale weitgehend bedecken. Die Tiere sind carnivor und fressen vor allem kleinere Muscheln, deren Schalen sie mit ihrer Bandzunge („taenioglosse Radula") kreisförmig durchbohren. Es handelt sich hier um einen mechanisch-chemischen Vorgang, an welchem säureartige Sekrete einer „Bohrdrüse" beteiligt sind.

Als Speiseschnecke in Europa dient vor allem die **Halsband-Mondschnecke**, **Gemeine** oder **Gefleckte Nabelschnecke** *Lunatia catena* (da COSTA 1778); im Englischen „Necklet Moon Shell" oder „European Necklace Shell", im Französischen „Natice portechaine". Die Schale ist 2 bis 4,5 cm hoch, kugelig, dickwandig, glatt mit tiefem Nabel; gelblich- bis rötlichweiß, mit einer Spiralreihe verwaschener, brauner Flecken unter der Naht; das Operculum ist hornig. Die Tiere leben in Sand- und Schlammboden, vom Flachwasser bis etwa 125 m Tiefe; das Verbreitungsgebiet reicht von der Nordsee südwärts, bis ins Mittelmeer. Sie werden von Shrimps-Fischern in der Nordsee und im Englischen Kanal mit Schleppnetzen aus etwa 40 m Tiefe gefischt.

Weitere essbare größere Arten sind:

Die **Josephinische Mondschnecke**, *Neverita josephina* RISSO 1826, im Französischen „Natice bouton", im Italienischen „Maruzza bianca", im Englischen „Josephine's Moon"; die flache Schale erreicht bis etwa 3,5 (4) cm Durchmesser; der weite Nabel ist von einem knopfartigen Kallus ausgefüllt; die Färbung ist matt glänzend gelblich- bis graubraun oder rosig-grau, unterseits heller. Der kallöse Nabelstrang ist rosa bis fleischfarben; das hornige Operculum ist groß. Die Tiere leben auf Sandgrund, im Flachwasser in der Laminarienzone, gebietsweise in großen Kolonien; Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer.

Die **Nordische Nabelschnecke**, *Tectonatica clausa* (BRODERIP & SOWERBY 1829), die „Arctic Moon Shell"; sie wird in Europa nicht größer als 2,5 cm, im arktischen Gebiet bis zu 6 x 5 cm. Die Schale ist kugelig, bläulichweiß, bräunlich oder grau, ziemlich dünnwandig, der Nabel ist völlig von einem elfenbeinfarbenen Kallus verschlossen; dass Operculum ist kalkig. Die Tiere leben auf sandigem, schlammigem oder tonigem Grund, im hohen Norden in geringer Tiefe, im südlichen Arealteil bis zu 2000 m tief. Das Verbreitungsgebiet ist zirkumpolar; in Europa reicht es bis etwa Süd-Norwegen; an der nordamerikanischen Atlantikküste bis North Carolina, an der Pazifikküste südwärts bis San Diego (California).

Die „**Fliegendreck**"- oder **Tausendpunkt-Nabelschnecke**, *Naticarius punctatus* (CHEMNITZ in KARSTEN 1789) [syn. *N. stercusmuscarum* (GMELIN 1791)]; im Englischen „Fly-specked Moon", im Französischen „Natice mille-points", im Italienischen „Natice millepunti" oder „Lunasse": Die Schale ist um 3 cm groß, kugelig, grauweiß bis gelblich; unverkennbar durch die regelmäßigen, kleinen, scharf begrenzten, braunroten Punkte; der Nabel ist weit, mit kallösem Strang; das Operculum ist kalkig. Die Tiere leben auf Sand- und Schlammböden, vom Flachwasser bis etwa 25 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer.

Die **Hebräische Nabelschnecke**, *Naticarius cruentatus* (GMELIN 1791) [syn.: *N. hebraeus* (MARTYN 1784)]; im Englischen „Lightning Moon", im Französischen „Natica marbré", im Italienischen „Maruzza monaca", im Serbokroatischen „Pupkar": Die Schale erreicht bis 5 cm Höhe; sie ist dickwandig, glatt, weiß, mit unregelmäßigen, verwaschenen oder zusammenfließenden braunen Flecken, die in breiten Spiralbändern angeordnet sind. Der Nabel ist weit, mit kräftigem kallösem Strang; das Operculum ist kalkig. Die Tiere leben in detritusreichen Sand- und Schlammböden, vom Flachwasser bis in etwa 10 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer.

Tropische Naticidae, die ihres Fleisches wegen gesammelt werden, sind die **Gestirnte Mondschnecke**, „Starry Moon", *Natica stellata* CHENU 1845; Indo-Westpazifik; im Sand bis etwa 20 m Tiefe; 4 bis 5 cm Schalenlänge; bräunlichgelb mit weißen Flecken; glänzend; die „**Calf Moon**", *N. vitellus* (LINNAEUS 1758); Westpazifik, Indischer Ozean; im Seichtwasser; 4 bis 6 cm Schalenlänge; braun mit weißer Binde, glänzend; die „**Bladder Moon**", *Polinices didyma* (RÖDING 1798); Westpazifik; Indischer Ozean; Gezeitenzone bis etwa 100 m Tiefe; Schalenlänge bis 6 cm; glänzend blass-violett-bräunlich oder gelblich; Apex und Mündung dunkel braunviolett; die „**Egg-white Moon**", *Neverita albumen* (LINNAEUS 1758); Indopazifik; im Sand bis etwa 70 m Tiefe; Schalenlänge bis 5 cm; braun-glänzend; Unterseite, Mündung und dicker Nabelstrang weiß, und die „**White Natica**", *Polinices mamilla* (LINNAEUS 1758); Indo-Westpazifik; bis etwa 20 m Tiefe; Schalenlänge

etwa 4 bis 5 cm, weiß-braun mit dicker, weißer Nabelschwiele. Zumeist werden die Schalen für Dekorationszwecke genutzt.

Die Familie der **Sturmhauben** oder **Helmschnecken** (Cassidae) umfasst wenige Arten, die im Indopazifik bzw. im Karibischen Meer leben. Ihre Schale ist fast immer dickwandig und schwer, bis ca. 38 cm lang, verkehrt kegel- oder birnförmig; der lange, schmale Deckel ist conchinös. Sie sind carnivor, Hauptbeutetiere sind Seeigel und Seesterne, die durch die Sekrete der hochspezialisierten Speicheldrüsen (schwefelige Säure, neurotoxische Substanzen) gelähmt bzw. zersetzt werden. Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich, mit Sexualdimorphismus; die Eier werden in Kapseln, oft in turmartigen Laichballen abgesetzt. Nur wenige davon entwickeln sich; die meisten dienen als Nähreier. Die schweren Schalen dienten der im Vorkommensgebiet der jeweiligen Art lebenden Bevölkerung als Rohstoff für die Anfertigung einfacher Geräte oder Schmuck bzw. wurden auch sonst in mehrfacher Hinsicht verwendet. Als begehrte Schmuck- und Sammelobjekte bzw. für die Kameenschnitzerei wurden sie gebietsweise überfischt und gelten daher als gefährdet. Der Weichkörper ist durch die Größe ergiebig und dient als Nahrung. In Übersee sind es vor allem:

Die **Gehörnte Helmschnecke** oder „Horned Helmet", *Cassis cornuta* (LINNAEUS 1758), mit einer Größe von bis knapp 40 cm ist wohl die bekannteste Art. Die Schalen der männlichen Tiere sind kleiner. Auffallend sind die großen und kleineren Schulterknoten und der massive, flächig ausgebreitete Parietalschild. Die Mündung ist eng, mit 4 bis 7 großen, weißlichen Zähnen in der Außenlippe; die Columellarwand ist orangegelb mit Spiralfalten; ansonsten ist die Färbung weißlich, grau- oder rosigweiß, mit einzelnen braunen Flecken. Die Tiere leben auf Sandgrund mit Korallenbruchstücken, vom Flachwasser bis etwa 25 m Tiefe; von Ostafrika bis Polynesien bzw. von Japan bis Australien.

Noch etwas größer werden die blass-cremefarbenen Schalen der verwandten „**Emperor Helmet**", *Cassis madagascariensis* (LAMARCK 1822). Sie besitzen drei Spiralreihen kräftiger Knoten; der Parietalschild ist rosa bis orange, mit schwarzer oder schwarzbrauner Mündungspartie. Auf der Außenlippe stehen wenige kräftige Zähne. Das Verbreitungsgebiet ist die Karibische Provinz; die Tiere leben auf Sand- und Korallensandgrund, von etwa 3 bis 30 m Tiefe.

Der **Königshelm**, „King Helmet", *Cassis tuberosa* (LINNAEUS 1758) ist ebenfalls in der Karibischen Provinz beheimatet. Die Schale wird bis etwa 23 cm groß, die Endwindung trägt zwei Knotenreihen; die Oberfläche ist retikuliert. Der sehr breite, dicke, dreieckige Parietalschild verdeckt die Ventralseite völlig; die Außenlippe ist dick mit kräftigen Zähnen; auf Columellar- und Parietalwand sitzen kräftige, lange, gewellte Falten. Die Grundfarbe ist bräunlich-creme, mit dunkelbraunen, halbmondförmigen Flecken; Parietalschild und Außenlippe sind blass- bis rosigbraun, Mündungsinnenseite und Zwischenraum der Falten dunkelbraun; diese und die Zähne sind weiß. In ihrem Verbreitungsgebiet lebt die Art auf Sandböden, oft mit Seegrasbewuchs; vom Flachwasser bis in etwa 25 m Tiefe.

Die ähnliche, kleinere ***Cassis flammea*** (LINNAEUS 1758), ebenfalls Karibische Provinz, erreicht eine Schalengröße von bis 15 cm; der Parietalschild ist mehr gerundet und kleiner; die Endwindung trägt nur kleine Schulterknoten, die Oberfläche ist nur axial skulptiert. Der Parietalschild ist cremefarben bis gelblich, der Rand der Außenlippe hat keine „russige" Markierung. Die Tiere leben auf Korallensandböden, im Bereich von Seegraswiesen, vom Flachwasser bis etwa 30 m Tiefe.

Auf europäischen Fischmärkten regelmäßig anzutreffen ist die **Knotenschelle** oder **Knotige Helmschnecke**, *Cassidaria echinophora* (LINNAEUS 1758), im Französischen „Cassidaire échinophore", im Italienischen „Porzelleta", im Serbokroatischen „Gljem". Die Schale wird 10 bis 13 cm groß, sie ist dünn-, aber festwandig; matt glänzend; rundlich-kegelförmig, mit mäßig erhobenem Gewinde; die geschulterten Umgänge tragen spiralige Knotenreihen; der Innenrand der Außenlippe ist gezähnelt. Die Grundfarbe ist weißlich-orangebraun, Mündung und Knoten sind weiß. Die Tiere leben auf Sand- und Schlammsandböden, bis etwa 10 m Tiefe; ihr Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer. Besonders häufig sind sie in der Adria, wo sie mit Schleppnetzen kommerziell gefischt werden. Dies ist auch längs der spanischen Mittelmeerküste der Fall.

Die **Gerippte Helmschnecke** *Cassidaria rugosa* (LINNAEUS 1758) [syn. *C. tyrrhena* (GMELIN 1791)] ist ähnlich, etwas größer, bis 14 cm; mit höherem Gewinde, feinerer und gleichmäßigerer Spiralskulptur; Knoten fehlen. Die Schale ist cremefarben bis gelblichbraun. Die Tiere leben auf Schlammböden, zwischen 70 und 700 m Tiefe; ihr Verbreitungsgebiet reicht von den Britischen Inseln bis Westafrika bzw. umfasst das westliche Mittelmeer. An einigen Stellen der spanischen Mittelmeerküste sind die Vorkommen ausreichend für Fischerei und Konsum, ansonsten ist die Art eher selten.

Einige Arten der Familie der **Stachelschnecken** (Muricidae) sind bereits im Kapitel über den Purpur vorgestellt worden. Ihr Fleisch dient bis heute noch als Nahrung, was man in den europäischen Küstengebieten auch nutzt. Ins Binnenland werden sie nicht mehr exportiert.

Die **Herkuleskeule**, *Bolinus brandaris* (LINNAEUS 1758), im Englischen „Purple Dye Murex", im Französischen „Rocher massue", im Italienischen „Garusolo", im Spanischen „Busano", im Serbokroatischen „Bodljikavi volak" genannt, wird in Tausenden Tonnen jährlich gefischt. Der feine Geschmack des Fleisches wird sehr geschätzt; es wird in der Schale serviert.

Das **Brandhorn**, *Hexaplex trunculus* (LINNAEUS 1758), im Englischen „Trunculus Murex", im Französischen „Rocher fascié, „Rocher à pourpre" oder „Escargot de mer", im Italienischen „Garusolo femina", im Spanischen „Carnailla", im Serbokroatischen „Kvrgavi volak" wird ebenfalls kommerziell gefischt. Das Fleisch gilt als weit weniger schmackhaft als das der Herkuleskeule, daher ist der Preis auch niedriger. Der Geschmack wird wahrscheinlich durch den bevorzugten Lebensraum – Schlammgrund – beeinflusst.

Essbar ist auch das Fleisch des **Großen Seekälbchens**, *Ocenebra erinaceus* (LINNAEUS 1758). An den Küsten der Bretagne treten bei Ebbe Kolonien mit Tausenden von Individuen zutage. Die Art ist in Austernkulturen schädlich.

Die **Rotmundige Steinschnecke**, *Thais haemastoma* (LINNAEUS 1767), aus der nahe verwandten Familie **Thaididae**; im Englischen „Rock shell", im Französischen „Rocher à bouche rouge" fischt man entlang der spanischen Mittelmeerküste zu Speisezwecken. Die dort im tieferen Wasser lebenden Tiere sind größer.

Stachelschnecken findet man vor allem auf den Fischmärkten des Adria- und des westlichen Mittelmeergebietes. Sie werden mit Schleppnetzen gefischt; überwiegend werden sie im unmittelbaren Herkunftsgebiet angeboten.

In römischer Zeit war das Fleisch von Purpurschnecken beliebt, nicht nur wegen des Geschmacks, sondern auch zu medizinischen Anwendungen. Ein Lebendtransport war anscheinend unproblematisch, da die Tiere die Schalenmündungen mittels ihres Deckels fest verschließen können:

Bei den Funden von *Hexaplex trunculus-* und *Bolinus brandaris*-Schalen im Küchenraum des „Repräsentationshauses" auf dem Kärntner Magdalensberg (1. Jh. v. Chr. bis Claudius) handelt es sich ziemlich sicher um Nahrungsreste; ein Teil von ihnen ist aufgeschlagen. Auch die *Hexaplex trunculus*-Schalen aus dem römischen Enns (Lauriacum; Parzelle 1151/74; ab Ende 2. Jh.) könnten vom Verzehr der Tiere stammen.

Unter den Mollusken-Schalen bzw. -fragmenten, die bei den Ausgrabungen in Ayios Mamas (Chalkidike, Griechenland) gefunden wurden, befanden sich zahlreiche *Hexaplex trunculus* sowie geringere Mengen *Murex brandaris* und *Thais haemastoma*. Die zerschlagenen Schalen dürften dort aber eher auf die Purpurgewinnung schon in der mittleren Bronzezeit hinweisen.*

Zur Familie der Stachelschnecken gehört auch die „Barnacle Rockshell", ***Concholepas concholepas*** (BRUGUIÈRE 1792), verbreitet in der Peruanischen Provinz: Callao (Peru) bis zur Magellanstraße. Die dicke, fast napfförmige Schale wird bis zu 10 cm groß. Vom Apex zum Vorderrand verläuft eine starke Furche, daneben stehen 1 bis 2 Zähne; die Skulptur besteht aus kräftigen Spiralreifen, die von axialen Lamellen gekreuzt werden. Die Schale ist außen schmutzig-rötlichbraun, innen cremefarben. Die Tiere leben an den Küsten, oft unter Überhängen; in der unteren Gezeitenzone bis in geringe Tiefen. Sie sind an die Bedingungen des lebhaft bewegten Wassers gut angepasst. Die Art wird in Peru und Chile kommerziell gefischt und der muskulöse Fuß gegessen, daher sind adulte Stücke in bewohnten Küstengebieten selten geworden. Dort ist sie auch von Ausrottung bedroht; ansonsten ist sie häufig. Versuche, sie zu kultivieren, blieben bis dato erfolglos.

Die Familie der **Wellhorn**- oder **Hornschnecken**, auch **Kinkhörner** genannt (Buccinidae) ist mit vielen Arten weltweit verbreitet. Meist trifft man sie in den kälteren Meeren an, sie leben hauptsächlich auf Schlickböden.

Die bekanntesten Arten sind die **Gemeine Wellhornschnecke**, *Buccinum undatum* LINNAEUS 1758 und das **Neptunshorn**, *Neptunea antiqua* (LINNAEUS 1758). Erstere ist die wirtschaftlich bedeutendere, sie heißt in Helgoland „Koxe", in Holland „Wulk", in Dänemark „Keng", in Norwegen „Buhund", im Englischen „Waved whelk" und im Französischen „Buccin (ondé)" oder „Bulot" sowie „Escargot de Bruxelles". Über beide Arten haben wir schon einiges erfahren: Die Gelege der ersteren dienten als „Seeseife"; die Schalen beider Arten als Behältnisse. Das „bucinum" des römischen Altertums ist aber nicht diese Art, sondern eine der Purpurschnecken-Arten. Auch die Schale des im Mittelmeer vorkommenden Knotigen Tritonshorns wurde so bezeichnet.

Wellhornschnecken können in der Fischereiwirtschaft Schaden verursachen, wenn sie zahlreich auftreten und die in Netzen und Reusen gefangenen Fische befressen. An den dänischen Küsten (Jütland) war dies zeitweise der Fall, sodass sie eigens gefischt und vernichtet wurden. Weiters machen sie auch vor den Ködern an Angeln und in Hummer-Fangkörben nicht halt, in welchen sie sich zahlreich ansammeln können (Helgoland).

Der eigenartige Geschmack der Wellhornschnecken wird von der europäischen Küstenbevölkerung gebiets-

Die Helmschnecken-Art *Phalium glaucum* (Linnaeus 1758) ist eine der indopazifisch weit verbreiteten Arten (Fotos: F. Siegle).

Cassidaria echinophora (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Rapana venosa (Valenciennes 1846), Fam. Muricidae; die Art ist in den japanischen Meeresgebieten beheimatet, wurde im Schwarzmeergebiet eingebürgert und wird dort (Bulgarien) gegessen (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Phalium bandatum (Perry 1811), eine westpazifische Helmschnecke (Foto: F. Siegle).

Cassis flammea (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

weise sehr geschätzt, wobei die Beliebtheit zeitlich und räumlich wechselnd war. Als Delikatesse galten sie besonders in England um die Jahrhundertwende (19./20. Jh.), auch gegenwärtig sind sie auf den Märkten häufig bzw. ein billiges „take away food". Ebenfalls beliebt sind sie in Frankreich, Belgien, Deutschland (Binnenland) und Österreich; „Nordsee"-Mitarbeitern zufolge sind Wellhornschnecken die meist importierte marine Schneckenart. In den niederländischen, deutschen und skandinavischen Küstengebieten werden sie dagegen verschmäht oder nur ausnahmsweise gegessen. Man befischt die natürlichen Bestände; die Tiere sind sehr robust und gut für den Lebend-Transport geeignet. Er erfolgt in grobmaschigen Nylonsäcken à 6 kg oder in mit Seetang ausgelegten Holzkisten. Meist werden sie gekocht oder als Suppe gegessen; gebacken oder mit verschiedenen Tunken. Da der Fußmuskel recht kräftig (zäh) ist, wird er oft fein gehackt verwendet. Ein Rezept für Wellhornschnecken ist beispielsweise: In heißem Wasser kurz überbrühen, auslösen, waschen und kleinschneiden, dann fein gehackte Zwiebeln und 2 bis 3 geschnittene Paradeiser in Butter dünsten, das Fleisch und 1 Glas Weißwein zugeben, 10min. ziehen lassen; mit Salz und Pfeffer abschmecken.

Wellhornschnecken werden in Europa wie in Amerika als Angelköder verwendet, ausgezeichnet sind sie vor allem für Dorsch- und Schellfisch-Fang. Massenfänge wurden gelegentlich als Dünger auf die Felder ausgebracht.

In europäischen Seebädern fanden die Schalen in der Andenkenindustrie Verwendung; früher wurden sie wie die anderer Molluskenarten auch zu Pulver gebrannt und dienten bis etwa um die Mitte des 18. Jhs. medizinischen Anwendungen (z.B. als Zahnpulver).

Das Neptunshorn wird gelegentlich wirtschaftlich genutzt; mitunter zusammen mit der Gemeinen Wellhornschnecke.

In Taiwan wird ***Babylonia formosae*** (SOWERBY 1866), bis etwa 5 cm Schalenhöhe, als Speiseschnecke angeboten. *Babylonia*-Arten kommen hauptsächlich im Indischen Ozean und bei Japan vor. Ihre dickwandigen, aufgeblasen-ovalen, meist tief genabelten Schalen mit spitzem Apex sind glatt, schwach glänzend; weiß mit typischer brauner Fleckenzeichnung. Sie werden gebietsweise als Kinderspielzeug, z.B. als Pfeifen verwendet.

Die Familie der **Archenmuscheln** (Arcidae) ist mit etwa 200 Arten, hauptsächlich in den subtropischen und tropischen Meeren verbreitet. Ihre Schalen sind meist langgestreckt, bis etwa 12 cm lang; der Schlossrand ist mit vielen gleichartigen Zähnchen versehen. Einige Arten sitzen als Jungtiere mit Byssus an Korallen oder Steinen fest, manche auch adult. Meist leben sie im Sand- oder Schlammgrund; vorwiegend im Gezeitenbereich und im Flachwasser.

Die **Arche Noah**, *Arca noae* LINNAEUS 1758, im Französischen „Arche de Noé" oder „Arche", im Italienischen „Arca di Noe" oder „Mussolo" (Venedig), im Serbokroatischen „Kunjka", wird etwa 7(9) cm lang. Ihre Klappen sind länglich-kahnförmig, zwischen den weit auseinander stehenden Wirbeln liegt eine rhombische Ligamentfläche mit schräger Linienzeichnung; der Schlossrand ist lang und gerade; die Färbung ist hell, mit kastanienbrauner bis fast schwarzer Zeichnung; das Periostracum ist überhängend, braun und kurzhaarig. Form und Färbung sind variabel. Die Art lebt in Felslöchern und an Steinen, mit Byssus verankert, auch an Korallen oder Mollusken-Schalen; vom Flachwasser bis in etwa 100 m Tiefe. Im Mittelmeergebiet, besonders in der nördlichen Adria, wird die Art „gefischt" und auf den Märkten angeboten. Zur Zeit der Habsburger Monarchie wurde sie in Dalmatien viel konsumiert und via Triest bis nach Wien geliefert. Man isst diese Muschel roh, ebenso wie die **Bärtige Archenmuschel**, *Barbatia barbata* (LINNAEUS 1758), die „European Bearded Ark". Die Klappen werden bis 6 cm lang, sie sind bauchig, strahlig gerippt; hellbraun; braun bis rötlichbraun gestrahlt; das Periostracum ist dick, pelzig, schwarz, es bildet am Hinterende einen „Bart". Die Tiere leben in Felsspalten sowie auf jeglichem Hartsubstrat mit Byssus verankert, meist in Gruppen; von der Gezeitenzone bis etwa 280 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer.

Häufiger als in Europa werden Archenmuscheln in Japan verzehrt; beispielsweise die indopazifisch verbreitete Art *Arca navicularis* BRUGUIÈRE 1789, die **„Indopacific Ark"**, im Japanischen „fune-goi", Schalenlänge bis etwa 6 cm; mit kastanienbrauner Zeichnung; sie lebt an Felsen im Seichtwasser. Zu nennen sind weiters *Anadara subcrenata* (LISCHKE 1869), die **„Half-crenate Ark"**, „mo-gai" oder „sarubo"; mit dicker, bauchiger, heller, etwa 6 cm langer, kräftig gerippter Schale; das Periostracum ist dunkelbraun; sie ist im Seichtwasser an den Chinesischen, Koreanischen und Japanischen Küsten verbreitet, und *A. broughtonii* (SCHRENCK 1867), die **„aka-gai"**, etwa 4 cm; mit hellen, rundlichen, stark bauchigen Klappen; Vorkommen im tropischen Südwest-Pazifik, im Seichtwasser.

Im südwestpazifischen Raum ist die einer großen Arche Noah ähnliche **„Ventricose Ark"**, *Arca ventricosa* LAMARCK 1819, ebenfalls eine Speisemuschel. Ihre Schalen werden bis 7,5 cm lang; sie besitzen große, gerundete Wirbel und einen kräftigen, zum hinteren Ventralrand verlaufenden Kiel. Sie sind grob radiär gerippt, cremeweiß, mit braunen „Zebrastreifen", das Hinterende ist dunkelbraun. Die Tiere sind im Flachwasser, unter Steinen und Korallentrümmern häufig anzutreffen. Eine weitere Speisemuschel ist die **„Maculose Ark"**, *Anadara maculosa* (REEVE 1844), sie ist ähnlich der *A. subcrenata*.

In Taiwan züchtet man die **„Blood Clam"** oder „Granular Ark", *Anadara granosa* (LINNAEUS 1758) kommerziell in Aquakultur. Die Art ist im Südwestpazifik verbreitet und häufig. Die dicken, bauchigen, weißen Schalen werden 6 bis 9 cm lang; sie tragen ca. 20 starke, erhabene Radiärrippen, die mit regelmäßigen Knoten besetzt sind. Das Periostracum ist rau, gelb- bis dunkelbraun. Die Tiere leben auf Schlammsand im Flachwasser.

An der afrikanischen Westküste (Senegal, Gabun, Kongo, Angola) werden besonders *Senilia senilis* (LINNAEUS 1758), die **„Senile Ark"**, Schalenlänge bis etwa 7 cm, ihre Klappen sind violettbraun, schwer, bauchig, schief-rundlich, mit breiten Radialrippen sowie schräg unterbrochener Schlosszahnreihe, verbreitet in ästuarinen Sanden, ruhigen Buchen, und ***Anadara subglobosa*** (KOBELT 1889), etwa 3 cm, mit rundlich-schiefen, bauchigen, weiß-bräunlichen Klappen; in ähnlichen Lebensräumen, viel „gefischt". Erstere soll wegen ihres eigenartigen scharfen Geschmackes von der ansässigen Bevölkerung sehr geschätzt werden.

Arten der Familie **Samt-** oder **Pastetenmuscheln** (Glycymerididae) sind in Europa und Asien Speisemuscheln; in Europa gelten sie als Delikatesse: „Meermandeln", „Amandes de Mer", „Bittersweet clams". Sie werden das ganze Jahr über „gefischt" und auf den Fischmärkten angeboten. In Europa ist vor allem die **Meermandel** oder **Gemeine Samtmuschel**, *Glycymeris glycymeris* (LINNAEUS 1758), die „European Bittersweet" zu nennen. Die Schale ist dickwandig, bis 9 cm groß,

*Unter den als Nahrungsabfall interpretierten Schalen dominierten die der Essbaren Herzmuschel und der Arche Noah; die erstere wurde im prähistorischen Makedonien (vom Neolithikum bis zur Spätbronze- und Eisenzeit) laufend verzehrt. Häufig waren auch *Spondylus gaederopus*, Napfschnecken und die Gemeine Seenadel. Sie und die beigemischten Schalen anderer Arten dokumentieren, dass vorwiegend Sand- und Felsgründe im Flachwasserbereich besammelt wurden. Der Großteil der Schalen ist gut erhalten, daher ist anzunehmen, dass die Zubereitung meist durch Kochen oder Garen erfolgte, gelegentlich wurde die Ausbeute auch roh verzehrt.

Zwei im Indopazifik weit verbreitete Arten von Archenmuscheln: *Anadara scapha* (Linnaeus 1758) (rechts) und *Barbatia amygdalumtostum* (Röding 1798) (links). Erstere wird gebietsweise gegessen; die festen, etwa 6 cm großen Schalen können zu Dekorationszwecken, auch als kleine Behältnisse oder zum Schaben/Kratzen herangezogen werden. Das Periostracum ist dunkel und pelzig. (Fotos: F. Siegle)

Anadara granosa (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Glycymeris glycymeris (Linnaeus 1758), Meermandel (Foto: C. Frank).

Violettes Pastetchen, *Glycymeris insubrica* (Brocchi 1814) (Foto: F. Siegle).

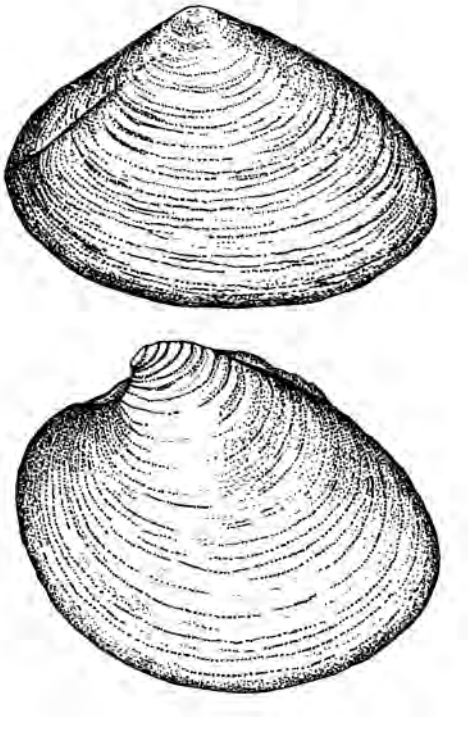
Ensis arcuatus (Jeffreys 1865) (Foto: C. Frank).

Bärtige Archenmuschel, *Barbatia barbata* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Barbatia barbata (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Spisula subtruncata (da Costa 1778) (Foto: F. Siegle).

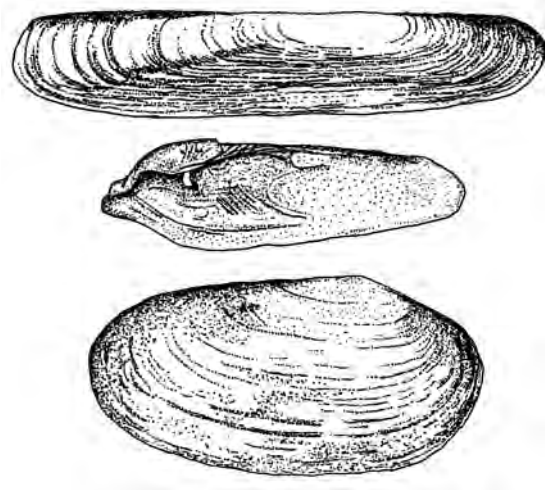
Arche Noah, *Arca noae* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).



Oben: *Spisula solidissima* (Dillwyn 1817), unten: *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach Boettger 1962: 397, Abb. 198 & 401, Abb. 202).

Die „Pacific Razor Clam“ oder „Giant Pod“, *Siliqua patula* (Dixon 1788); hervorragende Speisemuschel, die vor allem an der kalifornischen Küste gesammelt wird

Schild am Beginn eines Küstenabschnittes (Kalifornien), wo „Surf clams“ (Mactridae) und „Razor clams“ (Solenidae) nach Vorschrift gesammelt werden dürfen (Foto: B. Fellner).



Von oben nach unten: *Pharus legumen* (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 155, Abb. 409); *Pholas dactylus* Linnaeus 1758 (gezeichnet nach Boettger 1962: 52, Abb. 27b); *Lutraria lutraria* (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach Boettger 1962: 396, Abb. 197).

Feinsandiger, flacher „Clam Beach“ (ebendort) (Foto: B. Fellner).

nahezu kreisrund, etwas bauchig, mit konzentrischen Wachstumslinien, weiß bis hell-rötlich, mit rötlichbraunen bis braunen Flecken; die Innenseite ist weißlich, am Rand gekerbt; das Periostracum ist dunkelbraun, samtigweich. Die Tiere leben auf Sand-, Schlamm- und Kiesgrund, meist zwischen 10 und 20 m Tiefe; gelegentlich auch tiefer (bis etwa 70m). Ihr Verbreitungsgebiet reicht von Norwegen südwärts bis Marokko, um Madeira und die Kanaren; sie lebt in der Baltischen See und im Mittelmeer.

Entlang der französischen Atlantikküsten werden große Mengen „gefischt“ und verzehrt. Der Geschmack des Fleisches gilt als hervorragend („Amande de Mer“).

Ebenfalls essbar ist die ähnliche, größere **Fleck-Meermandel**, *Glycymeris bimaculata* (Poli 1795), mit einem Schalendurchmesser von bis zu 11,5 cm. Ihre schwere Schale ist relativ flach, mit breitem Schloss, mit einem großen braunen Fleck auf der Innenseite jeder Klappe. Sie ist auf das Mittelmeer beschränkt und lebt im Seichtwasser, in Sand oder Schlammsand vergraben.

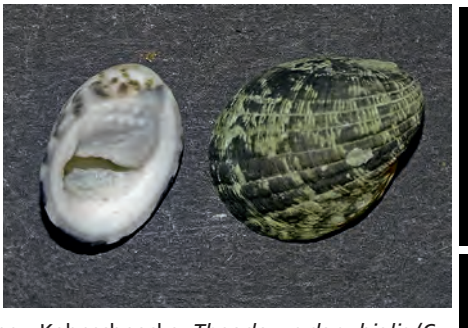
Die **Violette Meermandel** oder **Violettes Pastetchen**, „Violet Bittersweet“, *Glycymeris insubrica* (Brocchi 1814) [syn. G. *violascens* (Lamarck 1819)] wird bis 7 cm groß. Die Schale ist relativ leicht und dünn, mit vorragenden Wirbeln, sie ist violettgrau, mit feinen Radiallinien, innen weiß; das Periostracum ist dunkelbraun, pelzig. Die Art lebt auf Schlamm- und Sandböden im Flachwasser, sie ist hauptsächlich mediterran. Im Atlantik ist sie aus der Region um Gibraltar

Gestutzte Stumpfmuschel, *Donax trunculus* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

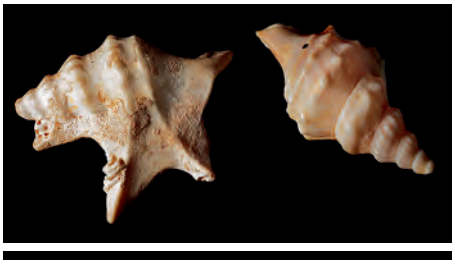
Mercado Ribera, Bilbao: Stumpfmuscheln (Donacidae; links) und Teppichmuscheln (Veneridae; rechts) (Foto: M. Grassberger).

Monodonta articulata Lamarck 1822

Würfelturban, *Monodonta turbinata* (Born 1780) (Fotos: F. Siegle).



Die Familie Neritidae, zu der auch unsere Donau-Kahnschnecke, *Theodoxus danubialis* (C. Pfeiffer 1828) gehört, lebt vor allem in tropischen Meeren. Viele Arten bilden dichte Kolonien in der Gezeitenzone, z. B. die indopazifisch weit verbreiteten Arten *Nerita plicata* Linnaeus 1758 (links) und *Nerita albicilla* Linnaeus 1758 (rechts) (Fotos: F. Siegle).



Aporrhais pespelecani (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Cerithium vulgatum Bruguière 1792 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Nerita albicilla Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

gemeldet. In Zonen umfangreicher Vorkommen wird sie als „seafood“ verkauft. Gelegentlich sind ihre Schalen in römischen Fundzusammenhängen enthalten (Lauriacum, Altino/Prov. di Venezia, Lyon-Trion/Dép. du Rhône, Montmaurin/Dép. de la Haute-Garonne). Außerhalb des mediterranen Raumes sind die Nachweise gering.

Eine Speisemuschel auf den Philippinen ist „**Reeve's Bittersweet**“, *Glycymeris reevei* (MAYER 1868); die bis 7,5 cm große Schale ist braunviolett mit feinen Radiallinien. Sie lebt im Seichtwasser, bis 50 m Tiefe, örtlich häufig; das Verbreitungsgebiet ist der Südwestpazifik.

Die Familie der **Trogmuscheln** (Mactridae) ist weltweit mit etwa 100 Arten verbreitet. Die Schalen sind kleiner bis mittelgroß, bis etwa 15 cm, trigonal-gerundet, oval oder länglich, dünn-porzellanig oder dick, bei manchen Arten etwas klaffend. Unter dem Wirbel liegt ein Schließknorpel; die Mantelbucht ist verschieden stark ausgebildet. Die Tiere leben in sandigen Böden, meist knapp unter der Niedrigwasserlinie. Viele Arten sind essbar, in Europa werden sie nur gebietsweise an den Mittelmeerküsten, besonders in Italien, verwertet; an den Atlantikküsten nur gelegentlich. Hauptsächlich sind es:

Die **Bunte** oder **Große Trogmuschel**, *Mactra stultorum* (LINNAEUS 1758), auch als „Strahlenkorb“ und „Narrenherz“ bzw. als „Rayed Mactra“ bezeichnet. Sie ist eine sehr variable Art, wird bis ca. 7 cm lang; ihre Schalen sind porzellanig-zart, rundlich-dreieckig, gewölbt, weiß, gelblich oder bräunlich, mit konzentrischen Streifen und Strahlen; innen weißlich, heller bis dunkler violett. Sie lebt in sauberen Sandböden und Schlicksand, vom Flachwasser bis etwa 60 m Tiefe. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Senegal (Westafrika); sie lebt um die Kanaren und im Mittelmeer. Die Taxonomie dieser Art wird in der Literatur sehr uneinheitlich gehandhabt.

Die **Blaue Trogmuschel**, *Mactra glauca* (BORN 1778), die „Gray Mactra“ oder „Le Mactre“, meist 8 bis 9 cm (auch bis 12 cm) lang, ist weißlich bis hellgrau, mit konzentrischen (grau-)blauen Streifen, innen bläulichgrau bis grauviolett; die Klappen sind rundlich-dreieckig und weniger stark gewölbt als bei der Bunten Trogmuschel. Ihre Lebensräume sind ähnlich wie bei dieser, doch dringt sie nur bis etwa 40 m Tiefe vor. Das Verbreitungsgebiet reicht vom Englischen Kanal südwärts bis Marokko bzw. ins Mittelmeer.

Die **Elliptische Trog-** oder **Strandmuschel**, *Lutraria lutraria* (LINNAEUS 1758), die „European Otter Clam“, wird bis ca. 13 cm lang, sie ist länglich-oval, rosig- bis gelblichweiß, mit konzentrischer grauer Zeichnung; das Periostracum ist braun. Sie lebt in Sand-, Schlammsand- und Kiesböden, bis zu 35 cm tief eingegraben; von den Lofoten/Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Marokko sowie im Mittelmeer.

Die „**Oblong Otter Clam**“, *Lutraria oblonga* (GMELIN 1791), 9 bis 15 cm; sie ist langgestreckt mit braungelbem, dunkelgrünem oder braunem Periostracum. Sie lebt in Sand, Schlammsand und Kies; zwischen 10 und 40 cm tief eingegraben, von der Niedrigwasserlinie bis mindestens 30 m Tiefe. Ihr Areal reicht vom Südwesten der Britischen Inseln südwärts bis Senegal (Westafrika); im Mittelmeer kommt sie ebenfalls vor.

Die **Gedrungene Trog-** oder **Strandmuschel**, *Spisula subtruncata* (da COSTA 1778), die „Subtruncate Mactra“ ist bis 3 cm lang, schief-dreieckig, mit vor der Mitte gelegenem Wirbel; die Klappen sind dünn, doch fest; bauchig, weißlich, graublau oder bräunlich, auch gebändert, mit bräunlichem Periostracum. Die Tiere leben in Schlamm und Schlicksand, vom Flachwasser bis etwa 200 m Tiefe; von Norwegen südwärts bis Senegal, um die Kanaren und im Mittelmeer. Ihre Kolonien können umfangreich sein: von 10.000 bis 20.000 Larvenstadien, die sich pro m² festsetzen können, reduziert sich die Zahl auf immerhin 1.000 bis 8.000 Exemplare/m². Dadurch bilden sie eine wichtige Nahrung für wirtschaftlich wichtige Fischarten, besonders Plattfische. Als Speisemuscheln haben die genannten Arten in Europa keine wirtschaftliche Bedeutung; man nützt sie außer für den gelegentlichen Konsum als Köder beim Fischfang.

Sehr beliebt ist dagegen *Tresus nuttallii* (CONRAD 1837), der „**Gaper**“, auch „Great Blue Clam“ oder „Great Washington Clam“. Die schweren, rundovalen, bauchigen Schalen erreichen bis zu 20 cm Länge; meist sind sie kleiner. Sie klaffen an beiden Enden, vor allem am Hinterende weit. Unter dem Wirbel sitzt ein breit löffelförmiger Chondrophor. Die Färbung ist weiß oder grau, das Periostracum ist bräunlich. Die Tiere leben tief im Schlamm vergraben nahe der Niedrigwasserlinie vom Puget Sound bis Baja California. Das Muschelfleisch wird frisch (auf Eis) oder in Form von Konserven gehandelt.

Spisula solidissima (DILLWYN 1817), die „**Atlantic Surf Clam**“, „Large Surf Clam“ oder „Hen Clam“; bis 13 cm Schalenlänge, ist zwar weniger populär als die Quahogmuschel, doch wird sie gerne und viel „gefischt“. Ihre Klappen sind rundlich-dreieckig, dick und schwer, glatt oder leicht runzelig mit großen, mittig gelegenen Wirbeln und kräftigem Schloss; die Färbung ist gelblichweiß. Das Periostracum ist dünn, olivbraun. Die Tiere leben meist in geringen Tiefen, bis etwa 50m; lokal in umfangreichen Kolonien; das Verbreitungsge-

biet reicht von Nova Scotia bis South Carolina. Besonders gebacken wird sie geschätzt; auch Konserven werden aus ihr hergestellt. Etwas kleiner ist die Unterart *Spisula solidissima similis* (SAY 1822); Florida bis Texas.

In Japan werden einige Arten von Trogmuscheln konsumiert: Die etwa 10 cm lange „**Japanese Horse Clam**“, „Mirugai Clam“, oder „Mirukui“, *Tresus keenae* KURODA & HABE 1950; sie ist ähnlich der amerikanischen Art, nur mehr länglich; vor allem die „**Chinese Mactra**“, die „Bakagai“, *Mactra chinensis* PHILIPPI 1846, etwa 10 cm lang, mit braunem Periostracum; von der Gezeitenzone bis etwa 20 m Tiefe; verbreitet in den Meeresgebieten bei China, Korea und Japan. Weitere Speisemuscheln sind die „**Antique Mactra**“, *M. antiquata* (SPENGLER 1802), bis 7,5 cm, gerundet-dreieckig, mit hellbraunem Periostracum; sie ist weit indopazifisch, vom Seichtwasser bis etwa 50 m Tiefe verbreitet; die „**Uba-gai**“, *Spisula sachalinensis* (SCHRENCK 1862), bis etwa 11 cm; die Schalen sind kräftig, rundlich, mit vorstehendem Wirbel und oliv- oder gelbbraunem Periostracum (besonders im nördlichen Japan beliebt); sowie Arten aus der Unterfamilie Lutrariinae.

Die Familiengruppe der **Messerscheiden-** oder **Schwertmuscheln** wird in der Literatur nicht einheitlich gegliedert. Sie umfasst die Solenidae und die Pharidae (Cultellidae), im Englischen „Razor-fish“, „Razor Clam“, „Razor-shell“ oder „Jack-Knife“, im Französischen „Couteau“, „Manche de Couteau“ oder „Pied de Couteau“, im italienischen „Capa Lunga“, „Capa di Deo“ oder „Manicaio Fodero“ (Neapel: „Canolicchio“; die einzelnen Arten werden in Italien lokal durch Adjektiva unterschieden). Es handelt sich um meist langgestreckte, gleichklappige, am Vorder- und Hinterende klaffende, essbare Muscheln. Die Namen beziehen sich auf die oft ähnlich den Scheiden von Taschen- oder Rasiermessern aussehenden Schalen.

Die Solenidae sind mit etwa 65 bis 70 Arten in den kalt-gemäßigten und tropischen Meeren, mit Schwerpunkt im tropischen Indopazifik, verbreitet; sie leben meist im Feinsediment, von der Gezeitenzone bis etwa 120 m Tiefe. Ihre Schalen sind dünn, langgestreckt bis stabförmig, auch länglich-rechteckig, gerade oder leicht gebogen, an den Enden gerade oder abgerundet, bis ca. 18 cm lang; der Wirbel ist endständig am Vorderende oder sehr weit vorne; ihr Fuß ist kräftig und verformbar.

Zu den Pharidae gehören ca. 55 Arten, die vor allem im Indopazifik und Ostatlantik, zumeist in sandigen, auch schlammigen Böden, in der Gezeitenzone oder im oberen Schelfbereich leben. Die Schalen sind länglich-oval, langgestreckt bis sehr lang, gerade oder schwach gebogen, seitlich stark zusammengedrückt; bis ca. 23 cm lang. Die Enden sind meist gerundet, die Wirbel meist endständig am Vorderende bzw. im vorderen Drittel; der Fuß ist kräftig und stark verformbar.

Die größeren, wirtschaftlich wichtigen Arten sitzen oft in etwa 1 m tiefen Röhren. Mit Hilfe des Fußes und durch Ausstoßen von Wasser aus der Mantelhöhle können sie sich auf dem Sediment ca. ½ m weit fortschnellen, was sie bei Bedrohung oder zur Überwindung von hartem Untergrund auch tun. Das Eingraben erfolgt sehr rasch. Ihr Fleisch gilt als schmackhaft, besonders verwertet wird es in den Mittelmeerländern, vor allem in Italien, an der französischen Atlantikküste, an den ostasiatischen Küsten von Japan südwärts bis in den Malaiischen Archipel.

Für die europäischen Nutzungsgebiete sind zu nennen:

Die **Schotenförmige Messerscheide**, *Ensis siliqua* (LINNAEUS 1758), Schalenlänge bis 23 cm (meist zwischen 12 bis 15 cm); die leicht gebogenen Klappen sind gelbweiß bis hell rosig, mit braunen oder violetten Flecken; die Oberfläche ist durch eine vom Wirbel zur hinteren Ecke verlaufende Diagonallinie in zwei Felder unterteilt; das Periostracum ist gelb bis dunkelbraun. Sie lebt im Feinsand vergraben, von der Gezeitenzone bis etwa 70 m Tiefe, von der Norwegischen See und dem Baltikum südwärts bis Marokko und ins Mittelmeer. Ehemals war sie an der Belgischen und Niederländischen Küste recht häufig. Teilweise wurde sie von der nordatlantischen Art ***E. directus*** (CONRAD 1843) verdrängt, die 1978 an der Deutschen Küste, wahrscheinlich durch Tankerschiffe eingeschleppt worden ist. Seit 1982 hat sie sich entlang der nördlichen niederländischen Küste verbreitet; zu Ende der 1980er Jahre war sie bereits die dominierende *Ensis* der Belgischen Küsten. Sie wird bis 28 cm lang (in Europa bis 16 cm), die Schale ist hell rosig bis dunkel purpurn mit dunklen Flecken, das Periostracum ist gelb bis olivgrün. Ursprünglich ist die Art an der amerikanischen Ostküste, zwischen Labrador und South Carolina heimisch, wo sie zu Nahrungszwecken „gefischt“ wird.

Die **Schwertförmige** oder **Große Messerscheide**, *Ensis ensis* (LINNAEUS 1758), Schalenlänge bis etwa 13 cm; die Schale ist gebogen, die Enden sind leicht gerundet, die Färbung ist gelblich weiß bis blassbraun, mit rötlichen oder grünlichbraunen Streifen; wie bei der Schotenförmigen Messerscheide sind zwei deutliche Querfelder mit rechtwinkelig zueinander verlaufenden Zuwachslinien abgegrenzt; das Periostracum ist gelbbraun bis gelbgrün. Sie lebt, im Feinsand vergraben, von der Gezeitenzone bis etwa 80 m Tiefe; von Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Marokko sowie im Mittelmeer.

Die **Gerade Messerscheide** oder **Scheidenmuschel**, *Solen marginatus* PULTENEY 1799; bis 13 (15,5) cm Schalenlänge; die Schale ist gerade, weißlichgelb oder bräunlich, mit zwei deutlichen Querfeldern; das Periostracum ist hornfarbig. Die Tiere leben im Sand oder Schlammsand, von der Gezeitenzone bis 20 m Tiefe; von Nord-Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Senegal, um die Azoren; im Mittelmeer und im Schwarzen Meer.

Die **Taschenmesser-** oder **Hülsenmuschel**, *Pharus legumen* (LINNAEUS 1758); ihre sehr dünnen, glänzigen, zerbrechlichen Schalen werden bis 13 cm lang; sie sind weißlich bis gelblich, mit bräunlichem Periostracum; der Wirbel liegt nahe der Mitte. Die Tiere leben im reinen Sandgrund, von der Gezeitenzone bis 80 m Tiefe; von Norwegen über die Britischen Inseln bis Senegal sowie im Mittelmeer.

Die Scheidenmuscheln werden bei Ebbe ausgegraben. Ihre Anwesenheit verrät sich durch ein kleines, etwa 8-förmiges Loch auf der Sedimentoberfläche. In dieses Loch wird ein Eisendraht mit verdicktem Ende, bis in die senkrecht steckende Muschel gestoßen, die damit hochgezogen wird. Durch Einstreuen von Salz kann man die Tiere zum Verlassen ihrer Röhren bringen. Im Mittelmeergebiet werden diese Muscheln häufig auf den Märkten angeboten, wo sie viel gekauft werden. Meist werden sie roh gegessen, da dann der kräftige Fuß am zartesten ist. Auch gedämpft, in heißem Öl gebacken oder gebraten, paniert oder in Suppen werden sie gerne verzehrt; in Frankreich stellt man aus ihnen ein Ragout her oder serviert sie mit verschiedenen Tunken/Soßen. Eine Zubereitungsmöglichkeit: Die ausgelösten Tiere in Salzwasser spülen, den Fuß abtrennen und kleinhacken, mit Knoblauch und Petersilie in Butter anziehen lassen, salzen, pfeffern, auf kleiner Flamme ½ Stunde dünsten und nach und nach mit 1 Glas Weißwein aufgießen. Gegessen wird das Gericht heiß, mit Brot und Weißwein.

In Ostasien werden die dort vorkommenden Scheidenmuscheln allgemein gegessen; roh (mit Soja-Saucen) oder gekocht. Auch als getrocknetes Dauerpräparat sind sie erhältlich.

An der Pazifikküste Nordamerikas wird die bis etwa 13(15) cm große *Siliqua patula* (DIXON 1788), die „**Pacific Razor Clam**“ oder „Giant Pod“ sehr geschätzt; sie wird an der kalifornischen Küste regelmäßig „gefischt“. Ihre Schalen sind oval, abgeflacht, die Wirbel etwa mittig; die Farbe ist weißlich, das Periostracum ist glänzend, gelblichbraun; die Innenseite ist weiß, rosig getönt. Die Art lebt im Schlamm- und Sandgrund im unteren Gezeitenbereich, massenhaft in ruhigen Buchten; von den Aleuten bis Pismo/California. Sie gilt als wohlschmeckende Delikatesse; man gräbt sie bei Ebbe aus. Man isst sie gekocht, gedämpft und gebacken, auch als Konserven sind die Muscheln geschätzt. Der Verzehr des rohen Fleisches, wie in Europa und Ostasien ist nicht üblich, da gebietsweise die Gefahr einer Kontamination durch städtische Abwässer besteht. Auf die zeitweise Giftigkeit, bedingt durch toxische Mikroorganismen, die die Muscheln aus dem Meerwasser filtern, wird an den „clam beaches“ durch Warnschilder hingewiesen. Wie bei Venus-, Klaff- und anderen Muscheln ist der im Zuge der Konservierung gewonnene „clam nectar“ im Handel erhältlich. Fischerei- und Verarbeitungszentren befinden sich im Bundessaat Washington, in Oregon (Clatsop County) sowie in Alaska (Cordova). Das Fischen der Muscheln ist gesetzlich geregelt und während der Hauptlaichzeit (Juni bis September) verboten.

In südamerikanischen Küstengebieten ist *Ensis macha* (MOLINA 1782), die „**Macha Jackknife Clam**“, „Mavajuela“ oder „Navacha de Mar“ eine geschätzte, regelmäßig auf den Markt kommende Speisemuschel. Ihre Schalen sind 17 bis 20 cm lang, leicht gebogen, weißlich mit gelbbraunem Periostracum. Sie lebt im Schlammsand, zwischen 2 und etwa 25 m Tiefe; um Süd-Chile und Argentinien.

Die **Sägezahn-, Koffer-, Dreiecks-** oder **Stumpfmuscheln** (Donacidae) sind mit mehr als 50 Arten (bis 70?) weltweit verbreitet. Sie leben im Flachwasser, in der Gezeitenzone, dicht unter der Sedimentoberfläche, in die sie sich sehr rasch eingraben können; auch an Küsten mit starker Brandung. Sie können dichte Kolonien, mit Millionen von Tieren bilden. Ihre Schale ist klein bis mittelgroß, relativ kräftig, gleichklappig, meist langgestreckt-dreieckig, mit viel längerem Vorderende; die Färbung ist oft lebhaft, überwiegend in Braun- und Violett-Tönen, oft sind sie gestrahlt; die Mantelbucht ist klein bis sehr groß.

Im Englischen werden sie als „Bean Clams“ oder „Wedge Clams“, auch nur „Clams“ bezeichnet, im Französischen als „Olives“ oder „Trialles“, im Italienischen als „Calcinello“; vielfach gibt es zudem lokale Bezeichnungen. Die an den Europäischen Küsten vorkommenden Arten sind alle essbar.

An den spanischen und italienischen Küsten ist die **Gestutzte** oder **Gemeine Stumpfmuschel**, *Donax trunculus* LINNAEUS 1758 regelmäßig auf den Märkten anzutreffen. Ihre Schalen werden bis 4 cm groß, das Hinterende ist schief-abgestutzt, die Oberfläche ist bis auf feine Radialriefen glatt; gelblich, teilweise violett getönt; die Innenseite ist violett, mit weißen Zonen. Sie lebt in Sandböden in der Gezeitenzone bis in wenige Meter Tiefe; von der Küste der Bretagne südwärts bis Senegal; im Mittelmeer und im Schwarzen Meer. Zu Beginn des 20. Jhs. war die Art an der französischen Atlantikküste häufig, wo sie „gefischt“ und von der

ärmeren Bevölkerung als Speisemuschel genutzt wurde. Heute ist sie dort selten geworden und wird in Aquakultur gezüchtet. Im Mittelmeer wird sie gebietsweise kommerziell „gefischt". Sie wird geschmacklich sehr geschätzt; an den spanischen Küsten ist das ebenso der Fall. Die Landbevölkerung – auch der ehemals spanischen Überseegebiete – kocht diese und andere Muscheln mitsamt der Schale in Reis: Im südlichen Kalifornien und in Mexiko verspeist man die **„Little Bean Clam"**, *Donax gouldii* DALL 1921, auch „Gould's Donax" genannt. Man fischt sie trotz ihrer geringen Größe extensiv für die Zubereitung von Suppen. Ihre Schalen sind knapp 2 cm lang, mit feinen Radiallinien, der Innenrand ist stark krenuliert; die Färbung ist meist weiß bis purpurn, oft lila oder rosig gestrahlt. Sie lebt in den küstennahen Sandböden von San Luis Obispo/California bis Mexiko.

In Florida und auf den benachbarten Westindischen Inseln ist die **„Coquina"**, *Donax variabilis* SAY 1822, auch unter den volkstümlichen Bezeichnungen „Florida Coquina", „Butterfly Shell", „Wedge Shell" und „Pompano" bekannt, eine häufige und beliebte Speisemuschel. Die Schalen werden etwa 1,5 cm lang, die Oberfläche zeigt feine Radiallinien, der Innenrand ist krenuliert. Ihre Farbvarianten sind äußerst zahlreich, von rein weiß bis gelblich, rosig, lavendel- und blassblau bis purpurn; gewöhnlich mit radialen rötlichbraunen Strahlen, gelegentlich auch konzentrischen Linien; die Innenseite ist oft tief purpurfarben. Die Art lebt von Virginia bis Florida und Texas; im Sandboden im Flachwasser; bei günstigen Bedingungen in dichten Beständen. Man verarbeitet sie zu angeblich wohlschmeckendem „chowder", in welchem sie erst samt der Schale gekocht werden. Nachdem sich die Weichkörper herausgelöst haben, schöpft man die Schalen ab. Diese bleiben am Schloss verbunden und erwecken so den Eindruck vieler kleiner Schmetterlinge („Butterfly Shells"). Das Gericht ist auch in erst wenig beliebten, später aber verbesserten Konserven erhältlich. Von der Küstenbevölkerung werden die Muscheln von Hand gesammelt. In Florida benutzt man dafür einen eigenen Muschelschöpfer („Coquina scoop"), bestehend aus einem kastenartigen Rahmen mit einem in halber Höhe angebrachten Siebboden. Man schaufelt den muschelhältigen Sand hinein und spült ihn durch; die Muscheln bleiben auf dem Drahtgeflecht zurück. Günstigerweise geschieht dies bei Ebbe; das Gerät wird in den Boden gesetzt, die Flut spült den Sand mit den Muscheln hinein.

Ein Rezept für Muschelreis aus der Provence (für 4 Personen); mit ¾ kg Muscheln, beispielsweise Dreiecksmuscheln (oder Miesmuscheln) und 4 Esslöffeln Reis: 2 große Paradeiser, 1 Knoblauchzehe und etwa Petersilie fein hacken, mindestens 20min. lang in Olivenöl dünsten. Die gereinigten Muscheln werden in einem anderen Topf ohne Wasserzugabe auf kleiner Flamme erhitzt; der ausfließende Saft wird den Paradeisern beigemischt; dann etwas Wasser und den Reis zugeben. Das Ganze wird gar gekocht, mit Salz und Pfeffer gewürzt; 5 Minuten vor dem Servieren werden die Muscheln unter den Reis gemischt.

Die an den Küsten Floridas oft in Massen angespülten bunten Schalen werden mit Zement zu einem Muschelkunststein („Coquina Limestone") verarbeitet, der in Amerika gebietsweise sehr beliebt ist.

Speisemollusken geringerer wirtschaftlicher Bedeutung

Auf dem Speisezettel des Menschen steht sogar die größte rezente **Käferschnecken**-Art, der **Riesen-Chiton**, *Cryptochiton stelleri* (MIDDENDORFF 1847), Ordnung Acanthochitonida.

Dieser im nördlichen Pazifik, Alaska bis California, vorkommende „Giant Chiton" erreicht bis zu 43 cm Schalenlänge; meist bleiben die Ausmaße bei 15 bis 23 cm. Die Schalenplatten sind zur Gänze vom dicken, ledrigen Gürtel überdeckt, er ist gelblich- bis rötlichbraun, mit kleinen weißen Flecken. Durch die feinen Spiculae erscheint er sandpapierartig („gritty"). Die Schalenplatten selbst sind rein weiß, selten unterseits rosig angehaucht. Im Allgemeinen sind die Tiere nicht im Flachwasser, außer während der Fortpflanzungszeit im Frühling (im Puget Sound im Mai); sie sitzen an Felsen.

Bis vor kurzem wurde die Art von den Eingeborenen Alaskas gegessen, roh, gebraten oder gekocht. Allerdings ist der kräftige Saugfuß ziemlich zäh. Auch die Küsten-Indianer sollen das Fleisch gelegentlich verzehrt haben.

Die Familie der **Kreiselschnecken** (Trochidae) kennen wir bereits im Zusammenhang mit ihrer meist schönen perlmuttrigen Innenseite und hornigem Operculum. Etliche von ihnen, deren Schalen man zur Herstellung von Schmuck oder Knöpfen verwendet, werden auch verzehrt, so der **Perlmuttkegel**, *Trochus niloticus* LINNAEUS 1767, auch „Commercial Trochus" oder „Pearly Top Shell" des Indopazifik.

Im Mittelmeergebiet sammelt man den an Felsküsten in geringer Tiefe reichlich vorkommenden **Würfelturban**, *Monodonta turbinata* (BORN 1780), im Englischen „Turbinate Monodont". Die äußerst variable Schale ist um 2 (bis etwa 4) cm groß, rundlich-kugelig, dickwandig, mit kräftigen Spiralrillen, und einem Einzelzahn an der Spindelbasis. Die Färbung ist aschgrau oder gelblich bis grünlich, mit dunkelvioletten, schwarzen oder rotbraunen, in Bändern angeordneten, etwa rechteckigen Flecken. Das Verbreitungsgebiet reicht vom Mittelmeer nur wenig in den angrenzenden Atlantik.

Strombus gigas Linnaeus 1758, inadult (Fotos: F. Siegle).

Strombus canarium Linnaeus 1758, eine Fechterschnecken-Art des Südwestpazifik (Foto: C. Frank).

Der Würfelturban gehört seit langem zu den Speiseschnecken in West- und Südeuropa. Funde liegen beispielsweise aus der mittelbronzezeitlichen Siedlung von Purullena (Prov. Granada; Spanien) vor; weiters aus Moustérien-Schichten (mittelpaläolithisch) der Barma Grande von Grimaldi, aus dem Jungpaläolithikum der Grotta di Talamone (Toskana); aus den Fundstellen in Almizaraque (kupferzeitlich) und El Oficio (argarzeitlich), beides Prov. Almería (Spanien). Viele der gefundenen Schalen sind zur Entnahme des Weichkörpers in charakteristischer Weise aufgebrochen.

Monodonta edulis (Lowe 1842), um die Kanaren und Madeira, vielleicht auch bei Portugal und an der nordafrikanischen Atlantikküste vorkommend, mit bis zu 3 cm messender, schwach glänzender, in der Höhe sehr veränderlicher Schale, ist taxonomisch unklar. Wie im Artnamen ersichtlich („edulis", essbar), wird sie im Vorkommensgebiet konsumiert. Der Lebensraum entspricht dem des Würfelturbans – Felsküsten in geringer Tiefe.

Strombus tricornis Lightfoot 1786 lebt im Roten Meer und im Indischen Ozean; charakteristisch ist der fingerförmige Fortsatz des äußeren Mündungsrandes (Fotos: F. Siegle).

Lambis truncata (Lightfoot 1786), Indischer Ozean (Fotos: C. Frank).

Lambis lambis (Linnaeus 1758), Indopazifik (Fotos: C. Frank).

Lambis millepeda Linnaeus 1758 (Fotos: F. Siegle).

Gewelltes Fass, *Tonna galea* (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).

Nassarius mutabilis (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Stachelauster, Europäische Lazarusklapper, *Spondylus gaederous* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

Codakia orbicularis (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Zu den Mondmuscheln (Lucinidae), benannt nach den bei vielen Arten nahezu kreisrunden, weißen Schalen, gehören beispielsweise *Anodontia edentula* (Linnaeus 1758) (oben), Rotes Meer bis Hawaii, und *Divaricella dalliana* (Vanatta 1901) (unten), Südafrika, mit radial und schräg skulptierten Schalen (Fotos: F. Siegle).

Codakia tigerina (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Tonna sulcosa (Born 1778), eine Tonnenschnecke des indo-westpazifischen Raumes (Fotos: F. Siegle)

Tonna dolium (Linnaeus 1758), eine Tonnenschnecke des Indopazifik (Foto: C. Frank).

„Zwiebelschale", *Anomia ephippium* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).

Über die **Kreismund-, Rundmund-** oder **Turbanschnecken** (Turbinidae) wurde in anderen Zusammenhängen ebenfalls schon berichtet, beispielsweise über die Nutzung der Perlmutterschicht oder des kalkigen Deckels bestimmter Arten. Sie sind mit vielen Arten weltweit verbreitet, vor allem in warmen und tropischen Meeresgebieten; besonders in den Litoralzonen. Große Arten wurden und werden von den Einheimischen vielerorts gegessen.

Eine der in Japan am häufigsten auf dem Markt angebotenen Schnecken ist der **Gehörnte Turban**, *Turbo cornutus* LIGHTFOOT 1786, der „Horned Turban". Die Schale wird bis zu 10 cm hoch; sie ist dickwandig, mit kräftigen Spiral- und Wachstumsstreifen; auf dem letzten Umgang sitzen gewöhnlich zwei Reihen hohler Stachelfalten, die auch fehlen können (im ruhigen Wasser). Der Kalkdeckel ist granuliert. Die Färbung ist rötlichbraun bis grünlich oder cremeweiß. Die Tiere leben an Felsen und auf bewachsenem Sandgrund, von der Gezeitenzone bis in etwa 10 m Tiefe; Verbreitungsgebiet ist Japan und Ostchina.

Die **Schwimm-** oder **Nixenschnecken** (Fam. Neritidae) sind mit etwa 100 Arten in den tropischen und subtropischen Meeren vertreten; wenige Arten sind Süß- und Brackwasserbewohner. Manche Arten können das Wasser zeitweise verlassen. Die marinen Arten leben im Gezeitenbereich, sie sind meist Pflanzenfresser. Die Schalen sind rundlich bis flach-halbkugelig, mit großer Endwindung; der Spindelrand ist breitflächig; das Operculum ist kalkig, innen in der Regel mit einer rippenartigen Verstärkung und einem finger- oder hakenförmigen Fortsatz (Apophyse). Die inneren Wände der Umgänge werden im Verlauf des Wachstums resorbiert. Da die Tiere in der Schale Wasser speichern können, sind sie in der Lage, das Trockenfallen zu überstehen.

Im karibischen Raum werden von den Einheimischen gegessen:

Die **„Virgin Nerite"**, *Neritina virginea* (LINNAEUS 1758), bis etwa 1 cm; die Schale ist weißlich bis gelb oder graugrün mit sehr variabler Flecken-, Punkt- und Strich-Zeichnung, glatt und glänzend. Der Columellarrand ist schwach gezähnelt, die Außenlippe ist dünn. Die Tiere leben in Kolonien im Unterlauf und Mündungsbereich von Flüssen sowie im Brackwasser von Mangrovensümpfen; an Steinen; ihr Areal reicht von Florida bis Texas, es umfasst die Bermudas und die Westindischen Inseln (St. Kitts, Guadeloupe, Dominica, Martinique, St. Lucia; Kuba) bis Brasilien.

Die **„Dotted"** oder **„Spotted Nerite"**, *Neritina punctulata* LAMARCK 1816 wird bis etwa 3 cm groß; die Schale ist glatt, rötlich-violett, purpurn oder grünlich, mit regelmäßigen weißen Tupfen. Die Columellarregion ist breit, gelb bis orange, mit schwach gezähneltem Rand. Die Tiere leben in Kolonien, meist höher stromaufwärts als die „Virgin Nerite", doch auch mit dieser zusammen. Ihr Verbreitungsgebiet ist ausgedehnt, von Kuba bis Brasilien; es umfasst Kuba, Jamaica, Puerto Rico, Hispaniola, die Kleinen Antillen (Guadeloupe, Martinique, Dominica, St. Lucia, St. Vincent), Nicaragua und Mexico.

Die in die Verwandtschaft der Strandschnecken gehörigen **Grübchenschnecken** (Fam. Lacunidae) besitzen dünnwandige, kegel- bis kugelförmige Schalen, meist < 15 mm hoch. Sie sind getrenntgeschlechtlich, mit deutlichem Sexualdimorphismus. Zu Speisezwecken gesammelt wird die **Gebänderte Grübchenschnecke**, *Lacuna vincta* (MONTAGU 1803) [syn.: *L. divaricata* (FABRICIUS 1780)]; Schalenhöhe bis 1,4 cm, meist aber kleiner. Die Schale ist fast durchscheinend-dünn, aber fest, grünlichbraun, meist mit brauner Spiralbänderung; mit tiefem Nabel und weit-ovaler Mündung. Die Tiere leben von der untersten Gezeitenlinie bis etwa 60 m Tiefe auf Tangen und Seegraswiesen. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom nördlichen Skandinavien südwärts bis zu den französischen Atlantikküsten bzw. an den nördlichen Küsten Amerikas: Alaska bis California; Labrador bis New Jersey. Die dort als „Northern Chink Shell" bezeichnete Art kann oft in Unmengen von angeschwemmter Submersvegetation abgesammelt werden.

Die Schalen der **Brackwasser-Schlammschnecken** (Fam. Potamididae) sind Nadelschnecken-ähnlich, hoch getürmt bis spindelförmig, dickwandig; die Mündung besitzt einen tiefen Siphonalkanal. Sie sind getrenntgeschlechtlich und leben in großen Kolonien überwiegend auf Schlammflächen, in Brackwassergebieten und Mangrovensümpfen, teilweise amphibisch.

In Taiwan als Speiseschnecke verkauft wird die **„Many-formed Cerith"**, *Batillaria multiformis* (LISCHKE 1869); Schalenhöhe bis 2,5 cm. Sie kommt auf Kies- und Schlammgrund im Gezeitenbereich massenhaft vor; verbreitet ist sie um Japan und Taiwan. Ihre Schalen sind heller bis dunkler braun gemustert, die Mündungsinnenseite ist dunkelbraun.

Manchmal auf Fischmärkten anzutreffen ist die **Gemeine Seenadel**, **Gemeine Hornschnecke**, auch **Heroldstabschnecke**, *Cerithium vulgatum* BRUGUIÈRE 1792; im Englischen „Common Cerith", im Französischen „Cérithe gourmier", im Spanischen „Pada", im Italienischen „Caragol longo", im Serbokroatischen „Vretenjača" bezeichnet. Sie gehört in die Familie der **Nadelschnecken** oder **Seenadeln** (Cerithiidae). Ihre Schale wird bis 7 cm hoch, sie ist dickwandig, breitturmförmig, mit grob-knotiger bis spitzhöckeriger Spiralskulptur; die Grundfärbung ist grau bis rötlichgelb,

mit dunkelbrauner Flammen-/Fleckenzeichnung; die Knoten und der Mündungsrand sind weiß. Die Mündung ist oval, mit kurzem Siphonalkanal. Die Tiere leben auf bewachsenen Schlamm- und Sandböden, oft in der Nähe von Felsen; im Flachwasser, meist nicht unterhalb von 10 m Tiefe.

Die **Pelikanfüße** (Fam. Aporrhaidae) besitzen eine dickwandige, bis 7 cm große Schale, deren Außenlippe in bis zu fünf Fortsätze „schwimmfußartig" ausgezogen ist. Ihr Deckel ist schmal und conchinös.

Als Speiseschnecke wird der **Echte Pelikanfuß**, *Aporrhais pes-pelecani* (LINNAEUS 1758) genutzt. Seine Schale wird bis 5 cm groß, der Mündungsrand trägt vier variable Fortsätze; die Umgänge zeigen meist spiralige Knotenreihen und feine Spiralstreifen. Die Tiere leben in Kolonien zwischen 10 und 180 m Tiefe, in Schlammsand und Schlamm, meist vergraben; mittels der Proboscis wird die Verbindung zur Oberfläche hergestellt. Ihre Nahrung bilden Detritus sowie Kleinstorganismen. Auffällig ist ihre zweiphasige Vorwärtsbewegung, wobei die Schale wie eine „Krücke" eingesetzt wird. Die Fortpflanzung erfolgt über Veligerlarven. Das Verbreitungsgebiet reicht von Nord-Norwegen und Island bis Marokko; im Mittelmeer ist die Art häufig, besonders in der Adria und um den Toskanischen Archipel.

Schon in der Antike war der Pelikanfuß bekannt; er wird von Aristoteles und Plinius beschrieben. In Italien feiert man jedes Jahr „Sagra della Crocetta" („Kleines Kreuz"), wobei die „crocetta", wie die Art umgangssprachlich heißt, in Unmengen gesammelt und verzehrt wird. Auch sonst schätzt man sie als Vorspeise; sie wird gekocht und mit Zitronensauce serviert.

Die **Fechter-, Flügel-** oder **Fingerschnecken** (Fam. Strombidae) sind uns schon begegnet, insbesondere die **Riesen-Fechter-** oder **-Flügelschnecke**, *Strombus gigas* LINNAEUS 1758, deren große, schwere Schalen sowohl von der heimischen Bevölkerung des Karibischen Raumes als auch von Generationen von Seeleuten vielerlei Verwendung fanden: Zum Beschweren von Netzen u.a., zum Abgrenzen von Wegen, als Rohstoff für Werkzeuge und Schmuck. Große Mengen wurden für die Kameenschnitzerei exportiert. Im Zusammenhang mit dem Tourismus dienten sie als dekoratives Element und als Souvenirstück. Wie schon angesprochen, dürfen sie nach dem Washingtoner Artenschutzübereinkommen jetzt weder aus der Natur entnommen noch gehandelt werden. Von dieser Art stammen auch schöne Halbperlen („Pinkperlen").

Auf den Westindischen Inseln wurde und wird das ergiebige Fleisch des „Pink" oder „Queen Conch", auch „Queen Stromb", im Französischen „Strombe géant" genannt, gegessen und als Delikatesse angesehen („lambi"). Der Weichkörper wird gehäutet, das Fleisch geklopft, kleingehackt und weichgekocht oder -gedünstet bzw. man brät es in der Schale. Die Abfälle nimmt man als Fischköder.

Ähnlich verwendet wird das Fleisch der ebenfalls zu den Strombidae gehörenden **„Teufelskrallen",** Gattung *Lambis* RÖDING 1798 des Indopazifik. Der Name bezieht sich auf den flügelartig erweiterten, zu fingerförmigen Fortsätzen ausgezogenen Mündungsrand; die Schalen der weiblichen Tiere sind meist größer als die der Männchen.

Tonnen- oder **Fassschnecken** (Fam. Tonnidae) besitzen bauchige, verhältnismäßig dünnwandige, leichte Schalen mit großer Endwindung. Die etwa 50 bekannten Arten leben vor allem in warmen Meeren. Sie sind Raubschnecken mit weiter Proboscis, hakenförmigem Kiefer und großem Fuß. Die Beutetiere – Stachelhäuter, Muscheln, Krebse oder kleine Fische – werden durch ein Buccaldrüsensekret gelähmt, kalkige Panzer werden angeätzt. Das u.a. schwefelige Säure enthaltende Sekret wird nicht wie bei den Kegelschnecken injiziert, sondern von außen auf eine begrenzte Fläche aufgespritzt. Schon der Naturforscher F.H. Troschel beobachtete 1854 in Sizilien, dass der Speichel der Gewellten Fassschnecke den Marmorboden lebhaft aufschäumen ließ. Tonnenschnecken besitzen als adulte Tiere kein Operculum. Sie sind getrenntgeschlechtlich, mit Sexualdimorphismus. Die weiblichen Tiere setzen breite Laichschnüre ab, aus denen sich planktische Veliger entwickeln.

In Sizilien wird das Fleisch der **Gewellten Fassschnecke** oder **Großen Tonnenschnecke**, *Tonna galea* (LINNAEUS 1758) gegessen. Die Schale der „Giant Tun" (englisch), „Tonne cannelée" (französisch), „Velika ba vara" (serbokroatisch) wird bis um 25 (30) cm groß, sie ist kugelig-eirund, mit kurzem Gewinde und weiter Endwindung; sie ist dünn-, doch festwandig; die Umgänge tragen breitere und schmälere Spiralreifen, die Außenlippe ist dementsprechend gewellt. Die Färbung ist weißlich bis bräunlichgelb, am Apex dunkler. Die Tiere leben im tieferen Wasser, etwa zwischen 20 und 80 m Tiefe, auf unterschiedlichen Substraten. Ihre Verbreitung ist kosmopolitisch: Mittelmeer (häufig in der Adria und nahe der Griechischen Küsten), Ostatlantik (Portugal bis Angola), Westatlantik (North Carolina bis Florida und Texas; Karibik bis Argentinien), Indopazifik (Ostafrika bis Indonesien und Japan). Restaurants und Kaffeehäuser verzieren die Wände gerne durch herabhängende Fischernetze mit darin befindlichen *Tonna galea*-Schalen.

Gebietweise an der Spanischen Küste und auf den Balearen als Delikatesse gilt das **Knotige Tritonshorn**, *Charonia lampas lampas* (LINNAEUS 1758) [syn. *C. nodifera* (LAMARCK 1822)], Familie Tritonshörner (Ranelli-

dae), die wir schon von den Schneckentrompeten kennen. Seine Schale wird ca. 11 bis 25 cm (selten 32 cm) hoch, sie ist weiß oder cremefarben mit kleinen braunen Flecken oder dunkelbraun mit purpurnen Zonen, oft auch mit grünen Schatten (wahrscheinlich verursacht durch Algen). Auf der Parietalwand sitzt knapp unterhalb des Mündungsoberrandes eine dicke, zahnartige Falte. Mündung und Columella sind weiß, die Zähne der Außenlippe kräftig braun. Die Tiere leben auf Fels-, Geröll-, Schill- oder Sandböden, vom Flachwasser bis in 700 m Tiefe (im nördlichen Arealteil im tieferen Wasser); Beutetier ist der Rote Seestern oder Purpurstern. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von den Azoren, Madeira und den Kanaren ins westliche Mittelmeer; im Atlantik dürfte die nördliche Arealgrenze etwa der Englische Kanal sein. Da der Fang begrenzt ist, bleibt der Konsum wohl ein Privileg der Fischer, die die Schalen auch an Touristen verkaufen.

Die Familie der **Netzreusen-** oder **Sandschnecken** (Nassariidae) wurde schon im Rahmen der Molluskenwährungen („*Nassa*-Geld") vorgestellt. Sie sind in der Regel Fleisch-, vor allem Aasfresser: Die umgangssprachlich als „Straßenfeger des Meeres" bezeichneten, sehr mobilen Schnecken können mit Hilfe eines für chemische Reize äußerst empfindlichen Organs, des Osphradiums, sich im Wasser ausbreitende Verwesungsprodukte aus großen Entfernungen orten (in Strömungen bis zu 30m!). Sie kriechen gezielt meist in Gruppen „in Kolonne", auf die Nahrungsquelle zu. Bei Ebbe kann man ihre Spuren im Weichboden sehen, die in einer kleinen Erhebung enden, wenn sich die Tiere erneut vergraben haben.

Aufgrund dieser Nahrungspräferenz kann das Fleisch nicht allzu wohlschmeckend sein. Trotzdem wird in manchen Teilen der Mittelmeerküsten, besonders im Adriagebiet, eine Art zur Konsumation „gefischt": Die **Wandelbare Reuse**, *Nassarius mutabilis* (LINNAEUS 1758), die „Mutable Nassa". Man findet sie dort überall auf den Fischmärkten. Die Schale wird bis 3 cm groß (meist darunter), sie ist rundlich-aufgeblasen, mit spitzem Apex, feinen Spiralriefen und Axiallinien; der Mündungsrand (Außenlippe) ist fein gezähnelt. Die Färbung ist variabel, oft creme bis blassbraun, mit einer Reihe weißlicher und rötlichbrauner Flecken unterhalb der Naht. Die Tiere leben im Seichtwasser, auf Sand- und Schlammboden, oft in umfangreichen Kolonien; Verbreitungsgebiete sind das Mittelmeer, das Schwarze Meer, die Algarveküste (Portugal), die Kanaren und die westafrikanische Küste.

Die Familie der **Schotenmuscheln**, „Veiled" oder „Awning Clams" (Solemyidae) umfasst wenige Arten mit mittelgroßer, langgestreckter, vorne und hinten gerundeter, klaffender, dünner Schale und dickem, über den unteren Schalenrand hinausreichendem, fransigem Periostracum. Die essbare europäische Art ist die **Gelbe** oder **Braune Schotenmuschel**, *Solemya togata* (POLI 1795) [syn. *S. mediterranea* LAMARCK 1818]. Die Schale wird 6 cm (ausnahmsweise bis etwa 9 cm) lang, sie ist gelblich bis bräunlichweiß, mit dunkleren Strahlen, das Periostracum ist dunkelbraun-glänzend und überragt den Unterrand der Klappen weit. Die Tiere leben in Sand und Schlamm vergraben, bevorzugt in *Posidonia*- oder *Zostera*-Wiesen; vom Flachwasser bis in etwa 30 m Tiefe. Ihr Areal reicht vom südlichen Island über die Britischen Inseln südwärts bis Angola (Westafrika); um Madeira und im Mittelmeer ist die Art recht verbreitet.

Gebietsweise, in Ländern des Mittelmeerraumes, isst man den hinteren Schließmuskel der **Steck-** oder **Schinkenmuschel,** *Pinna nobilis* (LINNAEUS 1758), Fam. Steckmuscheln (Pinnidae), die wir schon im Zusammenhang mit der Muschelseide kennengelernt haben. Im Englischen heißt sie „Rough Pen Shell" oder „Noble Pen Shell", im Französischen „Jambonneau hérissé", im Italienischen „Astura", im Serbokroatischen „Periska". Man fischt sie mit speziellen Fangeisen, oft vom Boot aus, da sie aufrecht im Substrat stecken und zu 1/3 bis 2/3 aus diesem herausragen. Dieses Gerät („pernonico") wurde ebenfalls schon erwähnt. Auch „Muschelharken" mit weitstehenden Zinken und einem Beutel zum Auffangen kommen zum Einsatz; ebenso Taucher. Steckmuscheln wurden und werden vor allem in Italien „gefischt", in der jüngeren Vergangenheit durch „SCUBA-divers". Ihre Bestände sind durch Überfischung und Verschmutzung von Meeresgebieten gefährdet. Zu ihrer „Ehre" wurde in Algerien im Jahr 1970 eine Briefmarke herausgegeben, die *Pinna nobilis* im Substrat steckend, zeigt.

Auf Fischmärkten gelegentlich angeboten wird die viel kleinere ***Atrina fragilis*** (PENNANT 1777); 12 bis 25 (selten bis 37) cm lang. Die Schale ist blassbraun und gewöhnlich glatt; manchmal mit 5 bis 10 Rippen oder schuppig. Die Art lebt in Schlammböden in 150 bis 600 m Tiefe; ihr Verbreitungsgebiet umfasst das Mittelmeer sowie den Atlantik von den südlichen Küsten der Britischen Inseln südwärts bis Spanien. Gelegentlich erbeuten Fischer große Mengen mit dem Schleppnetz; die Klappen verwenden sie als Wohnungsschmuck.

Über die **Seeperl-, Flügel-** oder **Vogelmuscheln** (Pteriidae) als Perlen- und Perlmutterlieferanten wurde schon ausführlich berichtet. Das Fleisch der **Schwarzlippigen Perlmuschel**, *Pinctada margaritifera* (LINNAEUS 1758) wird zu Speisezwecken genutzt.

Über die Verwendung der Schalen von **Stachelaustern** oder **Klappermuscheln** (Fam. Spondylidae) in ur- und frühgeschichtlichen Kulturen haben wir bereits viel erfahren. Die Bezeichnung „Klappermuscheln" oder der

für die europäische Art *Spondylus gaederopus* LINNAEUS 1758 gebräuchliche Name „**Lazarusklapper**“ geht darauf zurück, dass die Schalen ähnlich wie Kastagnetten als Klapper verwendet worden sind. Im Mittelalter bedienten sich ihrer vor allem in Italien Bettler und Aussätzige, um sich damit bemerkbar zu machen. Dieser Brauch breitete sich auch in Gebieten nördlich der Alpen aus.

Die Klappen vieler Arten tragen lange Stacheln oder Dornen, Rippen und/oder Lamellen und sind meist intensiv gefärbt. Zwischen diesen Fortsätzen siedelt oft verschiedenster Aufwuchs, sodass die Muschel manchmal fast unkenntlich wird („Camouflage“). Charakteristisch ist das Schloss, mit zwei derben Zahnhöckern, die genau in entsprechende Vertiefungen der Gegenklappe eingepasst sind. Am Mantelrand sitzen Augen. Die Tiere sind mit dem oberen Teil der bauchigen unteren Klappe an Hartsubstrat fest „zementiert“; die obere Klappe ist abgeflacht. Hauptsächlich sind die Arten in warmen und tropischen Meeren vertreten.

Nun zur obig genannten Stachelauster, auch „**Eselshuf**“ genannt, die seit der Antike als Speisemuschel im mediterranen Raum bekannt ist. An der französischen Mittelmeerküste, wo sie ebenfalls gegessen wird, heißt sie „Jardon“, in Italien „Cernieruolo“, auch „Piè d'Asino“, „Zampa di Cavallo“, „Scataponzolo“ (Neapel), „Copiza“ oder „Gaidero“ (Venedig), auch „Ostrica Rossa“ (Ligurien). Ihre Klappen werden 6–12,5 (max. 13,5) cm lang, die obere ist, wenn nicht überwachsen, braunviolett bis weinrot, die untere ist weißgrau mit purpurner oder oranger Tönung. Die Tiere sitzen zwischen 7–50 m Tiefe an Felsgrund fest, hauptsächlich in Zonen dauernder langsamer Wasserbewegung. Ihr Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeer und der angrenzende Atlantik; um die 1980er Jahre erfolgte ein starker Rückgang der mediterranen Populationen.

Die Verwendung als Speisemuschel in der Antike ist nicht nur durch das Vorkommen zahlreicher Schalen in entsprechenden „Küchenabfällen“, sondern durch römische Schriftsteller überliefert. Durch die feste Verbindung der Schale mit dem Substrat und die Aufwuchsorganismen ist das Finden und Ernten der Tiere nicht leicht. Das Fleisch ist geschmacklich dem der Kammmuscheln ähnlich, nur etwas weniger fest. Dies ist bedingt durch die sessile Lebensweise; die als Speisemuscheln „gefischten“ Kammmuscheln sind mobil.

Gegenwärtig verzehrt man Stachelaustern im Mittelmeergebiet verschieden häufig dort, wo sie noch verfügbar sind, am meisten noch in Italien. Das Fleisch galt und gilt als Delikatesse. In den Küstengebieten des ehemaligen Jugoslawien, besonders in Dalmatien, soll *Spondylus* viel konsumiert worden sein.

Im ostasiatischen Raum (Südchina, Japan, Hinterindien, Indonesien) werden die dortigen „Thorny Oysters“ durchwegs für die menschliche Ernährung ausgewertet; eine Sammelbezeichnung ist auch „Chrysanthemum Shells“ („**Chrysanthemen-Muscheln**“).

Die **Sattel-** oder **Zwiebelmuscheln** (Anomiidae) besitzen ungleiche, dünne, oft halb-durchscheinende Schalenklappen. Die untere/rechte Klappe ist mit verkalktem Byssus an Steinen, Muschelschalen, Holz oder anderen festen Unterlagen angeheftet; sie besitzt einen Byssusausschnitt; die gewölbte obere/linke Klappe zeigt 2 bis 3 Muskeleindrücke. Die Form der Klappen ist veränderlich, oft an das Relief der Unterlage angepasst. Die perlmuttrigen Oberklappen können gebietsweise zahlreich ausgeschwemmt sein; sie werden ähnlich den Klappen der Fensterscheibenmuschel zu Windspiel-Gehängen verarbeitet („Jingle Shells“, „Golden Oysters“, „Saddle Oysters“). Das Fleisch von Anomien kann einen unangenehmen alaunartigen Geschmack besitzen.

Die gelegentlich als Nahrung verwendete europäische Art ist die **Zwiebelschale** oder **Gemeine Sattelmuschel**, *Anomia ephippium* LINNAEUS 1758. Sie erreicht bis 6,5 cm Durchmesser; die Oberklappe ist weißlichgelb bis hornfarben, die Innenseite irisierend mit drei Muskeleindrücken. Sie lebt von der Gezeitenzone bis etwa 150 m Tiefe auf verschiedenem Hartsubstrat, gerne an Kammmuschel-Schalen. Das Areal reicht von Island über die Britischen Inseln südwärts bis Angola (Westafrika) und umfasst auch das Mittelmeer. Ihr Fleisch ist zwar geschmacklich gut, wird aber nicht besonders verwertet. Gewöhnlich geschieht dies für den Eigenbedarf, da es mühsam ist, eine für ein Gericht ausreichende Menge zu ernten. Auf den Markt kommt die Art kaum, am ehesten noch im Mittelmeergebiet oder in Frankreich. Günstige Bedingungen finden Anomien anscheinend auf Austernbänken. Dort sind sie allerdings als eventuelle Nahrungskonkurrenten ungern gesehen.

Die **Mondmuscheln** (Fam. Lucinidae) sind weltweit mit etwa 200 Arten vertreten, die meist im Flachwasser und in dichten Populationen leben. Ihre Schale ist nahezu kreisförmig, meist fest, weiß, mit konzentrischen Furchen und Lamellen sowie Wachstumslinien; viele zeigen Gitterskulptur. Der vordere Schließmuskeleindruck ist lang und schmal. Man nimmt an, dass sie symbiontische, Kohlenhydrate und Aminosäuren erzeugende Bakterien besitzen. Ihr Fuß ist lang, wurmartig; mit seiner Hilfe können sich die Tiere eine Röhre bauen, deren Wände durch ein von Drüsen an der Fußspitze produziertes Sekret verfestigt werden.

Große, leicht verfügbare Arten werden und wurden vom Menschen gegessen, wie die in der karibischen

Region vorkommende „**Great White Lucine**“, „American Tiger Lucina“, „Lucine tigrée“ oder „Tiger lucine“, *Codakia orbicularis* (LINNAEUS 1758). Sie ist von Florida bis Brasilien und um die Bermudas verbreitet; um die Antillen ist sie sehr häufig. Die Schale wird bis etwa 7,5 cm groß, sie ist wenig gewölbt, mit vorstehendem spitzem Wirbel; die Oberfläche ist gegittert. Die Färbung ist weiß; der innere Klappenrand ist rosa bis violett. Die Tiere leben meist im Seichtwasser; bis 70 m Tiefe. Man isst die Muscheln in Reis gedünstet, auch zusammen mit anderen Meeresfrüchten.

Die im tropischen Pazifik beheimatete **„Pacific Tiger Lucina“**, *Codakia tigerina* (LINNAEUS 1758) wird auf den Philippinen gerne gegessen. Die Schale wird bis 10 cm groß, sie ist rau-gegittert, die Außenseite ist bräunlichweiß, die Innenseite gelb bis rötlichgelb, mit rötlichem Rand. Sie lebt im Gezeitenbereich, bis etwa 20 m Tiefe, auf Korallensand.

Über die vielfältige Verwendung von Schalen der **Riesen-** oder **Mördermuscheln** (Tridacnidae) wurde schon berichtet: Als Rohstoff für die Herstellung von Werkzeugen und Geräten, von Schmuck und Geld, als Gefäße/Becken und zur Dekoration. Über den bösen Ruf der „Mördermuschel“ werden wir noch lesen!

Das Fleisch von Riesenmuscheln wird gebietsweise als Nahrung geschätzt. Neben dem von *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758) ist es vor allem das von *T. maxima* (RÖDING 1798), der „**Elongate Giant Clam**“. Ihre länglich-trigonalen, weißen, gelblich angehauchten Schalen werden bis 35 cm lang; sie tragen breite, mit blattförmigen Hohlschuppen besetzte Rippen, durch die der Klappenrand wellig erscheint. Die Byssusöffnung ist weit. Die Tiere leben auf Korallenriffen in geringen Tiefen; sie sind indopazifisch verbreitet. Gegessen wird hauptsächlich das Muskelfleisch, da das Mantelgewebe aufgrund der eingelagerten Zooxanthellen einen schlechten Geschmack erhält.

Arten der Familie **Mesodesmatidae** besitzen eine keilförmige oder rundliche, meist dicke, ungleichklappige Schale. Die Familie umfasst nur wenige, um etwa 40 Arten, ist aber weltweit vertreten. Die Schalen werden bis etwa 12 cm groß, sie sind länglich-eiförmig, das Schloss ist solide, der Knorpelträger ist kräftig und tief. Die Tiere leben in Sanden der Gezeitenzone; sie können sich mit ihrem muskulösen Fuß sehr schnell eingraben.

Mehrere Arten werden vom Menschen gegessen: In Neuseeland sind es zwei Arten, die von den Maoris als „**Tua-Tua**“ bezeichnet werden: *Paphies donacina* (SPENGLER 1793), auch „**Giant Wedge Clam**“ genannt; etwa 6 bis 7 cm lang, weißlich mit grünlichgelbem Periostracum; ***P. subtriangulata*** (WOOD 1828), bis etwa 7,5 cm, weißlich mit hellbraunem Periostracum, sowie die „**Toheroa**“, *P. ventricosa* (GRAY 1843), etwa 12 cm lang. Besonders die letztere wurde von den Maoris als Speisemuschel genutzt; man fand ihre Schalen in prähistorischen Schalenhaufen. In Brasilien, Uruguay und Argentinien schätzt man vielerorts die „**Marisco Wedge Clam**“ oder „Senambi“, *P. mactroides* (DESHAYES 1854); die Schale wird 6 bis 7,5 cm lang, sie ist länglich-dreieckig und gelblichbraun.

Auf chilenischen Märkten werden „**macha**“ oder „**conquihuen**“ regelmäßig in großem Umfang verkauft, es ist besonders die etwa 9 cm lang werdende *Paphies (Mesodesma) donacium* (LAMARCK 1818); ihre Schalen sind weißlich, mit hellbraunem Periostracum. Meist isst man sie in Reis gekocht.

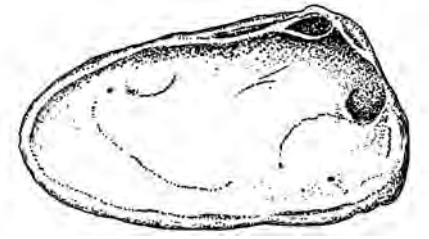
Die **Platt-**, **Tell-** oder **Sonnenmuscheln** (Fam. Tellinidae) leben meist tief im Sand- und Schlammgrund vergraben, sodass nur der bewegliche Einströmsipho aus der Sedimentoberfläche ragt. Sie sind mit mehr als 200 Arten weltweit, besonders in den wärmeren Meeren, verbreitet. Ihre Schale ist klein bis mittelgroß, ei- oder verlängert eiförmig, das Hinterende ist oft geschnäbelt oder etwas seitwärts gebogen; die Oberfläche ist glatt oder mit konzentrischer Skulptur, oft lebhaft gefärbt bzw. gemustert mit Radialstrahlen. Gelbliche, rötliche und rosige Farbtöne sind häufig. Die Mantelbucht ist groß und oft mit der Mantellinie zusammenhängend; die Siphonen sind getrennt und lang, der Fuß ist groß und besitzt manchmal eine schwache Byssusdrüse.

Als Speisemuschel genutzt wird ***Macoma cumana*** (O.G. COSTA 1829). Ihre Schale wird bis knapp 4,5 cm groß, sie ist matt glänzend, mit feinen konzentrischen Linien; weiß, mit rötlichem Wirbel. Die Tiere leben in Feinsand und Schlamm, bis in etwa 30 m Tiefe; ihre Verbreitungsgebiete sind das Mittelmeer sowie der Atlantik von der Region um Gibraltar südwärts bis Angola (Westafrika). An Stellen nennenswerten Vorkommens wird die Art „gefischt“ und auf Fischmärkten angeboten.

Die **Sandmuscheln** (Psammobiidae; in der Literatur auch als Sanguinolariidae, Garidae oder Asaphidae geführt) sind durch viele Arten in allen Meeren vertreten. Volkstümliche Namen sind „Sanguin Clams“, „Gari Clams“ oder „Sunset Clams“. Ihre Schalen sind dünnwandig, langgestreckt-elliptisch, gewöhnlich an beiden Enden klaffend, mit tiefer Mantelbucht. Sie leben in Sand-, Schlamm- oder Kiesböden, auch in Mangrovensümpfen und Flussmündungen. Als Speisemuscheln gesammelt werden sie vor allem in den tropischen Gebieten bzw. in Ostasien; hauptsächlich die südwestpazifische Art *Soletellina (Hiatula) chinensis* (MÖRCH 1853), die „**Chinese Sanguin**“, mit 12 cm Schalenlänge. Sie ist länglich oval, mit feinen konzentrischen Linien, dünn, gelblich- bis rosig-violett, meist mit feinen Strah-

Braune Dreieckskappe, *Donacilla cornea* (Poli 1795), eine Art der Familie Mesodesmatidae (Foto: F. Siegle).

Mittelmeer-Plattmuschel, *Tellina planata* Linnaeus 1758 (Foto: F. Siegle).



Paphies donacium (Lamarck 1818), rechte Klappe von innen (gezeichnet nach Boettger 1962: 385, Abb. 191).

Tellina palatam (Iredale 1929), Fam. Tellinidae; indopazifisch verbreitet (Foto: F. Siegle).

Asaphis violascens (Förskal 1775), Fam. Psammobiidae; indopazifisch verbreitet (Foto: F. Siegle).

Macoma balthica (Linnaeus 1758), Fam. Tellinidae (Foto: C. Frank).

Scrobicularia plana (da Costa 1778), von einer räuberischen Schneckenart (Fam. Naticidae, Nabel- oder Mondschnecken) durchbohrt und ausgefressen (Foto: F.

Solecurtus strigilatus (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Arctica islandica (Linnaeus 1758) (gezeichnet nach Boettger 1962: 143, Abb. 85).

Glossus humanus (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

len; die Innenseite ist rotviolett-gestrahlt oder gefleckt. „**Dombey's Tagelus**, *Tagelus dombeii* (LAMARCK 1818), bis 9 cm lang, mit gelbbraunem Periostracum, verbreitet von Westmexiko bis Peru, ist im Gebiet ein geschätztes Nahrungsmittel. Sie ist von der Gezeitenzone bis etwa 5 m Tiefe, in den sandig-schlammigen Böden häufig. In Europa haben Sandmuscheln keine kulinarische Bedeutung.

Essbare Arten gibt es auch in der Gruppe der **Pfeffermuscheln**, „Semele Clams" (Semelidae). In der Literatur werden ihnen teilweise die Scrobiculariinae als Unterfamilie zugerechnet, teilweise werden diese als eigene Familie gehandhabt. Die Gruppe umfasst zahlreiche, meist < 10 cm große Arten, mit rundlichen bis ovalen, dünneren bis festeren, etwas klaffenden Schalen; die teils +/- glatt, teils skulptiert sind. Die Mantelbucht ist groß, die Siphonen können bis zur sechsfachen Schalenlänge ausgestreckt werden. Bevorzugt leben die Arten auf Schlamm- und Schlickböden.

Im Mittelmeergebiet wohl am meisten gegessen wird die **Große**, **Flache** oder **Gemeine Pfeffermuschel**, *Scrobicularia plana* (da COSTA 1778); im Englischen „Flat Furrow Clam", im Französischen „Lavignon", in den Niederlanden und in Flandern „Slijkgaper" genannt, wird bis 6,5 cm groß; die Schale ist rundlich-oval, weiß- bis gelblichgrau mit gelbbraunem Periostracum. Die Tiere leben im Flachwasser, tief in Schlamm oder Schlick vergraben, auch in Brackwasserzonen, im Bereich von Flussmündungen; bis etwa 30 m Tiefe. Die Art ist im Mittelmeer allgemein verbreitet; sie kommt weiters von Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Senegal und um die Kanaren vor. Oft bildet sie große Kolonien. Gegessen wird sie auch an den französischen und belgischen Küsten; in den Niederlanden und den deutschen Küstengebieten eher selten, hauptsächlich von den Fischern. Der Geschmack des Fleisches kann durch den Schlick- oder Schlammboden beeinträchtigt sein.

Verschiedene Arten werden in Ostasien gegessen. Eine allgemein verbreitete Speisemuschel an der Pazifikküste Südamerikas, von Ecuador bis Chile ist die „**Corrugate Semele**", *Semele corrugata* (SOWERBY 1833). Sie wird etwa 9 cm groß, die Klappen sind rund, wenig gewölbt, mit kleinen Wirbeln; gelblichweiß, mit braunem Periostracum. Die Tiere leben in großen Kolonien in der Gezeitenzone.

Die **Kurzen Scheidenmuscheln**, „Solecurtus Clams" (Solecurtidae) sind durch mehrere Arten in gemäßigten, warmen und tropischen Meeren vertreten. Die Schalen sind rechteckig bis langgestreckt, an den Enden +/- klaffend, seitlich zusammengedrückt; der Fuß ist groß bis sehr groß.

Einige von ihnen sind und waren beliebte Speisemuscheln. In den Mittelmeerländern wird die **Rosige Sonnenmuschel** oder **Striegelmuschel**, *Solecurtus strigilatus* (LINNAEUS 1758) gerne gegessen; in Italien wird sie als „Lattaro" bezeichnet. Der wissenschaftliche Artname ist vom lateinischen „strigilis" (eine Art von Kratzer oder Schabeisen, von den Römern beim Bad verwendet) abgeleitet, offenbar in Bezug auf die länglich-ovale, an beiden Enden abgerundete Form. Die Schalen erreichen bis 10 cm Länge; sie sind rosig mit zwei weißen, vom Wirbel herab laufenden Strahlen und dünnem gelblichem Periostracum; der kaum vorragende Wirbel liegt etwa mittig. Die Tiere leben zwischen 2 bis 15 m Tiefe, in Sand und Schlamm vergraben, im Mittelmeer.

Auch in Ostasien werden die in den Küstengewässern vorkommenden verwandten Arten nicht verschmäht; in Japan beispielsweise die dort häufige „**Divaricate Solecurtus**", *Solecurtus divaricatus* (LISCHKE 1869); bis etwa 7,5 cm lang, ähnlich der vorigen, doch mit gegitterter Oberfläche und bräunlichem Periostracum. Sie lebt von der Gezeitenzone bis etwa 10 m Tiefe; bei Japan bzw. von Korea bis Taiwan. Auch für die Herstellung von Trockenpräparaten benutzt wird die „**Constricted Tagelus**", *Sinovacula constricta* (LAMARCK 1818), mit bis etwa 5 cm großen, langgestreckt-rechteckigen, weißlichen Schalen, das Periostracum ist kastanienbraun. Die Art ist in den Südostasiatischen Meeresgebieten häufig und lebt im Schlamm von Ästuaren. Die „**Sharp Azor Clam**", *Azorinus acutidens* (BRODERIP & SOWERBY 1829) wird bis zu 5 cm lang; ihr Periostracum ist braungelb. Sie lebt im Schlammgrund im Seichtwasser, von Südostasien bis in die philippinischen Gewässer, oft zahlreich. Sie dient in ihren Vorkommensgebieten ebenfalls als Speisemuschel.

Die Familie der **Island-Muscheln** (Arcticidae) ist gegenwärtig nur mit einer Art vertreten; die fossil bekannten Gattungen sind dagegen zahlreich. Die **Island-** oder **Kuhmuschel**, *Arctica islandica* (LINNAEUS 1767) wird bis fast 13 cm groß; die dicken Schalen sind fast kreisrund, mit vorstehendem Wirbel, stark gewölbt, konzentrisch fein gerieft; die Färbung ist weißlich bis rötlich, oft mit rötlichen Flecken, das Periostracum ist dunkelbraun bis schwarz; der Fuß ist dick. Die Tiere können bis um 105 Jahre alt werden. Sie leben von der Gezeitenzone bis etwa 480 m Tiefe in Schlamm-, Sand- oder Kiesböden; im Nordatlantik entlang der amerikanischen Ostküste südwärts bis zu Cape Hatteras (North Carolina); bzw. in Europa von Nord-Norwegen und Island bis zu den Britischen Inseln, dem Golf von Biscaya und der Ria de Vigo/Spanien; in der Nordsee und der westlichen Ostsee. In Nordamerika heißt diese unverwechselbare Muschel „Black Clam", „Ocean Qua-

hog“ (Quahaug) oder „Mahogany Clam“, in Island „Kuskel“ oder „Kufiskur“ (Kuhmuschel, -fisch).

Vor den isländischen Küsten wird die Art mit einem speziellen Gerät seit langem „gefischt“, da sie ein guter Köder für den Fang des wirtschaftlich wichtigen Kabeljaus ist. Der „Kufisksplogur“ (Kuhfischpflug) besteht aus einem festen Metallrahmen, mit Zähnen an der Unterkante, ähnlich denen eines Rechens, sowie einem Beutel zur Aufnahme der Muscheln. Man zieht dieses Gerät mittels einer Winde, entweder von einem verankerten Boot oder vom Land her. Sind die Tiere bei Ebbe oder im Seichtwasser sichtbar, geschieht der Fang auch mittels einer mit einer Spitze versehenen Stange, die in die Muschel gestoßen wird.

In Europa hat die Islandmuschel als Speisemuschel keine Bedeutung, sie wird nur gelegentlich von Fischern gegessen. An der nordamerikanischen Ostküste dagegen werden große Mengen südlich von Cape Cod gedredgt; sie wird seit der Zeit des 1. Weltkrieges regelmäßig „gefischt“. Nach dem Fang werden die Muscheln gereinigt und entschalt, das Fleisch wird zerkleinert und tiefgefroren an Restaurants und Hotels geliefert. Gerne werden die Muscheln kleingehackt im „chowder“ gegessen; auch in Konserven sind sie erhältlich.

Essbar ist das **Menschen- oder Ochsenherz**, *Glossus humanus* (LINNAEUS 1758) [syn. *Isocardia cor* LAMARCK 1799], im Englischen „Heart Cockle“ oder „Oxheart Clam“, im Französischen „Coeur de boeuf“, im Italienischen „Bibaron del mare“, im Serbokroatischen „Srčasta čanča“; Familie **Zungenmuscheln** (Glossidae). Die Schale ist festwandig, aber leicht zerbrechlich, bis 16 cm groß, mit nach vorne eingerollten, prominenten Wirbeln, in Vorder- und Hinteransicht herzförmig. Das Periostracum ist braun bis schwarz, die Schale weißlich bis hell- oder rötlichbraun; oft gemustert. Der Fuß ist gut entwickelt, mit großer Byssusdrüse; Byssus wird aber nur von den Jungtieren ausgeschieden. Die Tiere leben auf Sand- und Schlammgrund, vor allem im ruhigen Wasser, zwischen 7 und 250 m Tiefe; im Mittelmeer sowie von Island und Norwegen südwärts bis Marokko, um die Azoren; lokal häufig.

Die **Felsenbohrer** oder **Felsenklaffmuscheln** (Fam. Hiatellidae), etwa 20 rezente, oft ziemlich große Arten, haben feste, rechteckige bis langgestreckte, an den Enden klaffende Schalen; die Siphonen sind groß und fest. Der Weichkörper kann nicht ganz zwischen den Schalenklappen aufgenommen werden. Es sind gewöhnlich Kaltwasserarten, im weichen Gestein oder im Schlamm bohrend.

Die amerikanischen „Geoduck Clams“ sind geschätzte Speisemuscheln; die größte Art ist die „**Gweduc**“ (indianischer Name), „Geoduck“ oder „Gooeyduck“, *Panopea generosa* (GOULD 1850), verbreitet von Alaska bis Baja California. Ihre rechteckige, hinten abgestumpfte, kalkweiße, am Hinterende weit klaffende Schale mit dunklem, meist schwarzem, sich leicht ablösendem Periostracum wird bis 23 cm lang. Die Siphonen sind knapp viermal so lang, sodass das Tier eine Gesamtlänge von fast 1 m und ein Gewicht von ca. 9 kg(!) erreicht. Die Art lebt im Gezeitenbereich, bis etwa 10m, im Schlamm tief vergraben.

Bei einer *Panopea*-Art, die vor der Küste von British Columbia (Vancouver, Kanada) vorkommt und kommerziell genutzt wird, verursacht ein Pilz Verdickungs- und braune bis schwarze Verfärbungszonen des Periostracums des Sipho und/oder des Mantels. Ähnlich wie durch den *Ostracoblabe*-Befall der Austern wird der Verkaufswert der befallenen Muscheln beeinträchtigt. Laboruntersuchungen zur Natur dieses Pilzes, der nicht ident mit dem der Austern ist, bzw. etwaiger Sekundärinfektionen werden durchgeführt. Ein gesundheitliches Risiko beim Verzehr der befallenen „Geoducks“ besteht für den Menschen aber nicht.

Bei den **Bohrmuscheln** oder **Echten Engelsflügeln** (Pholadidae) werden die Klappen nur durch die Schließmuskeln zusammengehalten. Der vordere Schließmuskel wirkt antagonistisch zum hinteren, er fungiert als Schalenöffner. Die raspelartige Skulptur der Schalenaußenfläche unterstützt das Bohren in Kreide, Holz oder Torf; der vordere Abschnitt der Schale ist meist durch eine vom Wirbel zum Ventralrand verlaufende Furche abgetrennt, der eine Rippe auf der Innenseite entspricht. Sie sind die einzige Muschel-Familie, bei der 1 bis 5 zusätzliche Platten entlang des Dorsalrandes der Schale liegen (Proto-, Meso-, Meta-, Hypo- und Siphonoplax). Bei den meisten Arten dient ein im Inneren des Wirbels befindlicher, löffelartiger Vorsprung (Apophyse) zum Ansatz des Fußmuskels. Die Siphonen sind oft lang, kräftig und nicht rückziehbar. Die Schalen sind langgestreckt oder rundlich, vorne und oft auch hinten klaffend.

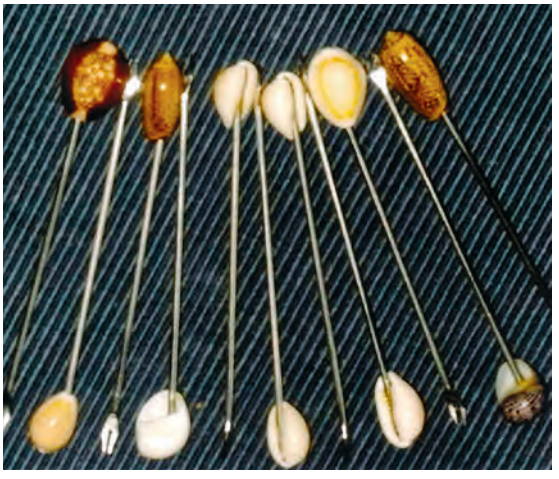
Etwa 200 rezente Arten sind bekannt; sie sind für die bohrende Lebensweise hoch spezialisiert. Diese erfolgt mechanisch mit Hilfe der Schale, eventuell unterstützt durch Sandkörner; bei einigen Arten ist wahrscheinlich ein chemisches Agens beteiligt, das von einer großen Manteldrüse abgegeben wird. Verschiedene Arten können durch das Anlegen von Bohrgängen schädlich werden. Die englische Bezeichnung ist „Piddocks“ oder „Angel Wings“, im Französischen heißen sie „Pholade“, im Italienischen „Folade“ oder „Dattero di Pietra“.

Die **Gemeine Bohr-** oder **Dattelmuschel**, *Pholas dactylus* LINNAEUS 1758 wird bis etwa 15 cm lang; die an beiden Enden klaffende Schale ist länglich-dattelför-

Die „Common Piddock", *Penitella penita* (Conrad 1837), auch eine Speisemuschel, besonders in Kalifornien; sie bohrt im Schwemmholz (und Felsen) (Foto: C. Frank).

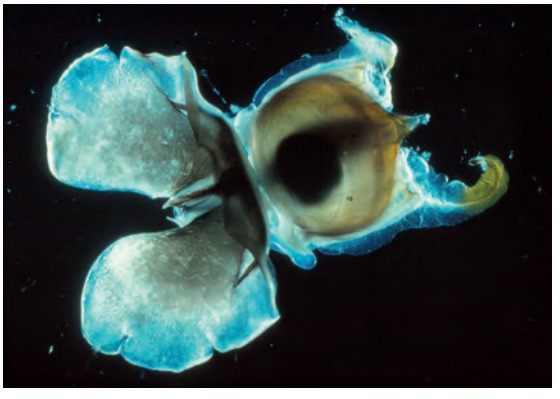
Petricola pholadiformis Lamarck 1818, Fam. Petricolidae, ähnlich den Pholadidae, wird ebenfalls als „Piddock" bezeichnet (Foto: F. Siegle).

Barnea candida (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).



Partyspieße mit Schalen mariner Arten. Oben: links außen – Schlangenkopfschnecke, *Cypraea caputserpentis* Linnaeus 1758; 2. daneben links und rechts außen – Olivenschnecken (Olividae); 2. von rechts – Ringkauri, *Cypraea annulus* Linnaeus 1758; unten: 2. von links – *Polinices lacteus* (Guilding 1834); 1. von rechts – Schwimmschnecken-Art (Neritidae); u.a. (Foto: G. Fellner)

Clione limacina (Phipps 1774), Gymnosomata, Fam. Clionidae (Fotos: F. Starmühlner).



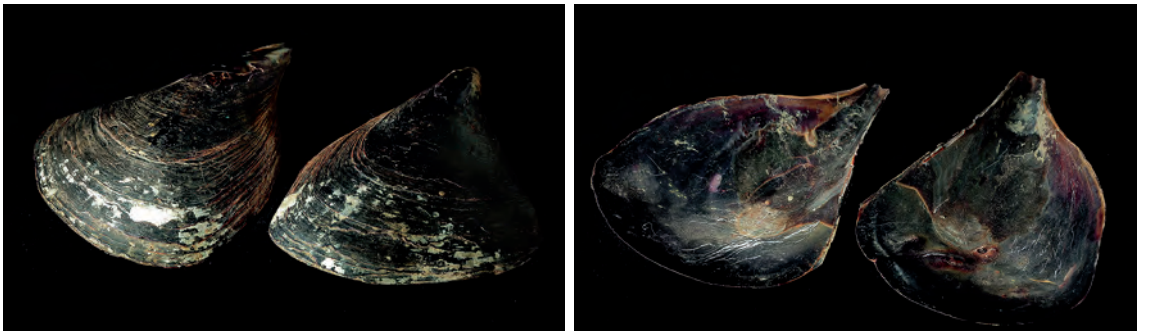
„Seeschmetterling", *Cavolinia* sp., Thecosomata, Fam. Cavoliniidae (Foto: F. Starmühlner).

mig, dünn, aber fest, hinten etwas abgestutzt, vorne fingerförmig ausgezogen; sie ist weiß bis gelblich mit schuppiger Skulptur und dünnem grauem Periostracum. Die Tiere bohren durch raspelnde Drehbewegungen röhrenartige Löcher in Holz, Torf, Ton, Lehm, weichem Kalkstein u.a. nicht zu harten Medien. Sie ist die einzige Muschel, die über den Ausströmsipho eine lumineszierende Substanz sezerniert, die schon den antiken griechischen und römischen Naturforschern aufgefallen ist. Sie tritt bei Irritationen wolkenförmig aus und verteilt sich im Wasser. Ihre biologische Bedeutung ist nicht bekannt. Das Areal der Art umfasst das Mittelmeer und das Schwarze Meer; es reicht von den Lofoten (Norwegen) südwärts bis Marokko.

Von der Antike bis in die Gegenwart gilt die Muschel an den Mittelmeerküsten als große Delikatesse. Ebenso geschätzt ist sie an den spanischen und französischen Küsten (besonders an der Normandie). Die Zubereitungsweisen sind verschieden: Gedämpft in Wein- oder Kräutertunken, gekocht oder paniert. An den englischen, niederländischen, deutschen und norwegischen Küsten dient sie nur als Köder beim Fischfang.

Essbar ist auch die kleinere, bis 6 (7) cm große *Barnea candida* (Linnaeus 1758), die „**White Piddock**"; verbreitet von Norwegen und dem Baltikum südwärts bis Mauretanien (Westafrika), bzw. im Mittelmeer und im Schwarzen Meer.

Die von den östlichen USA bis Brasilien verbreitete *Cyrtopleura costata* (Linnaeus 1758), ein anderer



Eine tropische Verwandte von Pinna nobilis, Atrina vexillum (Born 1778), von Ostafrika bis Polynesien verbreitet (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

„**Angel Wing**“, bis 15 cm, ist auf den Westindischen Inseln eine verbreitete und beliebte Nahrung. Sie ist überall auf den Märkten erhältlich; gebietsweise sogar ein „staple article of food“. Ihre Schalen sind dünn, cremeweiß; selten rosig; stark skulptiert, weit klaffend; sie bohrt im Schlamm im Flachwasser.

Nicht dem Menschen, sondern den Bartenwalen als Nahrung dienen die kleinen **„Seeschmetterlinge“** (Fam. Cavoliniidae), pelagische Hinterkiemerschnecken, die in allen Weltmeeren verbreitet sind, beispielsweise Arten der Gattung *Clio* LINNAEUS 1758; sowie pelagische Ruderschnecken aus der Familie Clionidae. Erstere haben bilateral-symmetrische, meist hütchenförmige Schalen („Hütchen-Seeschmetterlinge“), kein Operculum; die Mantelhöhle ist ventral und ohne Kiemen. Letztere haben weder Schale noch Mantelhöhle; sie besitzen 2 bis 6 ausstülpbare, klebrige Buccalkegel zum Fang der Beute. Am bekanntesten ist *C. limacina* (PHIPPS 1744), die „Walaat“, die in den zirkumpolaren Meeren in riesigen Schwärmen vorkommt.

Zu den Hinterkiemern gehört auch die Familie der **Flügelschnecken** s.str. (Fam. Limacinidae, syn.: Spiratellidae). Sie sind klein (meist < 2,5 mm), besitzen eine äußere, spiralig gewundene, dünne, genabelte Schale und ein Operculum. Es sind acht kosmopolitische Arten bekannt, die oft in großen Schwärmen auftreten und Walen sowie Fischen als Nahrung dienen. Sie und andere schwarmbildende, eine wichtige Nahrungsquelle darstellende marine Kleinschnecken werden umgangssprachlich als „Kartoffelchips der Weltmeere“ bezeichnet.

Wissenswertes aus den österreichischen Gesetzbüchern

Im **„Österreichischem Lebensmittelbuch“** sind die Handelsformen sowie die Erzeugnisse von Weichtieren bzw. daraus hergestellter Produkte, die zum Verzehr bestimmt sind, genau definiert. Die wesentlichen Handelsformen sind (Stand 2007):

Lebende Weichtiere (Muscheln, Schnecken, „Tintenfische“); ganze Weichtiere und Teile davon; gekocht oder ungekocht; frisch oder tiefgefroren; mit Schale oder entschalt.

„Tintenfischteile“: „Tuben“ (der gehäutete, ausgenommene Körper von Kalmaren ohne Kopf und Flossen), „Zylinder“ (der Körper ohne Schwanzteil), „Ringe“ (Querschnitte der genannten Teile), „Flügel“ (Flossen), Filet (gehäuteter Körper von *Sepia*), „Arme“, „Tentakel“ (meist mit den Saugnäpfen), „Streifen und Stücke“ (gleichmäßige Stücke aus den genannten Teilen).

Lebende, gewaschene Miesmuscheln: Die Klappen müssen geschlossen sein; geöffnete Klappen müssen sich auf Schlag schließen (Klopfreaktion). Höchstens 10 von 100 Stück dürfen offenbleiben.

Lebende, gewaschene Austern: Die Klappen müssen geschlossen sein; fest haftender Aufwuchs ist gestattet.

„Andere lebende Muscheln“: Für sie gilt dasselbe; geschlossene Klappen.

„Gekochte Weichtiererzeugnisse“ sind Produkte aus frischen, gefrorenen oder tiefgefrorenen Weichtieren, die durch Kochen oder Dämpfen, mit oder ohne Salz, Essig-Säuren, Gewürzen u.a. gegart und mit oder ohne Zutaten in Aufgüssen, Gelees, Soßen oder Speisefetten eingelegt sind.

„Pasteurisierte Weichtiererzeugnisse“ aus frischen, gefrorenen oder tiefgefrorenen Weichtieren oder -teilen; sie sind haltbar gemacht durch ausreichende Hitzebehandlung bei Temperaturen unter 100°C, aber mindesten 60°C Kerntemperatur; in gasdichten Packungen oder Behältnissen abgefüllt.

„Weichtierdauerkonserven“ sind Produkte aus frischen, gefrorenen oder tiefgefrorenen Weichtieren oder -teilen; die Haltbarkeit wird ohne besondere Kühlhaltung für mindestens 1 Jahr, durch ausreichende Hitzebehandlung in gasdicht verschlossenen Packungen/Behältnissen erreicht.

Als handelsübliche landbewohnende Weichtierarten werden die „Echte Weinbergschnecke“ oder „Burgunderschnecke“ (*Helix pomatia*), „Weinbergschnecken“ (*H. lucorum* und *H. aspersa*) sowie „Achatschnecken“ (*Achatina* sp.) genannt.

Eine eigene „Muschelverordnung“ aus dem **„Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich“** (1997;

sinngemäß auch für marine Schnecken anzuwenden) betrifft die (einzuhaltenden) Hygienevorschriften (Herkunfts- und Vermarktungsgebiete, Frischezustand, bakteriologische Untersuchung, Überprüfung des eventuellen Gehaltes an wasser- oder fettlöslichen Algentoxinen) sowie Verpackung, Aufbewahrung, Lagerung und Beförderung, weiters Kennzeichnung der Genusstauglichkeit von Sendungen lebender Muscheln. Die Einhaltung der Bestimmungen muss von der zuständigen Behörde regelmäßig überprüft werden.

Das „Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich" enthält die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Kontrolle und Vermarktung von Fischerei- und Aquakultur-Erzeugnissen incl. Strafbestimmungen bei Verstößen dagegen.

Folgende Weichtierarten sind in der Liste der Tierarten (mit deutscher Handelsbezeichnung und wissenschaftlichen Namen, Stand 2016) enthalten:

Abalone (*Haliotis* spp.), auch als „Meerohr" geführt, Alaska-Kammmuschel (*Chlamys hastata hericia*), Amerikanische Auster (*Crassostrea virginica*), Amerikanische Schwertmuschel (*Ensis directus*), Arche Noah bzw. Arche Noah-Muschel (*Arca noae*), Archenmuschel (*Anadara* spp., *Arca* spp.), Atlantische Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*), Atlantische Trogmuschel (*Mactra fragilis*), Auster (*Ostrea* spp.), Birnenschnecke (*Busycon* spp.), Braune Venusmuschel (*Callista chione*), auch als „Glatte Venusmuschel" geführt, Bunte Kammmuschel (*Chlamys varia*), Chilenische Schwertmuschel (*Ensis macha*), Chilenische Trogmuschel (*Mesodesma donacium*), Chilenische Venusmuschel (*Ameghinomya antiqua*), Clam (*Mercenaria* sp.), Dickrippige Herzmuschel (*Acanthocardia tuberculata*), Dickschalige Trogmuschel (*Spisula* spp.), Dornige Herzmuschel (*Acanthocardia echinata*), Dreiecksmuschel (*Donax* spp., auch als „Koffermuschel" geführt), Echte Samtmuschel (*Glycymeris pilosa*), Edle Steckmuschel (*Pinna nobilis*, auch als „Große Steckmuschel" geführt), Europäische Auster (*Ostrea edulis*), Fächermuschel (*Patinopecten* spp.), Fächermuschel (*Placopecten* spp.), Felsenauster (*Crassostrea* spp.), Geflügelte Trogmuschel (*Mactrellona alata*), Gehörnte Turbanschnecke (*Turbo cornutus*), Gemeine Scheidenmuschel (*Solen marginatus*, auch als „Messerscheide" geführt), Gemeine Trogmuschel (*Mactra stultorum*), Gemeiner Kalmar (*Loligo vulgaris*), Gemeiner Tintenfisch (*Sepia* spp.), Gestreifte Pazifische Trogmuschel (*Mactra hians*), Gestreifte Trogmuschel (*Spisula nivea*), Gestutzte Klaffmuschel (*Mya truncata*), Getupfte Teppichmuschel (*Venerupis pullastra*), Gewellte Teppichmuschel (*Paphia undulata*), Glattes Seeohr (*Haliotis laevigata*), Große Eulen-Napfschnecke (*Lottia gigantea*), Große Japanische Scheidenmuschel (*Solen grandis*), Große Pazifische Samtmuschel (*Glycymeris gigantea*), Große Pazifische Venusmuschel (*Callista erycina* f. *lilacina*), Große Pilgermuschel (*Pecten maximus*), Große Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), Große Schwertmuschel (*Ensia siliqua*), Großer Pazfischer Kalmar (*Berryteuthis magister*), Grünes Meerohr (*Haliotis fulgens*), Grünschalmuschel (*Perna* spp.), Halbherzmuschel (*Corculum cardissa*), Herkuleskeule (*Bolinus brandaris*), Herzmuschel (*Cardium* spp., *Cerastoderma* spp.), Herzmuschel (*Acanthocardia* spp.), Herzogsmantel (*Chlamys pallium*), Hornschnecke (*Buccinulum corneum*), Isländische Kammmuschel (*Chlamys islandica*), Islandmuschel (*Arctica islandica*), Jakobsmuschel (*Pecten* spp.), Japanische Archenmuschel (*Anadara subcrenata*), Japanische Auster (*Crassostrea gigas*), Japanische Fächermuschel (*Amusium japonicum*), Japanische Kammmuschel (*Patinopecten yessoensis*), Japanische Teppichmuschel (*Tapes philippinarum*), Kalifornischer Tintenfisch (*Doryteuthis opalescens*), Kalmar (*Illex* spp., *Ommastrephes* spp.), Kalmar (*Loligo* spp.), Kalmar (*Uroteuthis chinensis*), Kammmuschel (*Patinopecten* spp.), Kammmuscheln (*Chlamys* spp., *Placopecten* spp.), Kamtschatka Seeohr (*Haliotis kamtschatkana*), Karibik-Kammmuschel (*Argopecten irradians*), Klaffmuschel (*Mya* spp.), Kleine Gienmuschel (*Tridacna elongata*), Kleine Japanische Scheidenmuschel (*Solen strictus*), Kleine Pazfische Venusmuschel (*Antigona lamellaris*), Kleine Pilgermuschel (*Chlamys operculari*s), Kleine Schwertmuschel (*Ensis ensis*), Kleine Sprutte (*Sepiola* spp.), Knotige Kammmuschel (*Lyropecten nodosa*), Königsmantel (*Chlamys senatoria nobilis*), Krake (*Octopus* spp.), Krake (*Eledone* spp.), Kreuzmuster-Teppichmuschel (*Tapes decussatus*), Kurzflossen-Kalmar (*Illex* spp.), Langflossen-Kalmar (*Loligo* spp.), Langflossenkalmar (*Uroteuthis chinensis*), Lochschnecke (*Diodora* spp.), Meermandel (*Glycymeris glycymeris*), Meerohr (*Haliotis* spp.), Messerscheide (*Solen marginatus*), Miesmuschel (*Mytilus* spp.), Mittelländisches Tiefseewellhorn (*Buccinum humphreysianum*), Mittelmeer-Schnecke/Herkuleskeule (*Bolinus brandaris*), Moschuskrake (*Eledone moschata*), „Muschel"/Essbare Miesmuschel (*Mytilus edulis*), Napfschnecke (*Acmaea* spp., *Patella* spp.), Neuseeländische Venusmuschel (*Chione stutchburyi*), Nordamerikanischer Kalmar (*Doryteuthis pealeii*), Norwegischer Kalmar (*Todarodes sagittatus*), Octopus (*Octopus* spp., siehe auch „Pulpo"), Ostamerikanische Venusmuschel (*Mercenaria* spp.), Ottermuschel (*Lutraria* spp.), Patagonische Kammmuschel (*Chlamys lischkei*, syn. C. *patagonica*), Pazifische Felsenauster (*Crassostrea gigas*), Pazifische Teppichmuschel (*Tapes literatus*), Pazifischer Kalmar (*Todarodes pacificus*), Pfahlmuschel (*Mytilus edulis*, *Perna* spp.), Pfeffermuschel (*Scrobicularia* spp.), Pfeilkalmar (*Nototodarus gouldi*, *Nototodarus sloanii*, *Ommastrephes* spp.), Pilgermuschel (*Pecten* spp.), Plattmuschel (*Tellina* spp.), Portugiesische Auster (*Crassostrea angulata*), Pulpo (*Octopus* spp.), Purpur-Kammmuschel (*Argopecten purpuratus*), Purpurschnecke (*Murex*

spp., siehe auch unter „Mittelmeer-Schnecke"), Raue Venusmuschel (*Venus verrucosa*), Riesenarchenmuschel (*Anadara grandis*), Riesenkalmar (*Dosidicus gigas*), Riesenmuschel (*Tridacna* spp.), Riesentrogmuschel (*Spisula solidissima*), Riesenvenusmuschel (*Saxidomus gigantea*), Roe-Abalone (*Haliotis roei*), Rosa Scheidenmuschel (*Solen rosaceus*), Rosafarbenes Meerohr (*Haliotis corrugata*), Rotes Meerohr (*Haliotis rufescens*), Rotfleischige Archenmuschel (*Anadara granosa*), Samtmuschel (*Glycymeris* spp.), Sandmuschel (*Mya arenaria*), Sardinische Wellhornschnecke (*Buccinulum corneum*), Scheidenmuschel (*Siliqua* spp.), Scheidenmuschel (*Solen* spp.), Schinkenmuschel (*Atrina* spp.), Schöne Arche bzw. Archenmuschel (*Anadara notabilis*), Schwarze Abalone (*Haliotis cracherodii*), Schwarze Schinkenmuschel (*Atrina vexillum*), Schwertmuschel (*Ensis* spp., *Solen* spp., siehe auch unter „Scheidenmuschel"), Seeohr (*Haliotis tuberculata*), Sepia (*Sepia* spp., siehe auch unter „Sepie" und „Gemeiner Tintenfisch"), Sepiole (*Sepiola* spp.), Silbernes Meerohr (*Haliotis australis*), Stachelauster (*Sponylus* spp.), Stachelige Herzmuschel (*Acanthocardia aculeata*), Steckmuschel (*Pinna* spp.), Strahlige Venusmuschel (*Chamelea gallina*), Strandschnecke (*Littorina* spp.), Stumpfe Strandschnecke (*Littorina obtusata*), Südafrikanisches Meerohr (*Haliotis midae*), Sydney-Felsenauster (*Crassostrea commercialis*), Tellmuschel (*Tellina* spp., siehe auch unter „Plattmuschel"), Teppichmuschel (*Paphia* spp, *Venerupis* spp.), Tiefseescallop (*Placopecten magellanicus*), Tintenfisch (*Dosidicus gigas*, siehe auch unter „Riesenkalmar"; *Illex* spp., siehe auch unter „Kalmar"; *Ommastrephes* spp., siehe auch unter „Pfeilkalmar und „Kalmar"; *Rossia* sp.; *Sepia* spp., siehe auch unter „Sepie" und „Gemeiner Tintenfisch"), Tintenfisch (*Loligo* spp., siehe auch unter „Kalmar"), Tintenfisch (*Uroteuthis chinensis*, siehe auch unter „Langflossenkalmar"), Trogmuschel (*Mactra* spp., *Mesodesma* spp., *Spisula* spp., siehe auch unter „Dickschalige Trogmuschel"), Turbanschnecke (*Monodonta* spp.), Turbanschnecke (*Turbo* spp.), Uferschnecke (*Littorina littorea*), Venusmuschel (*Meretrix* spp.), Venusmuschel (*Callista* spp., *Venus* spp.), Violette Samtmuschel (*Glycymeris insubrica*), Weiche Entenmuschel (*Anatina anatina*), Wellhornschnecke (*Buccinum* spp.), Westafrikanische Archenmuschel (*Senilia senilis*), Westamerikanische Auster (*Ostrea lurida*), Zebramuschel (*Arca zebra*), Zwergsepia bzw. -tintenfisch (*Sepiola* spp., siehe auch unter „Sepiole").

Auf die Notwendigkeit, etwaige bestehende Vorschriften bzgl. Arten- oder Bestandsschutz zu beachten, sowie eventuell nötige Genehmigungen wird hingewiesen. Einige der wissenschaftlichen Namen wurden dem aktuellen Stand angeglichen; die im BGBl. vorkommenden wiederholenden Nennungen wurden belassen.

Einige Import-Zahlen bzw. Preise

Von der Wirtschaftskammer (Statistisches Zentralamt) Wien wurden Importzahlen bezüglich der Einfuhrmengen und des Preises von Muscheln und Schalentieren (allgemein) nach Österreich erhoben; im Falle von Konserven wurde Fisch mitberücksichtigt:

Waren es im Jahr 1923 19.000 kg frische Muscheln und Schalentiere (à 16.000 Goldkronen), betrug die Menge 1970 schon 344.900 kg (8,036.000 Schilling) und 1985 497.700 kg (50,117.000 Schilling). Während und nach dem 2. Weltkrieg waren die Importmengen naturgemäß deutlich geringer. Betrachtet man die letzten Jahre vor der Jahrtausendwende (1990 bis 1998), zeigt sich, dass Miesmuscheln (lebend/gefroren/vakuumverpackt/Konserven) die eindeutigen Spitzenreiter sind: 1998 belief sich der Gesamt-Miesmuschel-Import auf 419.100 kg (25,971.000 Schilling); von Kammmuscheln (lebend/gefroren) waren es 149.300 kg (6,870.000 Schilling); an frischen Austern 47.300 kg (2,940.000 Schilling). Bei den Austern sind zweifellos der hohe Stückpreis (1999: 23,8 Schilling) und der ausschließliche Lebendimport ein wesentliches Preiskriterium; bei den Miesmuscheln sind die Anteile der Nicht-Lebend-Importe sehr hoch.

Die „Schnecken" (exklusive Meeresschnecken)-Importe betrugen 1990: 23.400 kg (1,378.000 Schilling), 1995: 1.200 kg (127.000 Schilling), 1997: 100 kg (37.000 Schilling), 1998: 1.400 kg (95.000 Schilling).

Und zuletzt: Fossilien als Nahrungsergänzung für Haustiere?

Dass massenhaft anfallende Austernschalen als Geflügelkalk genutzt werden, wurde bereits mehrfach angesprochen. Fossilien bringt man eher mit wissenschaftlichen Interessen als mit Nahrungsergänzungsmitteln in Zusammenhang, aber: Dort, wo Versteinerungen massenhaft auftreten, können sie derart genutzt werden, beispielsweise wurde im „Hühnerbergwerk" bei Simbach am Inn (Niederbayern) aus den fossilreichen Molassesedimenten der Kalk von Mollusken-Schalen als Zusatzfutter für Geflügel gewonnen. Ähnliches gilt für die Sandgruben am „Muschelberg" bei Nexing (Niederösterreich). Die dem jüngeren Mittelmiozän (Sarmatien) angehörenden Seichtwasserablagerungen enthalten Massenvorkommen von Schnecken- und Muschelschalen, die in der Kalkfutter-Gewinnungsanlage von Nexing genützt wurden und werden. Die mürben Kalkschalen sind ein gutes Kalkfutter für Legehennen.

Auch aus Mexiko sind derartige Nutzungen tertiärer Ablagerungen bekannt.

VII. Weich-Tierisches aus der Volksmedizin – ein Körnchen Wahrheit?

Will man althergebrachte Rezepturen verstehen, muss man etwas weiter ausholen: Volksmedizin – das Heilwissen der Menschen bestimmter Epochen und Weltgegenden, geschöpft aus jahrhundertealten Beobachtungen, Erfahrungen, Traditionen und Aberglauben, ist etwas Gewachsenes. Die Heilmittel und -methoden sind so vielfältig wie die Natur (belebte wie unbelebte), aus der man sie bezogen hat. Mythisch-magische Elemente gehören ebenso dazu wie reale Erfahrungswerte. Das „Ähnlichkeitsprinzip" (similia similibus curentur) spielt vielfach eine Rolle; wir finden es in der gängigen, von Samuel Hahnemann (geb. 10.04.1755 in Meißen, gest. 02.07.1843 in Paris) begründeten Homoeopathie wieder: Pflanzliche, tierische oder mineralische Substanzen, die hoch dosiert ähnliche Symptome wie bestimmte Krankheiten hervorrufen, werden in extrem niedrigen Dosen verabreicht. Dabei werden die Eigenschaften der zu behandelnden Personen („Konstitutionstypen") mitberücksichtigt. Die verwendeten Substanzen sollen durch Verreibung oder Verschüttelung eine energetische Umwandlung erfahren – sie werden „potenziert". Sein 1810 verfasstes „Organon der rationellen Heilkunde" steht teilweise unter dem Einfluss jenes Mannes, dessen medizinische Lehren sich mit dem 17. Jh. über alle europäischen Länder verbreitet haben: Paracelsus. Nicht nur während seines kurzen Lebens hat er die Fachwelt polarisiert – bis in die Gegenwart sind die Meinungen zu seinem Werk gespalten. Namhafte Medizinhistoriker beschäftig(t)en sich mit ihm als Person und mit seinen Schriften. Die Natur als allumfassender Ausgangspunkt für die Behandlung eines „homo patiens" kann als sein Markenzeichen angesehen werden. Ebenso charakteristisch sind sein kraftvolles, meist recht derbes Deutsch, unterspikt mit lateinischen Worten und die eigenwillige Art, in der seine Schriften abgefasst sind. Wenn auch vieles verworren erscheint, sind doch viele Gedanken und Schlussfolgerungen richtig. Es fällt jedenfalls schwer, sich seinem „Charme" zu entziehen!

Theophrastus Bombastus von Hohenheim, besser bekannt als Paracelsus; Wanderarzt, Sozialkritiker; Polemiker, Philosoph, wurde gegen Ende 1493 nahe der Teufelsbrücke bei Einsiedeln im Kanton Schwyz geboren und starb am 24. September 1541 in Salzburg, wo er auf dem Armenfriedhof von St. Sebastian beigesetzt wurde. Seinen geringen Besitz hat er testamentarisch den Armen der Stadt vermacht. Er studierte in Wien und Ferrara, wo er 1515 die Doktorwürde erlangte; durchquerte ganz Europa, teils im Krieg mit der zeitgenössischen Schulmedizin, teils in Konfrontation mit dem Klerus: „Sollten die Kranken, die ihr erwürgt, wieder aufstehen und auch weiter im Leben die Zucht beweisen, sie würden euch auf die Nasen scheißen…" So macht man sich Freunde!

Sein oberstes Prinzip war, die Natur muss des Arztes Lehrer sein, von ihr muss er seinen methodischen Leitfaden nehmen. Die Kenntnis der Natur und ihrer Gesetze muss die Bedingung für das Tun des Arztes sein: Die Natur offenbart durch „Signa" bzw. die „Signatur"* die innerste Kraft und Eigenschaft der Pflanzen, Tiere, Mineralien, kurz, jeglicher Dinge. Seine „Signaturenlehre" („Chiromantia") ist die Erkenntnis des Inneren aus dem Äußeren; Gott will durch die „Signa" Verborgenes mitteilen. „Das ein Ding inwendig ist, das wird durch sein Zeichen auswendig erkannt; also zeichnet die Natur die ihren und die magica die ihren auch."

„Dieweil ich so gar auf die Zeichen mich ergeben hab, zu erfahren der Natur Heimlichkeit, das allein durch sie geschehen soll". So bezeugen beispielsweise rote „Blutstropfen" einer Pflanze deren heilende Kraft für Wunden. „Woraus soll der Arzt reden als aus der Natur, wie sie ihn lehrt. Nun ist die äußere Welt die Figur des Menschen, nit des Leibes Figur, sondern des Menschen Figur. Was also in der Natur äußerlich geschieht, das ist ein Spiel, das also im Menschen geschieht…" „…Also wollen die Natur und der Mensch zusammen in Gesundheit und in Krankheit verfügt werden und zusammen verglichen und gebracht. Hierin liegt der Weg der Heilung und Gesundmachung…" Der Mensch ist ein Abbild des großen Kosmos (des Makrokosmos) – er ist der kleine, der Mikrokosmos. Aus der Harmonie geratenes (Krankheit) muss wieder zurückgeführt werden; „Gleiches gegen Gleiches". „Nicht aus den erdichtenden Köpfen, sondern aus dem Licht der Natur muss die rechtschaffene Theorie kommen." Ideal ist das Gleichgewicht zwischen Theorie und Praxis: Seine „vier Säulen" der Heilkunde sind die „philosophia" (als allumfassende Naturkunde gemeint), die „astronomia" (Zeitkunde vom Werden und Verfall), die „alchemia" (Kunde vom Stoffprozess) und die „physica" (Heilkunst), „…von Erden sind wir; darum uns der Name homo gegeben ist von humo** Das merkt die Natur, darum fällt sie wider die Krankheit mit aller ihrer Macht, die sie hat. Ebenso wird auch deine Arznei sein müssen, dass sie in sich habe das ganze Firmament der oberen und unteren Sphären…So ist die Natur besorgt, dass sie alles das nimmt, das ihr Gott gegeben hat, den Tod zu vertreiben…"

Man schloss also aus Form, Farbe oder Geruch von Pflanzen, Tieren oder Teilen des Tierkörpers, aus Mineralien, Steinen u.a., wogegen man sie verwenden konnte, z.B. rote Korallen gegen Blutungen oder Krankheiten des „Blutes", rote Schnecken gegen Haut-

*Abstraktum zu „signum", Zeichen; „signare", mit einem Zeichen versehen.

**lat. „humo", vom Boden, von der Erde; „humus", Erdreich, Boden, Erde.

Theophrastus Bombastus von Hohenheim, Paracelsus; Gedenkstein am Geburtsort von Paracelsus bei der Teufelsbrücke in der Nähe von Einsiedeln (Kt. Schwyz, Schweiz) (Wikimedia Commons, Foto: Martin Sauter, CC BY-SA).

rötungen, gelbe Schnecken (oder Safran) gegen Gelbsucht, Perlen gegen Augenleiden.

Heute verbindet man mit „Naturheilkunde“ eher alternative Heilverfahren; den Einsatz von naturbelassenen Heilmitteln zur Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten; Phytotherapie (pflanzliche Arzneistoffe); auch bestimmte Ernährungsformen und physikalische Verfahren (Wärme-/Kälte-, Bewegungs-/Ruhe-, Licht-Luft-Therapie).

Neben dem Ähnlichkeitsprinzip finden wir in der medizinischen Denkungsart vieler Völkerschaften eine weitere, jahrtausendealte Komponente: Die Verwendung möglichst ekelhafter Dinge in ungeahnter Bandbreite, um die „Dämonen“ der Krankheiten zu verscheuchen. Wir finden dieses von den Rezepturen der alten Ägypter und der Materia Medica Mesopotamiens bis nach Europa: Aus der „Heylsamen Dreckapotheke“ aus dem Jahr 1696, verfasst von Christian Franz Paullini (1643–1712), dem Leibarzt des Bischofs von Münster stammen „Kostproben“ an Zutaten wie menschlicher Kot und Harn, Ohrenschmalz, Vorhautdrüsen-Absonderungen, Fingernägel, Haare, „Mumia“, Menschengalle, Würmer aus Kot, Fliegendreck von der Mauer, Erde unter dem Nagel eines Menschen, Kot aus dem Leibe eines kleinen Kindes; Milch einer Frau, die einen Knaben geboren hat; Fett von schwarzen Schlangen, verbrannter Eselshuf, Fledermausblut, Krokodilkot, Schlamm, Staub… Einiges hat sich in der bäuerlichen Volksmedizin bis in die jüngere Vergangenheit erhalten, beispielsweise die Verwendung von heißem Kuhdung gegen viererlei Krankheiten, von Hundefett gegen Tuberkulose oder das Trinken des blutigen Eigenharns bei Niereninsuffizienz. Genau genommen ist auch das 1928 von A. Fleming entdeckte Penicillin G als sekundäres Stoffwechselprodukt eines Pinselschimmels (*Penicillium notatum*) ein Abkömmling der Dreckapotheke!

Die Meinung, dass der Körper des Menschen und seine Ausscheidungen eine reichhaltige „Apotheke“ darstellen, ist auch im Zusammenhang mit dem Ähnlichkeitsprinzip zu sehen: „Homo homini salus“ (der Mensch dient dem Menschen zum Heil), wie es Ulisse Aldrovandi* ausgedrückt hat. Besondere Heilwirkungen schrieb man dem Fleisch eines jungen, gesunden, gewaltsam ums Leben gekommenen Menschen zu. Die Leiche sollte im Freien einen Tag und eine Nacht abliegen, dann die Fleischteile in Scheiben geschnitten, mit Myrrhe und Aloe besprengt und einige Tage in Weingeist gelegt werden. Anschließend erfolgte der Trocknungsprozess. Die verschiedenen Rezepturen, die Alchimisten und Apotheker aus toten Menschen herstellten, sollten den Lebenden zu Energie, Kraft und Gesundheit verhelfen.

Nun aber zu den Weichtieren!

Hauptsächlich Schnecken, ihre Schalen, auch Deckel, begegnen uns häufig in der Volksheilkunde; Muscheln seltener. Perlen werden aber gerne medizinisch verwendet; gelegentlich fossile Kopffüßer – diese eher amuletthaft.

Arzneien aus und mit Schnecken

Schnecken wurden entweder allein oder mit anderen, meist unappetitlichen Zutaten vermischt, als Trinkkuren, „Öle“, Säfte, Sirupe, Schleime, Salben oder Pasten gegen die verschiedensten Leiden, innerlich wie äußerlich, verwendet: Augenleiden, Gelbsucht, Warzen, Fisteln, Nasenbluten, Kopfschmerzen, Epilepsie, Schwindsucht (Tuberkulose), Koliken, Magen- und Darmgeschwüre, Brandwunden, Blasenleiden, Speichel-** und Nierensteine, Bruch, Wassersucht, Gicht, schwieriges Zahnen usw. Da der dem Schneckenkörper anhaftende Schleim einerseits als „Zeichen“ angesehen wurde, andererseits den „verloren gegangenen natürlichen Schleim“ ersetzen sollte, waren mit verschleimten Atemwegen einhergehende Hals- und Brusterkrankungen eine wesentliche Zielgruppe für den Einsatz von Schneckenextrakten.

Lesen wir erst, was der vielzitierte Plinius an Schnecken-„Heilmitteln“ aufzuzählen weiß.*** Viele dieser Vorstellungen finden wir in Rezepturen wieder, die bis ins 18. Jh. durch die Arzneibücher geistern:

„Gegen **Kopfschmerzen** dienen die abgeschnittenen Köpfe solcher Schnecken, welche man nackt und noch nicht ganz vollkommenen ausgebildet trinkt, nachdem man die darin vorkommenden steinigen Concretionen entfernt hat, oder auch kleine ganze Schnecken zerrieben und auf die Stirn gelegt.“

*geb. 11.09.1522 in Bologna, gest. 04.05.1605 ebendort; Jurist, Arzt und Naturforscher; Doktor der Philosophie und Medizin, Professor für Philosophie und „Medizinische Botanik“. Wie C. Gesner wird er als einer der Gründerväter der „modernen“ Zoologie angesehen, sein Hauptwerk ist eine elf Bände umfassende Historia animalium. Von ihm selbst sind die Bearbeitungen der Vögel, der Insekten und der „blutlosen“ (Niederen) Tiere; die übrigen Bände erschienen nach seinem Tod. Im letztgenannten Werk, „De reliquis animalibus exsanguinibus“ werden viele Mollusken in für seine Zeit herausragender Weise besprochen – die Abbildungen sind leider schlecht.

**Sialolithen; meist aus Calciumcarbonat oder -phosphat bestehende Konkremente, besonders in der Unterkieferspeicheldrüse. Sie verlegen die Ausführungsgänge teilweise oder völlig, sodass vor allem beim Essen Schmerzen auftreten, auch Schwellung und Entzündung der Drüsen kommen vor.

***Der Anwendungsbereich ist der besseren Übersicht halber durch Fettdruck gekennzeichnet.

DISPENSATORIUM UNIVERSALE,

IN

USUM COMMUNEM

NOSTRIS TEMPORIBUS

ACCOMODATUM.

REDEGIT ET EDIDIT

CHRISTOPHORUS MAYR,

MEDICINAE DOCTOR,

OLIM

VARIORUM NOSOCOMIORUM MEDICUS SECUNDARIUS, AC QUONDAM S. S. CAES. REG. APOST. MAJ. STATUS MILITARIS MEDICUS SUPREMUS ET MAGNI NOSOCOMII MILITARIS VINDOBONENSIS MEDICUS PRIMARIUS, COLLEGII MEDICI VINDOBONENSIS SODALIS.

PARS I.

Nisi utile est, quod agimus, nulla est gloria nostra. TERENTIUS.

Non ergo pergam priores, facio, sed permitto mihi et invenire aliquid et mutare et relinquere. Non servio illis, sed assentio. SENECA.

VIENNAE ET LIPSIAE,

SUMTIBUS FRANCISCI JOSEPHI RÖTZEL BIBLIOPOLAE.

M.DCC.XCVIII.

— (10) —

N. ph.	LIMACES VIVI.
N. germ.	*Schnecken, Waldschnecken.*
N. syst. L.	(Limax ater et rufus)
Partes usuales.	*Animalia integra viva.*

Sunt Animalia reptilia ad vermes mollusca pertinentia, corpore nudo, oblongo, colore atro vel rufo praedito, supra clypeo carnoso, subtus disco longitudinali plano corpus promovente, et foramine laterali dextro genitales et excrementa emittente, et supra os instructo quatuor tentaculis. Habitat in sylvis, ad vias et in locis humidis obscuris, versus vesperam reptans.

VIRES. Sunt emollientes, demulcentes, involventes, ut alia mucilaginosa.

USUS. Adhibentur in omni acrimonia involvenda, praecipue Tussi sicca et aliis morbis pectoris, in jusculo aut forma *Pastae.*

PRAEPARATUM.

PASTA LIMACINA.) *vide praeparata P. II.*

§. II. Vermes.

Hirudo medicinalis.) Hirudines vivae.

Limax ater et rufus.) Limaces vivi.

SECTIO II.

ANIMALIUM PARTES ET PRODUCTA.

I. ANIMALIUM PARTES.

§. I. Insectorum.

Cancer astacus.) Lapides Cancrorum.

§. II. Vermium.

Ostrea edulis.) Testae Ostrearum seu Ostracodermata.

Spongia officinalis.) Spongia marina.

§. III. Amphibiorum.

Ancipenser Sturio) Ichthyocolla.

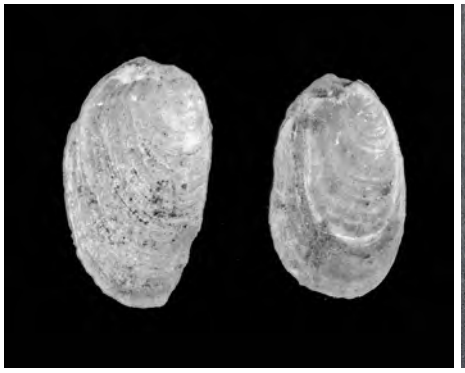
Oben: Titelseite „Dispensatorium universale …", 1798; verarbeitet: u. a. Mitte: Rezeptur für eine „Pasta Limacina", herzustellen aus den lebenden Nacktschnecken; besonders wirksam gegen trockenen Husten und andere Brustkrankheiten; anzuwenden in flüssiger Form oder als Paste. Unten: „Limax ater et rufus", „Limaces vivi" … „Ostrea edulis. Testae Ostrearum seu Ostracodermata."

Rosalienkapelle und Heilige Rosalia; Rosaliengebirge (Niederösterreich/ Mittelburgenland, 1774). Die Hl. Rosalia ist mit zahlreichen Schalen von *Zebrina detrita* (O.F. Müller 1774) sowie *Cepaea vindobonensis* (C. Pfeiffer 1828) verziert. Möglicherweise ist hier ein Zusammenhang mit der Funktion der Hl. Rosalia als „Pestheiliger" und der vielfachen volksmedizinischen Anwendung von Schnecken gegeben (Fotos: C. Frank).

Schwarzer Schnegel, *Limax cinereoniger* Wolf 1803 (Foto: B. Fellner).

Brunnenschächte sind beliebte Aufenthaltsorte von Nacktschnecken (Foto: B. Fellner).

Schalenrudimente von Ackerschnecken (Foto: H. Grillitsch).



Limacoidea, Schälchen (Foto: H. Grillitsch).

Garten-Bänderschnecke, *Cepaea hortensis* (O.F. Müller 1774) (Foto: F. Siegle).

Hain-Bänderschnecke, *Cepaea nemoralis* (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

Limax maximus Linnaeus 1758 (Alkoholpräparat; Foto: C. Frank).

Althaea officinalis Linnaeus, Echter Eibisch: Pflanze und geschnittene Wurzel (Fotos: W. Kubelka).

„Die Schnecken, deren man sich zur Nahrung bedienet, werden mit Myrrhe und Weihrauchpulver, die kleinen breiten mit Honig auf **verletzte Ohren** gelegt."

„Die in den Fühlhörnern der Schnecken vorkommenden Sandkörner beruhigen sogleich **schmerzende hohle Zähne**, wenn man sie hineinsteckt. Die Asche der Schneckengehäuse wendet man mit Myrrhe für das **Zahnfleisch** an."

„Fehler im Gesichte vertreibt man durch die Asche der kleinen, breiten, hie und da vorkommenden Schnecken mit Honig. Die Asche aller Schnecken verdichtet nämlich, erwärmt und reinigt, wird daher auch unter Ätzmittel gemischt, auf **Krätze** und **Sommerflecken** gestrichen."

Gegen **„geschwollenen Zapfen"** (Hals-/Mandelentzündungen) hilft „speziell das Auflegen des Saftes von einer mit einer Nadel durchstochenen und dann in den Rauch gehängten Schnecke". Außerdem: „Man kocht ungereinigte Schnecken, entfernt dann die erdigen Teile davon, zerreibt sie und giebt sie mit Rosenwein ein; Einige halten die astypaläischen* Schnecken und ihren Schleim für besonders kräftig."

„Auf **Kröpfe bei Frauen** legt man mit ihren Gehäusen zerstampfte Schnecken, namentlich solche von Sträuchern."

„Für den **Magen** dient besonders das Essen von Schnecken; ihre Zubereitung geschieht auf die Weise, dass man sie in Wasser aufsieden lässt ohne sie zu berühren, dann über Kohlen bratet ohne weiter etwas dazu zu thun und mit Wein oder Fischlake verzehrt. Am besten sind die afrikanischen Schnecken; ihre wohlthätige Wirkung hat sich noch jüngst in vielen Fällen bewährt, doch hält man es für besser, eine ungerade Anzahl davon zu nehmen. Wenn man aber ihren Samen mit isst, so bekommt man einen übelriechenden Athem. Ohne Schale zerrieben und mit Wasser eingenommen, helfen sie auch gegen **Blutspeien**. Unter den afrikanischen behaupten die solitanischen den ersten Rang, auch werden die astypaläischen und mittelgrossen sicilischen (denn je grösser, um so härter und saftloser sind sie) geschätzt, ferner die balearischen (Baleares, die heutigen Balearen), welche man wegen ihres Aufenthaltsorts Höhlenschnecken nennt, und die von den capreischen Inseln. Angenehm schmecken sie übrigens niemals, sie mögen alt oder frisch sein. Die in Flüssen vorkommenden und weissen enthalten eine giftige Materie, auch Waldschnecken und alle kleinen Arten sind nicht gut für den Magen und machen Durchfall; die Seeschnecken passen besser für den Magen und erweisen sich am wirksamsten bei Magenschmerz; den besten Erfolg sollen sie haben, wenn man sie lebendig mit Essig verzehrt. Noch eine andere Art, welche man unge-

*Astypalaia ist eine Insel der Südlichen Sporaden; Ägäis. Die gleichnamige Stadt befand sich an der Stelle der gegenwärtigen auf dem felsigen Kap im Südwesten der Insel.

hörnte nennt, ist breit, kommt verschieden vor und soll später näher besprochen werden. Roh zerriebene und mit drei Bechern lauwarmen Wassers getrunkene Schnecken vertreiben den **Husten**."

„Schnecken gibt man denen, welche **ohnmächtig, wahnsinnig** oder **schwindelig** werden, zu einem Stück sammt der Schale in drei Bechern Rosinenwein vertheilt und erwärmt, höchstens neun Tage lang ein. Einige geben den ersten Tag eine, den zweiten zwei, den dritten drei, den vierten zwei, den fünften eine Schnecke, und wenden dieselbe Kur auch gegen **Engbrüstigkeit** und **Blutgeschwüre** an."

Gegen **Dysenterie** (blutig-schleimige Durchfälle infolge von Bakterienruhr): „Einige wenden dazu nur afrikanische Schnecken an, Andere nehmen gleich viel afrikanische und breite, und wenn das Übel schon sehr um sich gegriffen hat, setzen sie noch einer Bohne gross Acacie hinzu."

„Den **Durchfall** hemmen auch Schnecken, wenn sie auf dieselbe Weise zubereitet sind, wie ich es bei ihrer Anwendung gegen Engbrüstigkeit gesagt habe; ferner die Asche lebendig verbrannter Schnecken in herbem Wein genommen."

„Zur Zermalmung der **Blasensteine** empfiehlt man auch Regenwürmer mit Wein oder Rosinenwein oder Schnecken, welche ebenso wie gegen Engbrüstigkeit zugerichtet sind. Gegen **Harnstrenge** soll man am ersten Tage drei Schnecken ohne Gehäuse, am zweiten zwei und am dritten eine mit einem Becher Wein abgerieben einnehmen; die Asche der Schalen aber… zum Abtreiben der Steine."

„Wenn einer der beiden **Hoden** sich ablösen sollte, streicht man den Schleim von Schnecken darauf. Gegen **bösartige** und **fließende Geschwüre**… kleine breite, mit Essig abgeriebene Schnecken… afrikanische nackte Schnecken mit Weihrauchpulver und Eiweiss, und dieses Mittel wird 30 Tage liegen gelassen."

„Bei **Unenthaltsamkeit des Urins**…die Asche der samt dem Gehäuse verbrannten afrikanischen Schnecken…"

„Die **Fettbeulen*** öffnet Schaftalg mit gedörrtem Salze, …Einige mischen auch sinopische Erde** zu zerstampften Schnecken. Selbst die mit Wachs vermischte Asche leerer Schneckengehäuse besitzt zertheilende Kräfte;… Auf **geschwollene Geschlechtstheile** legt man kleine Schnecken mit Honig."

„Die breiten Schnecken sollen eingenommen die **Schmerzen** in den **Füssen** und **Gelenken** haben, die Dosis ist je zwei Stück mit Wein abgerieben; man legt sie auch mit dem Safte des Krautes Helxine oder auch bloss mit Essig auf."

„Selbst Taubenmist wird auf **schmerzende Glieder** gelegt, ferner die Asche eines Wiesels oder von Schnecken entweder mit Stärkemehl oder Traganth***."

Auf **Frostbeulen**, wenn „Eiter darin ist" „…endlich solche Schnecken, welche ohne Gehäuse gefunden werden. Alle Arten von **Fußgeschwüren** heilt man mit der Asche lebendig verbrannter Schnecken,…".

Beim „**viertägigen Fieber"****** „…Eine Erdschnecke oder vier, mit einem Rohre abgeschnittene Schneckenköpfe in einem Stück Fell,…" in eine Walnuss-Schale gesteckte „nackt gefundene Schnecken…"Diese Mittel sollen aufgebunden werden (Oberam(e).

Zur **Blutstillung**: „… die den Schnecken anhängenden erdigen Theile oder auch die Schnecken selbst nach Entfernung des Gehäuses. Den Blutfluss aus der Nase stillen zerriebene und auf die Stirn gelegte Schnecken, …"

„**Wunden, Krebs-** und um sich **fressende Geschwüre**" heilt man u.a. „…Zu demselben Zwecke bedient man sich der an den Schnecken hängenden erdigen Theile; auch stösst man diese Thiere ohne ihr Gehäuse und legt sie auf frische Wunden zum Heilen und auf fressende Geschwüre um deren Weitergreifen zu verhindern… Dieselbe Wirkung haben Schnecken, welche man mit ihren Gehäusen zerstampft hat; versetzt man sie noch mit Myrrhe und Weihrauch, so sollen sie auch **abgeschnittene Sehnen** wieder zusammenheilen."

„**Rohre, Pfeile** und was sonst im Körper steckt, **entfernt** man durch Auflegen… der auf den Blättern zahlreich vorkommenden und mit ihren Gehäusen zerquetschten Schnecken, der essbaren, ohne Gehäuse zerquetschten Schnecken,…"

„Damit eine **Frau empfange** …oder legt Schnecken mit Safran auf. Das Essen von Schnecken befördert die Entbindung; mit Stärkemehl und Traganth aufgelegt hemmen sie die Blutflüsse. Ihr Genuss reinigt auch; setzt man noch Hirschmark, ein Denar schwer auf eine Schnecke, und Cyperwurzel hinzu, so nimmt die verkehrt liegende Gebärmutter ihre natürliche Lage wieder ein. Aus den Gehäusen genommen und mit Rosenöl abgerieben vertheilen sie die Blähungen in der Gebärmutter; hiezu bedient man sich aber besonders der astypaläischen Schnecken. Eine andere Behandlung besteht darin, dass man den Unterleib …… mit einem Gemisch von zwei afrikanischen Schnecken, drei Fingern voll Foenum graecum***** und vier Löffeln voll Honig belegt. Die hie und da vorkommenden kleinen langen weissen Schnecken trocknet man auf Ziegelsteinen an der Sonne, stösst sie, vermengt sie mit gleichen Theilen Bohnenmehl und gebraucht dieses Mittel zur Erlangung einer weißen und glatten **Haut**. Gegen das Jucken der

*Gemeint könnten Lipome (langsamwüchsige, meist im Unterhautbindegewebe befindliche knotige Fettgewebsneubildungen) sein; eventuell auch Lipödeme (schmerzhafte Schwellungen des Fettgewebes, die symmetrisch an den Unterschenkeln von Frauen mittleren Alters auftreten können).

**Sinope; auf einer Halbinsel an der Südküste des Schwarzen Meeres; an der Stelle des heutigen Sinop gelegen, war eine der wichtigsten Handelsstädte an der Nordküste Kleinasiens. Die Stadt war seit dem Jahr 63 dem römischen Reich eingegliedert.

***Tragant; mehrere Arten der Gattung *Astragalus* LINNAEUS (Fam. Schmetterlingsblütler, Fabaceae.)

****Malaria quartana, hervorgerufen durch *Plasmodium malariae*, doch könnten auch andere re- und/oder intermittierende Fiebertypen damit gemeint sein. Man kannte wohl die Symptome, doch nicht die mikroskopisch kleinen Erreger der Malaria und anderer fieberhafter Erkrankungen.

*****Griechischer Bocks-Hornklee, *Trigonella foenumgraecum* LINNAEUS, Fam. Schmetterlingsblütler, Fabaceae

Haut helfen die kleinen breiten Schnecken mit Polenta."

„Den Schleim der Schnecken streicht man auf ihre (der Kinder) Augenlider, um sie zu verbessern und ihr **Wachsthum** zu befördern. Die **Brüche** heilt man innerhalb dreissig Tagen durch Auflegen eines Gemisches von Schneckenasche, Weihrauch und Saft aus weissen Trauben. Um das **Zahnen** zu erleichtern, bindet man die in den Fühlhörnern der Schnecken vorkommenden sandigen Concretionen an. Gegen **ausgetretenen After*** wendet man Schneckenasche mit Wachs an; …"

Die „**Sucht des Beischlafs**" vergeht: „…Schnecken und Taubenmist mit Öl und Wein genommen."

Hildegard von Bingen (1098–1179), herausragende Persönlichkeit des Mittelalters, beschäftigte sich nicht nur mit der Naturheilkunde. Im „Hildegard-Jahr" 1979 fanden große Feierlichkeiten bezüglich Leben und Werk der als Heiligen verehrten Frau statt; die „Hildegard-Medizin" als eine Alternative bzw. Ergänzung der Schulmedizin steht wieder im Interesse der Öffentlichkeit. Sie war adeliger Abstammung; mit acht Jahren trat sie in das Frauenkloster auf dem Disibodenberg, Nahegau, ein, wo sie später Äbtissin wurde. Sie gründete zwei Benediktinerinnen-Klöster; auf dem Rupertsberg bei Bingen und in Eibingen bei Rüdesheim. Seit ihrem fünften Lebensjahr erlebte sie Visionen, mit denen sich Religions- und Kirchengeschichte sowie Symbolforschung noch heute beschäftigen. Ihr Ansehen erstreckte sich über ganz Europa; ähnlich Paracelsus übte sie Kritik an der Verweltlichung des Klerus und dem Klosterwesen.

Für uns interessant sind weniger ihre theologisch-kosmologischen Schriften, sondern die naturkundlichen, die unter den späteren Titeln „Physica" bzw. „Causae et curae" bekannt geworden sind. In der „Physica" (Naturkunde) werden die den Pflanzen, Tieren, Elementen, Mineralien und Flüssen innewohnenden Heilkräfte beschrieben. Hildegard von Bingen verknüpft ein naturkundliches Weltbild mit Religion; Krankheitsursachen und Möglichkeiten der Heilung sind vielschichtig. Weltall, Körper und Seele werden komplex betrachtet, Leib und Seele sind zwei verschiedene Aspekte einer Wirklichkeit; der Leib kann nicht ohne Seele, das Weltall nicht ohne den Menschen gedacht werden.

Wie im Fall von Paracelsus sind die Meinungen zu den Schriften der Hildegard von Bingen äußerst verschieden, negativ bis sehr anerkennend. Viele Autoren des 19. und 20. Jhs. haben sich mit der Identifizierung der von ihr genannten Pflanzen- und Tierarten sowie Mineralien beschäftigt. Eine enorme Schwierigkeit stellen die Vieldeutigkeit der Krankheitsbezeichnungen sowie die Pflanzennamen dar, da es noch keine allgemeingültige Nomenklatur gab; dasselbe Wort wurde oft für verschiedene Pflanzenteile oder Pflanzen gebraucht. Die medizinischen Anwendungen gehen teils auf Vorstellungen aus der antiken Humoralpathologie mit den Qualitätenpaaren heiß-trocken, feucht-kalt und den vier Kardinalsäften im Körper zurück, teils beruhen sie auf eigenen Beobachtungen und Erfahrungen, teils fließen religiöse Vorstellungen ein.

Hildegard kannte eine Heilanwendung von Schnecken: Bei Hautausschlägen (Hautrötungen, verbunden mit Infiltratbildung) solle eine rote Nacktschnecke zerrieben, und damit die Schwellung kreisförmig umstrichen werden. Mit „Liliensaft" ergänzt, würde der Schleim zur Heilung führen.

Auch im posthum erschienenen „Thierbuch" des Conrad Gesner** aus dem Jahr 1606 findet man die Empfehlung: „Die Schnecken ausz jren Schalen genommen / kochen etliche mit Gersten / geben die Brühe den hustenden / den Auswurf zu bewegen: Werden auch gepriesen zu dem blutspeyen und bresten*** der Lungen / zu dem aufgeblasenen Nabel …"

In pharmazeutischen Kompendien des 18. Jhs., die oft den Titel „Dispensatorium"**** tragen, findet man Rezepturen wie beispielsweise „Limacum Cochleae calcinatae, Opercula / Limatura Chalybis / Looch ad Asthma / …Lumbrici exsiccati …/ Cranii humani …/ Dentis Apri …" („…gebrennte Schnecken=Häuseln / Schnecken-Deckeln / Eysen=Feyl=Spänn…/ Lattwerg wider die Engbrüstigkeit / …gedörrte Regenwürmer / …Menschen Hirnschal… / Wild=Schwein=Zähn"…; 1739); oder eine „Pasta Limacina" aus Waldschnecken, „…praecipue Tussi sicca et aliis morbis pectoris, in jusculo aut forma Pastae" (gegen trockenen Husten und andere Brusterkrankungen; 1798).

Lebende Schnecken wurden zerquetscht, mit Gelatine, Gummi arabicum und Zucker versetzt. Die Masse wurde unter Wärmeeinwirkung mehr oder weniger eingedickt, je nach Bedarf. Kleine Exemplare wurden mitsamt der Schale zerstoßen, dann mit einem sehr scharfen Essig übergossen und über Nacht stehen gelassen. Das daraus gewonnene Destillat wurde gegen „Steinkrankheit" („Calculus")***** verwendet. „Zusammengesetzte Regenwurmtinkturen" sollten gegen Brustleiden, besonders Asthma, auch gegen Wassersucht und Harnretention (Harnverhaltung) helfen. Sie enthalten außer Regenwürmern noch Tausendfüßler, beschalte Schnecken, Sauerampfer-Wurzeln, Nelkenblätter, Brennnesselwurzeln, Odermennig, Mangold, Bärenklau, Absinth, Korallen und Safran. Alles wurde zerkleinert, vermischt, mit Weißwein versetzt und zuletzt destilliert.

Rezepturen und Anwendungsbereiche blieben weiterhin äußerst vielfältig – selbst gegen Pestbeulen wur-

*Gemeint ist wahrscheinlich Analprolaps (Prolaps ani); der Vorfall der Analschleimhaut z.B. infolge von Hämorrhoiden 3. Grades oder Schwäche des Analsphinkters (Schließmuskels), es treten Afterjucken, Ekzeme, Stuhlinkontinenz u.a. auf.

**Conrad GESNER (1516–1565), Naturforscher, Polyhistor; Oberstadtarzt und Canonicus, Zürich; wird oft als der „deutsche Plinius" bezeichnet. Seine fünf Bände „Historia animalium" (1551–1587) sind ein umfassendes zoologisches Werk, das viele genauere Beobachtungen als die von Plinius enthält. Er hinterließ auch ein großes botanisches Werk (1542; „Catalogus plantarum…")

***Krankheiten (11. Jh.); abgeleitet vom althochdeutschen „bresta", Mangel bzw. mittelhochdeutschen „Gebresten", Gebrechen.

****Dispenser, Vorratsbehälter; „dispenso", verwalten, ordnen, verfügen, haushalten; mitteilen

*****„calculus", Steinchen, Konkrement (Gallen-, Nieren-, Blasen-, Speichelsteine)

den schneckenhältige Arzneien verordnet. Einige Beispiele:

Gestreifte und bunte Schnecken, im Maientau gesammelt, müssen in einem Glas, mit Salz bedeckt, an die Sonne gestellt werden: Das Produkt wurde bei allen frischen Wunden empfohlen.

Ein Kropf kann mit „Maischnecken" bestrichen werden, die dann auf einen Dorn zu spießen sind.* Wenn die Schnecke verdorrt ist, ist auch der dicke Hals verschwunden. Hilfreich gegen den dicken Hals ist auch eine Salbe aus einer Schnecke mit ihrem Haus; dazu Petersilie.

Über Warzen oder Sommersprossen lässt man eine Schnecke kriechen, die dann auf einen Weißdornstrauch gespießt werden muss. Ist sie vertrocknet, ist die Warze verschwunden. Man kann aber auch (mit Handschuhen!) vor Sonnenaufgang eine Schnecke aus dem Tau sammeln, mit ihr über die betroffene Hautpartie streichen und das Tier dorthin zurücksetzen, woher man es geholt hat – genauso wirksam, aber für die Schnecke schonender!

Hühneraugen sind mit lebenden roten oder schwarzen „Wald-Schnecken" einzureiben, die darauf an einen Zaun gespießt werden müssen. Ähnlich wie bei der Warzenbehandlung soll der Heilvorgang mit dem Verdorren der Schnecke abgeschlossen sein.

Alternativ können auch schwarze Schnecken in die Schuhe gesteckt werden.

Ein „Öl" aus schwarzen Schnecken hilft gegen „Gliederreißen" (Gicht). Die Schnecken werden in einen Topf mit Salz gelegt, dieser wird für neun Tage vergraben und die Masse destilliert.

Bruchleiden bei Kindern können folgendermaßen behandelt werden: Man zerteilt eine schwarze Schnecke und legt den einen Teil auf den „Schaden", den anderen hängt man auf eine Föhre, wenn es sich um ein Mädchen handelt; auf eine Birke, wenn der Bruchleidende ein Bub ist. Mit dem Eintrocknen des Schneckenstückes auf dem Baum soll der Bruch behoben sein. Bestreichen mit Schneckenöl hilft ebenfalls.

Verrenkungen oder Verstauchungen können mit einem Öl aus gerösteten schwarzen Schnecken eingerieben werden. Alternativen sind ein in Urin getränkter Lappen oder Branntwein.

Um Kindern das Zahnen zu erleichtern, kann man ihnen die „Zähne" (die Fühler) von drei Gartenschnecken in einem Säcklein um den Hals hängen.

Demselben Zweck diente u.a. ein „Schneckenstein": Die vermehrte Speichelabsonderung beim Zahnen wurde offenbar mit dem Schleim der Schnecken assoziiert: „Man nehme drei bis fünf Wegschnecken, schneide ihnen den Kopf ab und löse den Stein** heraus, der sich darin befindet. Dann schlage man die drei bis fünf Steine in ein Leinentuch, das man dem Kind auf die Brust lege. Fortan darf man sicher sein, dass ihm die Zähne nicht mehr weh tun werden." Stellvertretend konnte ein Halsband aus bernsteinfarbenen oder blauen Perlen sowie aus Bernstein herangezogen werden.

Bei verspätetem Sauberwerden des Kindes (Bettnässen) wurde ein „Kuchen von roten Schnecken*** oder ein Aufguss, in dem man eine Maus oder Rattendreck gekocht hat, empfohlen.

Bei Keuchhusten werden schwarze Acker-Schnecken gekocht, und mit Zucker als Saft getrunken.

Ein Regenwurm- und Schnecken-„Spicköl" hilft gegen „Kopfangst"(?).

Safran und/oder gelbe Schnecken helfen gegen Gelbsucht.

Auch eine Geschlechtsbestimmung des werdenden Kindes ist „malakologisch" durchführbar: Pulverisierte, gebrannte Schneckenschalen werden in den Urin der Schwangeren gestreut. Sinkt das Pulver zu Boden, ist das Kind männlich, schwimmt es oben, kommt ein Mädchen zur Welt. Dass Schnecken im Zusammenhang mit der Fruchtbarkeitssymbolik stehen, ist eine bekannte Tatsache.

Umgekehrt können Schnecken auch krank machen: Packt man sie an den „Hörnern" (Fühlern) und quält sie, kann Krankheit die Folge sein.

Und: Sammelt man Schnecken ein (vermutlich zu bestimmten Zeiten), können sie sich zuhause als Goldkörner entpuppen!

Diese Beispiele ließen sich weiter fortsetzen… Allerdings war nicht jedermann von der Wirksamkeit derartiger Rezepturen überzeugt. Kritisch äußerte sich der durch sein vor mehr als 100 Jahren verfasstes mehrbändiges „Tierleben" bekannte Alfred Brehm: „Man liest zwar oft, dass gerade diese Schnecke**** von dem Volke als Hausmittel gegen allerlei, besonders zehrende Krankheiten angewendet würde, allein trotz vielfacher Berührungen mit den Landleuten habe ich mich nie von einer wirklichen medizinischen Benutzung des Tieres überzeugen können, ebenso wenig wie von der der anderen Nacktschnecken."

Gesammelt und volksmedizinisch verarbeitet wurden also Nacktschnecken und beschalte Schnecken. Sie mussten in entsprechender Menge verfügbar und leicht zu sammeln sein. Weinbergschnecken und die bunt gezeichneten Bänderschnecken, Gattung *Cepaea* HELD 1837 treten in den ihnen entsprechenden Lebensräu-

*Mit der Verwendung der lebenden Tiere sollte offenbar das Leiden auf diese übertragen werden.

**Vielleicht ist die Radula damit gemeint (die im Schlundbereich befindliche Raspelzunge), oder das völlig im Mantel eingebettete Schalenrudiment in Form eines Kalkplättchens, das die Egel- und Ackerschnecken besitzen. Bei den Wegschnecken fehlt dieses; es sind gelegentlich kleine Kalkkonkremente vorhanden.

***gemeint ist hier offenbar die Rote Wegschnecke *Arion rufus* (LINNAEUS 1758)

****Gemeint sind große Wegschnecken der Gattung *Arion* A. FÉRUSSAC 1819

men, oft in der Nähe des Menschen, häufig auf. Vor allem die erstere stand und steht ja auch in dessen Speisezettel! Unter den Nacktschnecken waren es sicher vordergründig die großen, auffälligen Arten der Familien Arionidae (Wegschnecken) und Limacidae (Egelschnecken oder Großschnegel), weniger die Agriolimacidae (Ackerschnecken oder Kleinschnegel). Einige von diesen werden im Kapitel über schädliche Arten besprochen; sie sind Kulturfolger. Ansonsten findet man sie in Wäldern unter loser Rinde, Totholz und Steinen oder an Pilzen, auf Waldwegen, in verschiedenen Feuchtbiotopen; besonders nach Regen.

Aber: Brehm hat sich geirrt!

Schneckenextrakte enthalten tatsächlich eine Husten lindernde Komponente; um die Mitte des 20. Jhs. erschienen bereits diesbezügliche Artikel. Im Handel erhältlich ist beispielsweise der „Schneckensirup Dr. Hotz" von der Cheplapharm Arzneimittel GmbH; er ist nicht rezept- und apothekenpflichtig. Außer dem aus der Schwarzen Wegschnecke [*Arion ater* (LINNAEUS 1758)] hergestellten Extrakt enthält das Produkt Ananas- und Kastanien-Extrakt, Zuckersirup, Vitamin C, Thymian- und Fenchelöl. Dieser Sirup ist im Allgäu als Hausmittel gegen Husten und Bronchialkatarrh schon lange im Gebrauch. Er schützt Rachen- und Bronchialschleimhäute, fördert die Verflüssigung zähen Schleims und erleichtert das Abhusten; weiters mildert er Reizhusten wie Raucher-, Alters- oder Erkältungshusten. Der Schneckenextrakt enthält Eiweiß-, Stärke- und Fett-spaltende Enzyme, die durch die Wirkstoffe der Ananas unterstützt werden. Das Immunsystem wird durch Vitamin C mit unterstützt; die übrigen Bestandteile sind auch geschmacksbestimmend. Die Rosskastanie ist als Hustenmittel ebenso bekannt, ihre Wirkstoffe sind in Samen, Rinde, Blüten und Blättern enthalten; Ananas wird gegen fiebrige Erkrankungen seit langem volksmedizinisch eingesetzt.

Das Produkt ist allgemein gut verträglich; es wird dreimal täglich (1 Teelöffel) eingenommen oder in Saft getrunken.

Einen Schnecken-Extrakt enthält auch der „Alsiroyal Original Schnecken Sirup".

Als „Schneckensaft" oder „-sirup" wird aber meist ein eibischhaltiger Hustensirup bezeichnet. Die Verbindung zu den Schnecken sind die in der Eibischwurzel enthaltenen reizlindernden und entzündungshemmenden Schleimstoffe.

Der Echte Eibisch (*Althaea officinalis* LINNAEUS), Familie Malvengewächse (Malvaceae) enthält wahrscheinlich die wertvollsten Wirkstoffe gegen alle Erkrankungen der Atemwege – Husten, Heiserkeit, Bronchialkatarrh, verschleimte Atemwege, Keuchhusten. Die Namen „Heil"- oder „Schleimwurzel" beziehen sich auf die fleischige, kräftige Wurzel, die besonders schleimstoffreich ist. Weitere Inhaltsstoffe sind ätherische Öle, Gerbstoffe, Säuren, Pektin, Enzyme, Aminosäuren, Lezithin, Phosphor, Zucker, Stärke. Die bis 2 m hohe, robuste Pflanze mit filzigem Stängel, herzförmigen Blättern und weißen bis zartrosa Blüten (Juni – August) wächst an sandigen, feuchten Standorten, besonders an Fluss- und Seeufern, an Meeresküsten, auf gut nassen Wiesen und wurde als Heilpflanze kultiviert. Von den Klostergärten aus fand sie früh Verbreitung in die bäuerlichen Gärten; Verbreitungsgebiet ist Mittel-, Ost- und Südeuropa. Die Blätter werden vor der Blütezeit gesammelt, die wirksamere Wurzel im März oder Oktober. Die Anwendung erfolgt als Tee, Sirup oder Gurgelwasser bzw. äußerlich als Umschlag oder Bad.

Ein aus der Weinbergschnecke gewonnenes Mucoglycoprotein (Helicidin) wirkt Hustenreiz lindernd und antibiotisch; es kann in der Behandlung von Keuchhusten (Pertussis) verwendet werden. Dass Wirkstoffe aus verschiedenen marinen Schneckenarten in der Krebstherapie eingesetzt werden könnten, ist Gegenstand vieler Forschungen.

Interessant ist das homoeopathische „Arzneimittelbild" von *Helix pomatia*: Der Patient fühlt sich „wie eine Schnecke": Langsamkeit (Fortbewegung, Auffassungsvermögen, Angst vor Schnelligkeit), Bodenhaftung (Verlangen nach Halt; Angst vor Verlust von Haus/Wohnung, Sicherheit und Heimat; Abneigung gegen Gäste, Reisen und Wohnungswechsel), Gefühl von Kraft-, Macht- und Hilflosigkeit, von Schwäche und Ausgeliefert-Sein, von Lebensgefahr sowie Angst vor Kontrollverlust, Vorliebe für Rituale (tagelang das Gleiche tun und essen, Unflexibilität), Bedarf nach Sicherheit (Furcht vor Angriffen, Verletzungen, Angst vor weiten/offenen Plätzen, Menschenmengen), Verlangen nach Freiheit, Vorliebe für Gelb, Widerwillen und Furcht gegenüber Tieren (Pferden, Hunden, Katzen, Spinnen); Bronchitiden mit viel zähem, fadenziehendem Schleim und „zäh" verlaufende Krankheitsphasen; Neigung zu Schwindel, Herzklopfen und Sehstörungen, Heiserkeit und Akne; extreme Lärm- und Sonnenempfindlichkeit sind bezeichnend.

Die Arznei „Helix pomatia" wird in der Firma Remedia (Burgenland: Eisenstadt) potenziert. Eine homoeopathische Behandlung damit kann sich – mit Unterbrechung – über Jahre erstrecken.

Etwa ab der Mitte des 20. Jhs. erschienen zahlreiche Arbeiten, die sich mit der Isolierung antikörper-ähnlicher Substanzen aus der Eiweißdrüse von Schnecken, besonders der Weinbergschnecke und anderer Helici-

den beschäftigen. Diese „*Helix*-Agglutinine“ (Protectine) sind hochspezifisch und können zur Blutgruppenbestimmung eingesetzt werden, da sie menschliche Erythrocyten agglutinieren. Das *H. pomatia*-Agglutinin (HPA) beispielsweise agglutiniert Erythrocyten der Blutgruppe A. Es wird in der Eiweißdrüse produziert und ist in den befruchteten Eiern nachweisbar. Die antimikrobielle Aktivität dient dem Schutz der Eier und ist Teil des angeborenen Abwehrsystems der Schnecken. HPA aggregiert bestimmte Bakterien und an der Oberfläche von Herpesviren. Es hat sich als wertvolles Instrument der histopathologischen Forschung erwiesen: Spezifische Agglutinations-Affinität zeigte sich gegenüber den Oberflächenrezeptoren von Tumorzellen verschiedener Zell-Linien, doch ist eine klinische Verwendung als „Cancer marker“ bei der Gewinnung aus den Tieren nur begrenzt. HPA-ähnliche Proteine sind auch von anderen Organismen bekannt. Durch die Kenntnis der cDNA-Sequenz und der Feinstruktur ist es jetzt möglich geworden, rekombiniertes HPA in verwertbaren Mengen herzustellen und in der Krebsforschung einzusetzen.

„Aphrodisiacum“ und Nahrungsergänzungsmittel

Die Schalen bestimmter Arten von Schnecken und Muscheln galten, wie wir bereits wissen, bei vielen Kulturen als Symbole für Liebe, der Weiblichkeit und Fruchtbarkeit.

Das Fleisch der Austern ist nicht nur eine geschätzte Delikatesse: Man schrieb ihm, besonders im rohen Zustand aphrodisische, den Geschlechtstrieb anregende Wirkung zu, wahrscheinlich in Bezug auf die alte Symbolik. So soll beispielsweise Giacomo Girolamo Casanova* täglich 50 Austern verzehrt haben, um seine Manneskraft zu stärken! In Klöstern war der Konsum von Austern absolut verboten!

Gebietsweise galt sogar Muschelsud als aphrodisisch, so in der Normandie. Ein alter Brauch zur Steigerung der Fertilität von Rindern war es, den Kühen Wasser in die Ohren zu tropfen, in welchem man zuvor Muscheln gekocht hatte. Und einer alten Sage nach soll Gott die Austern, der Teufel die Miesmuscheln erschaffen haben!

Nahrungsergänzungsmittel aus Austern bzw. -schalen sowie von der Grünschal- oder Grünlippmuschel, *Perna canalicula* (Gmelin 1791), Familie Miesmuscheln (Mytilidae) erfreuen sich zunehmender Beliebtheit in Europa und in Nordamerika. Diese ist um Neuseeland heimisch; da sie in Aquakulturen gezüchtet wird, ist sie nach Südaustralien und Tasmanien anthropogen verschleppt worden. Die 10–17 cm langen Schalen sind

Grünlippmuschel, *Perna canalicula* (Gmelin 1791) (Foto: C. Frank).

Perna canalicula (Gmelin 1791) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

länglich-tropfenförmig, mit zugespitztem Vorder- und gerundetem Hinterende; relativ dünn, aber fest, mit grünlich-glänzendem Periostracum. Die Tiere leben im Gezeitenbereich in dichten Bänken, an Hart- und Weichsubstrat mittels Byssus angeheftet. Ihre Wildbestände sind in Neuseeland bereits geschützt; sie liefern den überwiegenden Anteil der Brut für die Aquakulturen. Schon Maoris sollen vor vielen Jahrhunderten die positive Wirkung des Muschelfleisches auf die Gesundheit erkannt haben.

Gegenwärtig werden etwa 10 % des Jahresertrages an Muscheln für pharmazeutische Zwecke gefriergetrocknet und als Pulver in Kapsel- oder Tablettenform, als Konzentrat und Extrakt zur Nahrungsergänzung verarbeitet; auch als Gel zur äußerlichen Anwendung. Enthalten sind Mineralstoffe, Omega-3-Fettsäuren, Lipide, Vitamine, Aminosäuren, Kohlenhydrate und Glykosaminglykane (GAG). Ob die den Mitteln zugeschriebenen entzündungshemmenden, schmerzlindernden, Knorpelschützenden und -aufbauenden Wirkungen auch klinisch relevant sind, ist in der Fachliteratur umstritten. Sie sollten über einen längeren Zeitraum genommen werden; Indikationen sind vor allem Arthrosen und degenerative Gelenkserkrankungen. Unerwünschterweise können Verdauungsbeschwerden nach der Einnahme auftreten; Kontraindikation besteht bei Überempfindlichkeit gegen Schalentiere und Fische.

Die Produkte werden vor allem von älteren Menschen vorbeugend oder zur Verbesserung bestehender Beschwerden eingenommen; weiters von Sportlern mit hoher Gelenksbelastung. Es gibt Hinweise, dass Grünlippmuschel-Extrakt asthmatische Beschwerden signifikant verbessern soll. Auch tiermedizinisch, beispielsweise bei Reitpferden, Hunden oder Katzen mit Abnützungserscheinungen, soll Grünlippmuschel-Konzentrat helfen.

„Oyster (Austern) Extract“ Pulver, in China aus frischen Austern** hergestellt, enthält Glycogen, Taurin (Aminoethansulfonsäure), Phospholipide, Vitamine (A, B1, B2, B3, B12, D, E), Mineralstoffe, viel Zink u.a.

*Selbsternannter Chevalier de Seingalt (geb. 02.04.1725 in Venedig, gest. 04.06.1798 in Schloss Dux/Nordböhmen), Diplomat, Schriftsteller und Abenteurer; er war 1755 in Venedig wegen Atheismus im Kerker, 1756 gelang ihm die Flucht. Ab 1785 hielt er sich im nordböhmischen Schloss Dux als Bibliothekar des Grafen Waldstein auf, und dort begann er ab 1790 mit der Niederschrift seiner berühmt gewordenen Memoiren („Histoire de ma vie“ / „Geschichte meines Lebens“). Sie liefern kulturgeschichtlich bedeutende Informationen über das 18. Jahrhundert. In die Geschichte eingegangen ist der „Chevalier“ aber als legendenumwobener Liebhaber; als solcher lieferte er Stoff für viele literarische Werke.

**Es sind im Wesentlichen Arten der Gattung *Crassostrea* Sacco 1897, die sog. „Dickaustern“.

Pleuroploca trapezium (Linnaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Pleuroploca filamentosa (Röding 1798); die Conchindeckel von Fasciolariidae (auch Strombidae, gelegentlich auch anderen Arten) dienten als „Räucherklauen"

Pugilina ternatenus (Gmelin 1791), Fam. Melongenidae; Südostasien; besitzt ebenfalls ein klauenförmiges Operculum (Foto: F. Siegle).

Es soll die Körperfunktion allgemein verbessern und förderlich für die Gallensekretion, blutstillend, tumorhemmend (Antioxidans), antibakteriell und antiseptisch, stärkend für das Immunsystem und die Herz-Kreislauffunktion sein, im Besonderen aber potenzsteigernd wirken. Letzteres ist wissenschaftlich nicht bestätigt, doch kann das Fleisch frischer Austern durchaus als gesundheitsförderlich angesehen werden; es ist fett- und kalorienarm.

Austernschalen / „Hühnergrit" sind ein ideales Ergänzungs-Futtermittel für Legehennen. Die Calciumpartikel verbleiben aufgrund ihrer gröberen Struktur länger im Muselkmagen als gewöhnlicher Futterkalk, dadurch hat das Calcium Depotwirkung. Der Blutcalciumspiegel der Tiere ist konstanter und höher.

Chicoreus ramosus (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).

„Räucherklauen"

Ihre rituell-medizinische Verwendung geht auf sehr alte Zeiten zurück. Sie waren in Europa als „Unguis odoratus" (lat. Nagel, Kralle, Klaue) oder „blatta byzantina" bekannt, in Indien als „nakh" oder „nakhun", in Arabien als „asfar-et-tib". Wahrscheinlich ist auch ein Bestandteil des heiligen Räucherwerks, das im Tempel von Jerusalem verbrannt worden ist („schecheleth") damit in Verbindung zu bringen.

Der Name bezieht sich auf den hornigen, klauenförmigen Deckel von marinen Schnecken, der bestimmte Gattungen kennzeichnet. Das ursprüngliche Herkunftsgebiet dieser „Droge" ist sicher der Indische Ozean. Die verwendeten Deckel wurden von verschiedenen Arten gewonnen, wobei als die beste Sorte die der Art *Pleuroploca trapezium* (Linnaeus 1758) (syn. *Fasciolaria t.*), Familie Tulpen-, Band- oder Spindelschnecken (Fasciolariidae) galt. Die Schale ist groß, 14–20 cm hoch, festwandig, mit gekanteten Umgängen, die kräftige Schulterknoten sowie paarige, dunkelbraun abgesetzte Spiralreifen tragen, die Grundfarbe der Schale ist braungelb; Vorkommensgebiet ist der Indo-West-Pazifik; im Seichtwasser. Die Deckel sind dunkelbraun, etwa 3,5 cm lang und 2,5 cm breit, mit endständigem Kern (Nucleus). Beim Verbrennen bleibt etwa 2 % Asche zurück. Oft wurden auch die langen, gebogenen, einseitig gezackten, spitz zulaufenden Opercula von Arten der

Familie Fechter-, Flügel-, Spinnen- oder Fingerschnecken (Strombidae) verwendet. Diese Deckel werden von den Tieren als Fortbewegungshilfe („Krücke“) und zur Abwehr gegen Fressfeinde eingesetzt; sie sind zu schmal, um die Mündung vollständig zu verschließen. Arten aus der Familie der Stachel-, Purpur- oder Felsenschnecken (Muricidae) waren ebenfalls Lieferanten, besonders die Riesen-Stachelschnecke, auch „Meereswegweiser“ genannt [*Chicoreus ramosus* (Linnaeus 1758)]. Sie ist die größte und bekannteste Stachelschnecke; die Schale ist weiß, oft mit brauner Strichzeichnung und glänzend rosafarbenem Mündungsrand; sie wird bis zu 30 cm hoch und trägt große, mehr oder weniger aufwärts gebogene Stacheln; sie gehört zu den am meisten verkauften „Souvenirschnecken“. Verbreitungsgebiet ist der gesamte Indopazifik; sie lebt in geringen Tiefen an bzw. bei Riffen. Die Muriciden-Opercula sind ebenfalls dünn und conchinös, verhältnismäßig groß; der Kern ist rand- oder endständig.

Weniger häufig wurde nakh von verschiedenen Arten aus der Familie Kegelschnecken (Conidae) bezogen; deren Deckel sind länglich und meist klein bis sehr klein, daher unergiebig. Zu den nur gelegentlich verwendeten Arten gehört ferner *Turris babylonia* (Linnaeus 1758), Familie Schlitzturm- oder Turmschnecken (Turridae); die Schale ist spindelförmig, mit langem Sipho und schlitzförmiger Einbuchtung am oberen äußeren Mündungsrand, etwa 8 cm lang; weiß mit braunen, spiralig angeordneten Flecken und Punkten. Verbreitungsgebiet ist der tropische Pazifik ohne Australien; sie lebt im seichten bis tieferen Wasser. Der Deckel ist klein, mit endständigem Nucleus.

Die ursprüngliche, ältere Verwendung von nakh in der indischen Volksmedizin war wahrscheinlich die kultische. Ob eine Verbindung zur „Indian Chank“, der Dreifaltenbirne, auch Tsankahorn, der den Hindus und Buddhisten heiligen Schnecke, *Turbinella pyrum* (Linnaeus 1758), Familie Vasenschnecken (Turbinellidae) besteht, ist nicht sicher. Über sie wurde im Kapitel über Kulte und religiöse Riten schon ausführlich berichtet. Da die Art einen conchinösen, brennbaren Deckel besitzt, wäre ein Zusammenhang mit nakh jedenfalls möglich.

Die beim Verbrennen der Deckel entstehenden Dämpfe wurden zum Räuchern gegen Epilepsie (gr. ἐπιλαμβάνω, epilambáno, erfassen, überfallen, packen, angreifen) und Hysterie (gr. ὑστερικός, hysterikos, an der Gebärmutter leidend) eingesetzt: Frühe Kulturen standen neurologischen und psychogenen Erkrankungen hilflos gegenüber. Anfälle mit motorischen, sensiblen oder sensorischen, vegetativen oder psychischen Symptomen, Niederfallen, gegebenenfalls sich Verletzen, Schreien mit oder ohne Bewußtseinsverlust, wurden vielfach mit übernatürlichen Einflüssen, die vom Kranken Besitz ergreifen konnten, in Verbindung gesetzt. Es waren „heilige“ Krankheiten, oder im Gegensatz dazu von bösen Mächten hervorgerufene Symptome. Hysterie wurde als eine spezifische Frauenerkrankung angesehen.

Epilepsie galt bei den alten hellenischen Ärzten und in der frühen islamischen Medizin ebenfalls ein als von den Göttern gesandter, magischer, heiliger Krankheitszustand; im christlichen Mittelalter als dämonischer, teuflischer Zustand. Erst Hippokrates, geboren 460 auf Kos, gestorben 377 in Larissa, Thessalien, stellte den göttlichen Ursprung epileptischer Anfälle in Abrede. Die Schriftensammlung „Corpus Hippocraticum“ wurde von mehreren Autoren verfasst; nur einige Abhandlungen gehen auf den „großen“ Hippokrates zurück. Eine davon betrifft die „Heilige Krankheit“; sie beginnt mit einer Polemik gegen die magische Auffassung und Behandlung. Die Krankheit sei keineswegs göttlich oder heiliger als die anderen, sie habe wie die meisten Krankheiten natürliche Ursachen. Die Annahme einer göttlichen Schickung sei vielmehr darauf zurückzuführen, dass sie fremdartig und nicht wie andere Krankheiten sei. Betroffene würden spüren, wann der nächste Anfall komme, und sich wenn möglich zurückziehen, sowie vor den Menschen verbergen, da sie sich schämen; nicht aus Furcht vor einer Gottheit. Kranke mit derartigen Leiden waren in ihrer gesellschaftlichen Stellung beeinträchtigt! Die Krankheit würde vom Gehirn ausgehen; Ursachen seien Vererbung, Konstitution, Witterung. Dem Leitmotiv des Hippokrates und seiner Schule „Auf die Ursachen muss man zurückgehen, und auf den Anfang der Ursachen“ konsequent weiter zu folgen, hätte wahrscheinlich viele fatale Entwicklungen wie Hexenwahn oder Exorzismen verhindern können. – Soweit zur Epilepsie; nun aber zurück zu den „Räucherklauen“!

In pulverisierter Form diente „nakh“, innerlich angewendet, als Mittel gegen Lebererkrankungen; mit Öl vermischt, als körperpflegende Salbe. Die Droge wurde (wird?) weit gehandelt, sie war weit von den indischen Küstengebieten, bis nach Nordindien in Gebrauch. Gebietsweise wurde bis in die zweite Hälfte des 19. Jhs. noch gelegentlich damit bezahlt, darüber wurde im Kapitel über „Molluskenwährungen“ berichtet. „Nakh“ war erhältlich, soweit sich der indische Einfluss erstreckte, vor allem auf den Großen Sunda-Inseln (Sumatra, Java) und im heutigen Hinterindien (Myanmar). Mit arabischen Kaufleuten gelangte die Droge als „asfar-et-tib“ bis nach Vorderasien, bis ins Gebiet des heutigen Istanbul. Das Verbreitungsgebiet der im Indischen Ozean vorkommenden „nakh“ bzw. „asfar-et-tib“ liefernden Arten erstreckt sich größtenteils bis ins Rote Meer und in den Persischen Golf bzw. entlang der ostafrikanischen Küste

südwärts, sodass die Araber das Produkt im Lauf der Zeit selbst gewinnen konnten. Sie trieben ihrerseits damit ertragreichen Handel von der der ostafrikanischen Küste vorgelagerten Insel Zanzibar (Sansibar) aus nach Indien. In arabisch beeinflussten Gebieten war (ist?) die Droge in Basaren erhältlich, beispielsweise im ägyptischen Kairo oder im syrischen Damaskus. Die Verwendung von Räucherklauen dehnte sich im östlichen Mittelmeergebiet nach und nach aus und fand Eingang in die Heilkunde des Abendlandes. Hier versuchte man, die conchinösen Deckel einer einstigen „Purpurschnecke", der Herkuleskeule, *Bolinus brandaris* (LINNAEUS 1758), Familie Stachelschnecken (Muricidae) zur Herstellung einer adäquaten Droge mit der Bezeichnung „Operculum purpureum" heranzuziehen.

Der letzte Schritt in der Abwandlung der ursprünglichen Droge war die Herstellung einer preiswerteren „Ersatzdroge" aus den Schalen von Süßwassermollusken im indischen Binnenland.

Die Perle und ihre magische Signatur

„…denn sie sind von Gott dem Menschen auch zu Nutze erschaffen, und nicht, dass man sie an den Hals hängen und damit prahlen soll…" kann man in einem Lexikon aus der Mitte des 18. Jhs. lesen.

Seit Jahrhunderten wurden Perlen zermahlen, zerstampft, mit verschiedenen Stoffen vermischt und innerlich oder äußerlich gegen unzählige Leiden eingesetzt. Geradezu unerschöpflich ist die Anzahl der Rezepturen und Anwendungen, die in den „Dispensatoriis" und „Practicis" aufgelistet sind.

Ob die Geschichte stimmt oder nicht – sie ist jedenfalls originell und betrifft die Perle als „Genussmittel"; oder zeigt, wie man einander im Verprassen von hohen Werten übertreffen kann: Plinius berichtet, dass Cleopatra, als sich Antonius zu einem üppigen Gastmahl bei ihr befand, ihn verspottete, dass sie den Protz seiner festlichen Veranstaltungen übertreffen könne: Sie würde bei einer einzigen Mahlzeit allein 10.000.000 Sesterzien verzehren. Da Antonius dies nicht glaubte, kam es zu einer Wette zwischen den beiden. Am folgenden Tag ließ sich Cleopatra zum „Nachtisch" ein Gefäß mit scharfem, kräftigem Essig bringen, in den sie eine große Perle aus ihrem Ohrschmuck warf. Als diese darin aufgelöst war, trank sie die Flüssigkeit aus und gewann die Wette…

Und M. Clodius Aesopus, Sohn des tragischen Schauspielers Clodius Aesopus (Ciceronianische Zeit) wollte, wie wir bereits wissen, „bloß zum Ruhme seines Gaumens erfahren, wie die Perlen schmecken…".

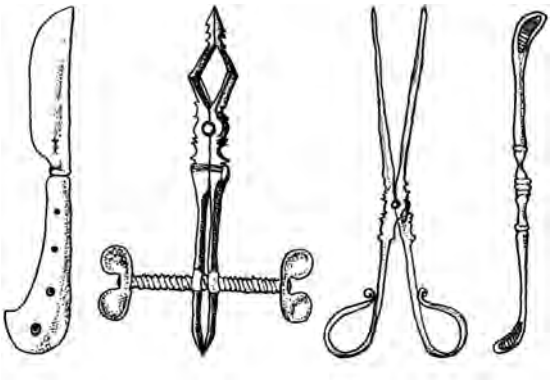
Hochsaison hatte die medizinische Verwendung von Perlen im 16. und 17. Jh.; zumindest in Mitteleuropa, wo das medizinische Denken von der Signaturenlehre stark beeinflusst war.

Rufen wir uns Paracelsus ins Gedächtnis: „Die Natur zeichnet jegliches Gewächs, das von ihr ausgeht, zu dem, dazu es gut ist. Also haben auch die Formen alle ihre Arznei, so in ihnen ist. Hat sie die Form der Füße, so ist sie für die Füße, hat sie die Form der Hände, so ist sie für die Hände…" Die Perle hat die „magische Signatur" des Auges, daher waren es die Augenleiden, gegen die sie eingesetzt wurde. Sie hilft aber auch gegen Leiden des ganzen Körpers mittels ihrer versteckten Kräfte und aufgrund ihrer Kostbarkeit.

Abgesehen von der Signatur war Paracelsus der Ansicht, bestimmte Heilmittel seien umso wirksamer, je kostbarer sie sind. Wahrscheinlich nur für Fürsten, Potentaten und andere hochgestellte Persönlichkeiten war eine Zubereitung aus zerstoßenen seltenen, durch orientalische Taucher geförderten Perlen, mit Essigessenz übergossen, vorgesehen. Das Ganze musste einen Monat lang stehen gelassen, dann mit noch mehr Essig zu einer dicklichen, milchigen Flüssigkeit eingekocht werden. Die solcherart hergestellte Arznei musste „mit Vorsicht" eingenommen werden. Ein einziger Tropfen eines „Öls" aus zerstampften, gelösten Perlen, vielfach destilliert, sollte gegen verschiedene Krankheiten, Altersbeschwerden, sogar Schwermut helfen; ebenso wie Korallen. Gegen die Pest, die laut Paracelsus von den Sternen geschickt wurde, sollte, wenn die Krankheit bereits manifest war, eine Arznei aus Perlen, Gold, Saphir, pulverisiertem Einhorn (zerstoßenen Ochsenzähnen) und Balsam helfen. Alle 12 Stunden sollten gestoßene Korallen in Wein getrunken, weiters Nüsse und in Essig gelegter Knoblauch gegessen werden. Dazwischen sollte man Weihrauch im Mund halten.

Noch lange nach Paracelsus' Tod wurde dem damaligen todkranken Erzbischof Wolf Dietrich von Salzburg eine „kostbare Medizin von orientalischen Perlen" eingeflößt, allerdings ohne Erfolg (1612). Übrigens gab der schlaue Paracelsus schon einen Rat, wie man Perlen herstellen könne: Kalk, Perlmutter und Talk zerstoßen, mit Eiweiß zu einem Teig verarbeiten, daraus Kügelchen rollen und durchbohren; der Glanz könne durch noch mehr Eiklar erhalten werden. Er verwies allerdings darauf, dass diese Erzeugnisse ohne medizinischen Wert seien: „…also werden es gar schöne perlin im Schein und in der Gestalt den guten gleich, aber nit in der Tugend…" Auf dieselbe Art ließen sich mit Hilfe von Zinnober „Meerbäume" (Korallen) herstellen!

Im Archiv der Bayerischen Staatsbibliothek befindet sich ein wohl einzigartiges Buch, die „Margaritologia" aus dem Jahr 1637, verfasst von einem Münchener Arzt, das sich ausschließlich der medizinischen Verwen-



Werkzeuge zum Öffnen von Muscheln, ohne sie zu töten, konstruiert von Malachias Geiger in den Dreißigerjahren des 17. Jahrhunderts (gezeichnet nach Reger 1981: 62–63).

Ab Bakr Moḥammad bin Zakaryā-ye Rāz , latinisiert: „Rhazes" (Wikimedia Commons, Foto: Jacopo188, CC BY-SA).

dung von Süßwasserperlen, und zwar aus den bayerischen Gewässern, widmet. Der Autor ist **Malachias Geiger**, geboren am 07.01.1606 in München. Er stammte aus einer angesehenen Ärztefamilie: Großvater Malachias, Onkel Daniel und dessen Sohn sowie Vater Tobias übten sämtlich den ärztlichen Beruf aus. Tobias und Malachias Geiger waren zudem auf verschiedenen Schlachtfeldern während des Dreißigjährigen Krieges tätig, wo sie unter anderem den berühmten, erfolgreichen Reitergeneral Johann von Werth vor der Amputation seines verwundeten Arms bewahren konnten. Malachias hatte seine medizinische Ausbildung in München und Ingolstadt erhalten; später vertiefte und erweiterte er seine Kenntnisse in Montpellier, Löwen und Paris. Im Jahr 1633 hatte er das Amt des Stadtmedicus in München von seinem Vater übernommen, ein Jahr später brach dort die Pest aus. Vor seiner dem Kurfürsten Maximilian I. dedizierten „Margaritologia", die 1637 veröffentlicht wurde, hatte er schon ein Werk über die Heilung von Knochenbrüchen, „Kelegraphia" (1631) und eines über die Heilquelle von Heilbronn bei Benediktbeuren (1636) verfasst.

Schon im Vorwort betont der Autor, dass die Bayerwaldperlen den ausländischen durchaus ebenbürtig hinsichtlich ihres Wertes für therapeutische Zwecke wären. Aus der folgenden Einführung über die Biologie der Flussperlmuscheln geht hervor, dass Malachias Geiger als Arzt eine bessere Interpretation der Bildung von Perlen hatte als seine Zeitgenossen. Damals kursierte ja noch allgemein die Vorstellung, Perlen würden aus Tautropfen, die vom Himmel in die geöffnete Muschel fielen, entstehen. Laut Geiger jedoch sind sie als Absonderungen der Tiere, ähnlich wie Nierensteine, zu sehen. Ins Reich der Legenden gehören dagegen seine Schilderung und Zeichnung über den Perlenfang vor Kuba und Jamaika: Dort würden große, aalähnliche Fische dafür abgerichtet werden, vergleichbar der Dressur von Jagdhunden. Diese Fische hätten auf dem Kopf einen Hautsack zur Aufbewahrung ihrer Nahrung; erbeutete Muscheln würden ebenfalls darin verstaut. Die Fischer würden die Fische an einem entsprechend langen Seil an ihrem Boot befestigen; hätten diese genügend Muscheln erbeutet, ziehe man sie aus dem Wasser. Da die Tiere die Luft nicht vertragen könnten, würden sie den Inhalt ihrer Hautsäcke ausstoßen; die Fischer müssten dann sehr schnell sein, um die Muscheln rasch genug in Sicherheit zu bringen…

Vieles, auch bezüglich der medizinischen Anwendungen, basiert auf den Schriften anerkannter, älterer Autoren, beispielsweise des schon genannten Ulisse Aldrovandi, des Albertus Magnus* , des Rhazes** u.a. Perlrezepturen aus der „Margaritologia" sind:

Da Perlen die Signatur des Auges haben, können sie gegen Augenleiden in pulverisierter Form ins Auge geblasen werden.

Erfolgreich sind Perlen in der Behandlung von Syphilis, wenn die damals übliche Verabreichung von Quecksilber wirkungslos bleibt.

Perlen aus bayerischen Gewässern helfen, wie die orientalischen, gegen vielerlei Leiden am ganzen Körper, doch muss man bei der Zubereitung der Arzneien darauf achten, die Perlen in marmornen Mörsern zu pulverisieren, damit sie nicht durch Metall verunreinigt werden. Dann sind sie in Flaschen abzufüllen, mit Essig, Spiritus, Zitronensaft, Berberitzensaft, „Edelsteinsalzwasser", Weingeist drei bis vier Finger hoch zu überschichten und in heiße Asche zu legen, bis sie sich verflüssigt haben.

Eine Abkochung pulverisierter Perlen mit einem besonderen Fleisch, Gewürzen und Korallenpulver stärkt Kopf, Nerven und Geist und hilft gegen Wallungen.

Gegen Epilepsie hilft ein Perlenpräparat mit pulverisierten Hirsch-Wirbeln, roter Koralle, Eicheln, Goldblättchen und weißem Zucker.

Goldblättchen tauchen in verschiedenen Zubereitungen auf, beispielsweise vorbeugend gegen Schlaganfall, Melancholie und Herzklopfen. Goldpräparate werden übrigens auch heute noch verordnet, beispielsweise bei rheumatoider Arthritis, bei chronischen Gelenksentzündungen oder Polyarthritis.

*siehe im Kapitel über Perlen; seine Bedeutung liegt darin, dass er – obwohl Geistlicher – das Abendland mit der aristotelischen Lehre vertraut machte, und diese sogar als gleichberechtigt mit der Theologie ansah. Aus seinem Nachlass entstanden über 20 Bände, Einzelnes wurde schon im 15. Jh. veröffentlicht. Scharfer Verstand, gute Beobachtungsgabe und eine große Liebe zur Natur kennzeichnen die Werke dieses berühmten Gelehrten. Mehr als 300 Jahre nach seinem Tod erfolgte seine Seligsprechung durch Papst Gregor XV.

**ar-Razi; geb. 28.08.865 in Rayi/Chorasan, gest. 27.10.925 ebendort, war der bedeutendste Vertreter der arabischen Medizin des Mittelalters. Er lehrte Philosophie und Medizin und war Leiter des Lazaretts in Bagdad. Sein Hauptwerk umfasst das gesamte Heilwissen seiner Zeit, fußend auf Claudius Galenos und den Schriften syrischer Ärzte. Weiters verfasste er eine medizinische Enzyklopädie, die zehn Bände umfasst sowie die Chemie betreffende und philosophische Schriften.

Ein Sirup aus pulversierten Perlen mit pflanzlichen Zusätzen und Moschus* hilft gegen Schwindelanfälle, als Schlafmittel und zur Stärkung des Gehirns; eine Aufschwemmung mit Boretsch** und Zimt wird als Verjüngungsmittel empfohlen; mit Boretsch und anderen Zutaten zur Leberstärkung.

Pulverisierte Perlen mit verschiedenen Zutaten (Zucker, Zimt, Chrysolith) helfen gegen melancholische Stimmungen; Pulver mit präparierten Edelsteinen u.a. gegen Herzklopfen; pulversierte Perlen allein gegen Fehlgeburten.

Eine feine Augensalbe mit edlen Zutaten; eine Zahnpaste, die neben anderen Komponenten auch zerriebenen Schulp von Sepien enthält; eine Zubreitung mit geraspelten „Einhörnern" als schweißtreibendes Mittel sowie kleine Bällchen aus Perlen und anderen kostbaren Zusätzen gegen Durchfallerkrankungen sind Rezepturen, die nicht für jedermann leistbar waren. Eine gewisse Wirksamkeit der einen oder anderen Mixtur ist sicher auf pflanzliche Zutaten, die Goldblättchen oder einfach auf einen Placebo-Effekt*** zurückzuführen.

Zwei besonders teure Rezepturen für die Reichen dieser Zeit (weltliche oder geistliche Würdenträger, Mitglieder vermögender Dynastien) sollten gegen die Pest schützen: Perlen mit Korallen, Smaragden, Blattgold u.a. zu Täfelchen verarbeitet, bzw. eine Abkochung mit Fragmenten von fünf wertvollen Steinen, Korallen, Gold, Silber, Elfenbein u.a. Als zusätzlichen Schutz gegen die Pest empfahl Geiger auch Tabak.

Den Abschluss der Ausführungen Geigers bildet eine Widmung an Gott und Maria, die als Mutter Gottes einer makellosen Perle gleichzusetzen sei sowie eine an Gott gerichtete Bitte um den Segen für die bayerischen Perlen, um Abwehr von Seuchen und Bewahrung der Gesundheit.

Verschiedene Erfolge in der Behandlung hochgestellter Persönlichkeiten ließen Malachias Geiger zum kurfürstlichen Leibarzt mit beachtlichem Jahreseinkommen werden (1656). Seine Witwe erbte nach seinem Tod am 23.09.1671 nicht nur ein Haus mit Garten und drei weitere Häuser in der Sendlingergasse in München, sondern auch Silber, Gemälde und eine Bibliothek. – Perlen bedeuten eben nicht nur Tränen!

Wie aus den Ausführungen hervorgeht sind die Rezepturen unerschöpflich: Perlessenzen, -exktrakte, -milch, -öl, -salz, -sirup, -wasser, Perlmuttersaft und -essenz, Quinta Essentia Perlarum…gegen jedes Leiden war anscheinend eine Perle gewachsen!

*Duftstoff aus einem Drüsensekret männlicher Moschustiere.

**Boretsch (*Borago officinalis* LINNAEUS), Familie Rauhblattgewächse (Boraginaceae); alte Heil- und Gewürzpflanze, auch Bienenweide; häufig in Gärten („Gurkenkraut"). Die borstig behaarte, blauviolett blühende, aus dem Mittelmeerraum stammende Pflanze wurde schon vor mehr als 2000 Jahren in der Hippokratischen Schriftensammlung als beruhigend bei Herzbeschwerden, in den Wechseljahren, gegen Melancholie und Traurigkeit empfohlen. Sie enthält Schleim- und Gerbstoffe, Kieselsäure, ätherische Öle und wird hauptsächlich gegen Katarrhe der Atemwege, des Darmes und der Harnwege, bei Leberfunktionsschwäche, zur Fiebersenkung u.a. angewendet.

***lat. „placebo", ich werde gefallen; pharmakologisch unwirksame Substanzen in Medikamentform, die aber subjektiv ein besseres Befinden des Patienten bewirken.

****βέλεμνον, „bélemnon", Pfeil, Geschoß

*****„Ovid", geb. am 20.03.43 v. Chr. in Sulmo, gest. 18/17 n. Chr. in Tomis; bekannt durch seine „Metamorphoses"

„Luchssteine", „Albschoße", „Meer- oder Venusnabel", „Augensteine", „Zahnschnecken" und „Medizinsteine"

Zauberische Heilkräfte wurden bestimmten Fossilien zugeschrieben: Es handelt sich um die Belemniten****: Die „Donnerkeile", „Teufelsfinger", „Luchssteine", „Katzensteine", „Blitzsteine" oder „Albschoße" sind Reste des Innenskelettes fossiler Kopffüßer (Cephalopoda), die vom Unteren Jura bis zur Oberen Kreide (Mesozoikum) verbreitet waren. Es handelt sich um den hinteren, stabilen Teil der Schale; er ist meist zigarrenförmig, mit rundem oder selten seitlich abgeflachtem Querschnitt. Sie können in manchen Fundschichten gehäuft auftreten („Belemniten-Schlachtfelder"), beispielsweise im Unteren Jura Schwabens. Reibt oder schabt man an der Oberfläche bestimmter Arten, entsteht Ammoniakgeruch.

Diese auffälligen Gebilde zogen früh die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich und regten phantasievolle Überlegungen zu ihrer Herkunft an. Einerseits hielt man sie für das Ergebnis eines Schmelzprozesses nach Blitzeinschlag (Blitzröhren oder Fulgurite; im Sand entstehende versinterte Röhren) und verwendete sie wie die Stacheln fossiler Seeigel als Mittel des Abwehrzaubers gegen Gewitter; davon war bereits die Rede. Andererseits war der charakteristisch-stechende Geruch nach Ammoniak Anlass für eine andere Deutung: Ammoniak ist ein Zellgift, dass im Zuge des Harnstoffzyklus in den Leberzellen entgiftet, überwiegend durch die Bildung von Harnstoff eliminiert und durch die Harnwege ausgeschieden wird. Infolge der bakteriellen Harnstoffspaltung entsteht der stechende Geruch. So nahm man schon in der Antike an, dass es sich bei den Belemnitenrostren um den zu Stein erhärteten Urinstrahl großer Katzen (Luchse) handeln würde. Der römische Dichter P. Ovidius Naso***** bezeichnete sie als „Lynkurium" (Luchsstein). Auch Bernstein wurde unter diesem Namen erwähnt. Ammoniak reizt die Augen, daher wurden die Rostren als Heilmittel für Augenleiden verwendet. Hier treffen wir wieder auf das Ähnlichkeitsprinzip! Pulverisierte Belemniten wurden direkt in ein entzündetes Auge geblasen; weitere Verwendungsweisen waren gegen Blasen- und Nierenleiden (als Pulver oder mit Flüssigkeiten) sowie der Form wegen als Aphrodisiacum und Liebeszauber; gegen Geschlechtskrankheiten, Zahnweh, Verstopfung, Unfruchtbarkeit, Fieber… Während des Dreißigjährigen Krieges diente Belemnitenpulver als Wundstreumittel zur Desinfektion (Sachsen, Pommern).

Das scharf zugespitzte Hinterende verschiedener Arten erinnerte an Wurfgeschoße oder Pfeile, was wiederum an eine Herkunft von Alben, mythischen Wesen zwischen Menschen, Göttern und Zwergen denken ließ.

Die weibliche Form, Elbe (Elbinne) wurde im Lauf der Zeit durch das verwandte Elf(e) ersetzt. Der „Albenschuß“ oder „Albschoß“, auch „Hexenpfeil“ sollte beim Menschen den „Hexenschuss“* auslösen, daher wurden Belemniten als Schutz gegen dieses Leiden angesehen. Weiters sollten sie gegen Albträume (Schlafstörungen mit sich wiederholenden, Angst erweckenden Träumen), Gebärschwierigkeiten, Gelbsucht, Hautrötungen, Bruchleiden bei Kindern helfen; die Milch vermehren u.a.

Als „Meer“- oder „Venusnabel“ wurden die verkalkten Deckel verschiedener Schneckenarten, besonders aus der Familie der Turban- oder Rundmundschnecken (Turbinidae) bezeichnet. Diese Deckel können sehr groß, dick und schwer, gerundet, mit starker Kalkauflage sein. Die Außenseite ist gewölbt, oft schön gefärbt, die flache Innenseite ist der dünne, conchinhaltige Teil mit dem zentralen oder exzentrisch gelegenen Nucleus und drei bis vier Zuwachslinien. Diese Gebilde, die oft zahlreich angespült werden, erregten die Aufmerksamkeit der Menschen, beispielsweise die kräftig rot-orange gefärbten Deckel des im Mittelmeer häufigen Roten Runzelsterns, *Astraea rugosa* (LINNAEUS 1767), die wir schon als „Augen der Hl. Lucia“ kennengelernt haben. Die Außenseite ist etwas eingesenkt, mit einer kleinen mittigen Erhabenheit und erinnert dadurch etwas an einen menschlichen Nabel. Sie wurden, wie bereits gesagt, als amuletthafter Schmuck getragen und zahlreich im Verband mit Amphoren in römischen Kontexten gefunden.

In der volksmedizinischen Verwendung dieser Deckel wird das Prinzip von Ähnlichkeit und magischer Signatur besonders deutlich. In Südasien, besonders in Indien wurden sie auf den Bauch gelegt, um gegen Koliken und Magenschmerzen zu helfen; pulverisiert wurden sie gegen erhöhte Magensäure eingenommen. In diesem Zusammenhang erinnert man sich eines heutzutage verbreiteten Leidens, das viele Menschen betrifft: Das „Sodbrennen“ wird u.a. durch Antazida, die der Neutralisation und Adsorption der Magensäure dienen, symptomatisch behandelt. Diese Präparate enthalten meist Hydroxide oder Carbonate von Aluminium, Magnesium oder Calcium. Die zerriebenen calciumcarbonathältigen Deckel dürften eine vergleichbare Wirkung ausgeübt haben!

Als Amulett um den Hals getragen, sollten sie gegen Erkrankungen der weiblichen Organe schützen, auch die Geburt männlicher Kinder begünstigen und die Aufmerksamkeit der Männer anregen. Von Indien aus gelangte die Kenntnis über diese medizinische Verwendung nach Persien, durch die Araber über den Vorderen Orient und nach Ägypten. Die Medizin des Abendlandes wurde möglicherweise zur Zeit der Kreuzzüge damit

Belemniten; *Hastites clavatus* (SCHLOTHEIM 1820) (Lias; Holzmaden, Süddeutschland) (Foto: F. Steininger).

Belemniten-„Handstück“, in situ im Muttergestein (Foto: F. Steininger).

bekannt gemacht. Der „umbilicus marinus“ wurde dann zunehmend als schützendes Amulett der Frauen angesehen.

Ein interessantes Hilfsmittel gegen mechanische Irritation der Hornhaut und Bindehaut des Auges sind die „piedras de los ojos“ („Augensteine“): Sand(sturm) und Staubeinwirkung in trockenen bis wüstenhaften Gebieten bzw. Wind und Salzwasser an Meeresküsten oder auf See haben bei bestimmten Berufsgruppen (z.B. Hirten und Fischern) Schadeinwirkungen auf die Augen zur Folge. Beispielsweise auf den östlichen Kanarischen Inseln (Fuerteventura, Lanzarote) oder an den atlantischen Küsten Marokkos wurden die runden, kalkigen Deckel von Turbanschnecken in einem oder in beiden Auge(n) unter dem oberen oder unteren Lid getragen; in Teilen Südamerikas auch kleine, abgeriebene Teile von Schneckenschalen. Dies sollte die Sekretion der Tränenflüssigkeit anregen, und das Ausspülen der Fremdkörper verbessern.

Aus dem Mittelmeergebiet (Italien) ist die Anwendung von Zahnschnecken-Schalen (Dentaliidae), die man früher für die Zähne von Fischen hielt, als Schutz gegen Zahnschmerzen, Rheumatismus, Halsentzündung u.a. bekannt.

Kleine Schneckenschalen spielten auch im Zusammenhang mit den Medizin-Säcken der Medizinmänner nordamerikanischer Indianerstämme eine Rolle. Diese Säckchen, hergestellt aus der Haut des jeweiligen

*Lumbago: Plötzlich auftretende, intensive Schmerzen im Lendenbereich, die zu schmerzbedingter Schonhaltung sowie eingeschränkter Bewegungsfähigkeit führen; eine der tatsächlichen Ursachen kann ein Bandscheibenschaden sein.

Totem-Tieres, enthielten verschiedene Objekte („Medizinsteine"), denen übernatürliche Kräfte beigemessen wurden. Diese „Steine" waren auch kleine rezente oder fossile Schneckenschalen, auch Perlen, die man gegebenenfalls durch Tauschhandel erwarb. Anlässlich von Medizin-Tänzen wurden die Säcke, nach vorhergegangenem rituellen Schwitzen geöffnet und die Inhalte vorgezeigt. Zu bestimmten Gelegenheiten wurden die „Medizinsteine" von den Medizinmännern scheinbar verschluckt, dann wieder ausgebrochen. Sie konnten auch aus dem Körper des Kranken „herausgesaugt" werden. Bei feierlichen Zeremonien, etwa anlässlich der Aufnahme in eine Bruderschaft, musste der ärztliche Bewerber bei den Chippeways eine Perle verschlucken, dann unter Rufen um eine eigens errichtete Medizin-Hütte herumgehen, bis er hinfiel, zu husten begann und in Schüttelkrämpfe verfiel. Die verschluckte Perle sollte Krankheit symbolisieren. In der Gruppe der einführenden Teilnehmer an der Zeremonie wurde die Perle dann mühevoll ausgewürgt und als Medizinstein in den Medizinsack gelegt.

Bei Aufnahmefeiern mehrerer Kandidaten (Winnebago-Indianer) umkreisten acht Medizinmänner in einer Reihe die Medizinhütte, mit den Medizinsäcken in der Hand. Nach einer Rede legte jeder seinen Medizinsack vor sich auf die ausgebreitete Decke, auf der die Kandidaten knieten, begann zu Würgen und Erbrechen zu simulieren, wobei der Kopf beinahe den Medizinsack berührte. Dann wurde eine kleine weiße Schneckenschale in den Sack „erbrochen" – der „Medizinstein", der angeblich bis zu solchen Anlässen im Magen getragen wird.

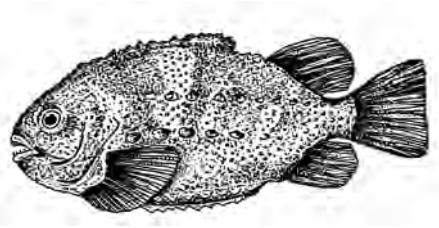
Die „Mesa"

Eine Form suggestiver Heilpraktiken mit Hilfe von Mesas (spanisch: Tisch), ritueller Altäre, war (ist?) besonders an der Nordküste Perus und in den angrenzenden Andengebieten bekannt. Auf einer solchen Mesa sind verschiedenste „Kraftobjekte" mit klar definierten Zuordnungen aufgelegt: Die vom Standort des „Curanderos" (Heilers) rechts befindlichen bedeuten „gut", die links befindlichen „böse". Die Gegenstände, denen solche übernatürlichen Kräfte zugeordnet werden, sind bunt gemischt: Ein menschlicher Schädel als Verbindung zu den Ahnen, Bestandteile von Tierkörpern, (präkolumbianische) Keramik, christliche Heiligenfiguren, Magnetsteine, Steine, Stäbe, Mollusken-Schalen. Der „Heiler" muss nach der „Diagnose" in nächtlichen Sitzungen diese Gegenstände in ritueller Weise handhaben. Fehlendes im Leben des Kranken muss symbolisch ergänzt und damit etwaiger Schadzauber gelöst werden; der „Heiler" muss also über stärkere Kräfte verfügen als der „Gegner" des Kranken. Bei der Zeremonie werden die einzelnen Objekte in die Hand genommen und von einer Seite zur anderen, in neue Zusammenhänge mit den anderen gebracht.

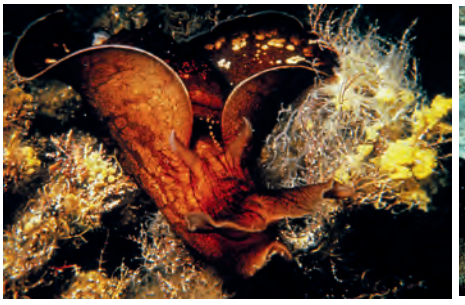
„Seehasen" – antikes Enthaarungsmittel und mehr

Der Nicht-Fachmann wird kaum Schnecken mit diesem Begriff in Verbindung bringen, und doch geht es hier wieder um solche. Die Familie der Seehasen (Aplysiidae) umfasst wenige, meist schwer unterscheidbare, vorwiegend in wärmeren Meeren lebende Arten mit Körpergrößen von meist 30–40 cm. Sie leben gesellig, in seichten Buchten, im Bereich von Algenwiesen, von denen sie sich ernähren. Bei Ebbe bleiben sie daher oft am Strand zurück und sterben ab. Ihren Namen verdanken die Tiere der Form des zweiten Tentakelpaares, das aufgerichtet ist und etwas an Hasenohren erinnert. Sie sind meist dunkel gefärbt, mit runden helleren Flecken und dadurch gut getarnt. Der Körper wirkt plump, mit breiter Sohle und je einem breiten, seitlich oberhalb davon ansitzenden lappenförmigen Gebilde. Diese sog. Parapodien sind an ihrem Hinterende vereinigt und sind aufwärts gerichtet, wenn die Tiere kriechen. Beim Schwimmen werden sie seitlich ausgebreitet und in von vorne nach hinten verlaufenden Wellen bewegt. Die Schale ist nicht sichtbar, da sie klein, bis etwa 5 cm und vom Mantel überwachsen ist. Sie ist blattförmig, hornig-durchscheinend, mit nur angedeutetem Gewinde und schützt die Kiemen.

Große Exemplare können über 2 kg schwer werden. Die Tiere sind Zwitter und bilden gelegentlich Begattungsketten. Auffallend sind die langen, farblos-gallertigen Laichschnüre, die im Sommer an Algen und Felsen im Flachwasser zu sehen sind. An der französischen Mittelmeerküste werden sie als „vermicelles de mer" („See-Fadennudeln") bezeichnet. Bei Gefahr oder wenn sie gefangen werden, scheiden sie aus einer Drüse im Mantelraum ein übelriechendes, je nach Art milchig-weißes, violettes oder purpurfarbenes Sekret aus, das sich im Wasser um das Tier wolkenförmig verbreitet. Es dient der Abschreckung von Feinden, z.B. Krebstieren, und wirkt auch giftig. Die im Mittelmeer verbreitete Art, der Gemeine oder Gefleckte See- oder Meerhase, *Aplysia depilans* (Gmelin 1791) war schon in römischer Zeit bekannt: Plinius berichtet über „schreckliche Gifte" des „lepus", (See) „Hasen", der im „indischen Meer" schon durch bloße Berührung vergiften, sofort Brechen und Durchfall erregen könne. Das Tier sei eine „unförmige Fleischmasse"; im Mittelmeer nur der Farbe nach, in den „indischen Gewässern" nur durch Größe und Haar (?) den Hasen ähnlich. Der giftige „Lepus marinus" wird u.a. auch im Tierbuch des Petrus Candidus genannt (15. Jh.).



Der andere Seehase, der „Lump" (*Cyclopterus lumpus* LINNAEUS; gezeichnet nach DE HAAS & KNORR 1990: 329, Abb. 786).



„Seehase": *Aplysia depilans* GMELIN 1791; verbreitet von den Britischen Inseln südwärts bis ins Mittelmeer (Foto: F. Starmühlner).

„Seehase": *Aplysia punctata* CUVIER 1803; verbreitet von Norwegen bis zu den Kanaren und im Mittelmeer (Foto: F. Starmühlner).

Das Sekret wurde zur Herstellung von Heil-, Gift- und Zaubertränken verwendet. Nach dem Trinken sollte das Opfer noch so lange leiden, wie das Gift spendende Tier lebe. Außerdem wurde das Sekret als Enthaarungsmittel gebraucht, dem wurde bei der Namensgebung („depilans", enthaarend) Rechnung getragen.

Ab der 1970er Jahre stieg das Interesse an Wirkstoffen aus marinen Organismen zunehmend, da man eine Vielzahl biologisch wirksamer Substanzen mit unterschiedlichen chemischen Strukturen aus ihnen isolieren konnte. Man untersucht Substanzen verschiedenster tierischer, auch pflanzlicher Herkunft und versucht, deren spezifische Eigenschaften, besonders im Hinblick auf antimikrobielle und Tumorwachstums-hemmende Wirkung herauszufinden.

So auch im Fall der Seehasen: Schon Anfang des 20. Jahrhunderts wurden systematische toxikologische Untersuchungen der *Aplysia depilans*-Sekrete durchgeführt. Angebliche heftige Hautreaktionen bei Sekretkontakt zeigten sich nicht. Verschiedene marine Wirbellose, Fische und Frösche entwickelten aber nach geringer einmaliger Sekret-Injektion Muskellähmung bis zum Tod. Im Mäuseversuch wirkten geringe Dosen von Mitteldarmdrüsen-Präparationen einer anderen Seehasen-Art, intraperitoneal verabreicht, toxisch bzw. tödlich.

Um die Mitte des 20. Jhs. (1960er Jahre) wurden verschiedene toxische Faktoren aus *Aplysia*-Mitteldarmdrüsen identifiziert („Aplysin"). Seither sind viele Substanzen mit einem weiten Spektrum an biologischen Aktivitäten aus verschiedenen Aplysien dargestellt worden. Fast alle, vielleicht alle, stammen aus der Nahrung (Rotalgen); eine als „Dolastin 10" bezeichnete Substanz mit hoher Anti-Tumorwirkung aus aufgenommenen Blaualgen.

Mitte der 1980er Jahre gelang einer japanischen Forschergruppe die Isolierung und Identifizierung dreier Glycoproteine aus Eiern („Aplysianin E"), der Eiweißdrüse („Aplysianin A") und dem Tintensekret („Aplysianin P") der Art *Aplysia kurodai* BABA 1937. Sie besitzen antibakterielle und antitumorwirkende Eigenschaften. Entsprechende Glycoproteine konnten inzwischen aus anderen Arten von Seehasen isoliert werden, beispielsweise aus dem Tintensekret der europäischen *A. punctata* CUVIER 1803: In den Jahren nach 2000 wurde „APIT" isoliert und chemisch definiert; es wirkt antibakteriell und zytotoxisch. Hinzu kommen weitere Glycoproteine mit unterschiedlichen antibakteriellen und Tumorzellen-zerstörenden Eigenschaften. Alle diese Substanzen sind schon in äußerst geringer Konzentration wirksam.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass einige Schnecken aus der Familie Seitenkiemer (Pleurobanchidae) eine „Giftdrüse" besitzen. Wie die Seehasen gehören sie der Unterklasse Hinterkiemer (Opistobranchia) an. Untersuchungen ergaben, dass sie ein schwefelige Säure enthaltendes Sekret ausstoßen können. Neuere Forschungen, die an einer bei Neuseeland vorkommenden Art durchgeführt wurden, zeigten, dass diese in Geweben des Verdauungstraktes, der Gonaden und des Mantels das Neurotoxin Tetrodotoxin enthielt. Hohe Konzentrationen wurden während der Fortpflanzungszeit in den adulten Tieren, in den Eiern und den frühen Larvenstadien festgestellt; sie dienen offenbar dem Schutz der Nachkommen.

Schwefelige Säure und neurotoxische Substanzen enthalten u.a. auch die hoch spezialisierten Speicheldrüsen von Helmschnecken (Cassidae); die Sekrete dienen dem Beuteerwerb und der Verteidigung. Kulturhistorisch auffällig ist jedoch nur das „Gift" der Seehasen geworden.

Nicht zu verwechseln sind die Seehasen mit anderen Meerestieren, die den selben umgangssprachlichen Namen tragen: Als „Seehase" wird auch ein Fisch der Familie der Lumpfische (Cyclopteridae) bezeichnet. Das Tier (*Cyclopterus lumpus* LINNAEUS) kommt im Nordatlantik, in Nord- und Ostsee vor und wird vor allem wegen seines Rogens gefangen, der als Kaviar-Ersatz auf den Markt kommt und recht gefragt ist.

Sepia-Schalenbruchstücke (Foto: C. Frank).

„Fischbein"

Als „Fischbein" werden umgangssprachlich zwei völlig verschiedene Materialien bezeichnet, die aber eines gemeinsam haben: Sie stammen nicht von Fischen. Es sind einerseits die hornartigen, hart-elastischen Versteifungsstäbe von Miedern, die ab dem 16. Jh. aus den „Barten" von Walen hergestellt wurden. Dieser Begriff bezeichnet die vom Oberkiefer der Tiere in die Mundhöhle herabhängenden Hornplatten, mit deren Hilfe sie ihre Nahrung aus dem Wasser seihen („Bartenwale"). Das andere „Fischbein" ist die alte Handelsbezeichnung für den Schulp der Sepiidae. Auch „Sepiaknochen", „ossa sepiae", „sea biscuit", „cuttlebone" u.a. Bezeichnungen beziehen sich darauf. Das norwegische „hvalskum", was soviel heißt wie „Walschaum" ist vermutlich ähnlich wie „Fischbein" dahingehend zu verstehen, dass man die Sepien lange Zeit für Fische hielt, wie das auch Plinius schon getan hat. Das vielfach fälschlich gebrauchte „Tintenfische" steht ebenfalls in diesem Begriffskontext.

Der Schulp ist eine im Körperinneren befindliche, innere Schale, die von einer Mantelduplikatur völlig überwachsen ist. Er ist weiß, länglich-oval, flach gewölbt und von einem schmalen Hornsaum umgeben. Nach hinten läuft er in einen verschieden stark ausgeprägten Dorn (Rostrum) aus. Er besteht aus feinen, sehr schräg übereinanderliegenden Aragonit-Lamellen, die getrennte, ganz flache Kammern bilden, die durch mäandrierende Stützbänder verbunden sind. Die ältesten, am physiologischen Hinterende befindlichen Kammern sind zum Teil flüssigkeitsgefüllt, die anderen enthalten Gas: Hauptsächlichster Bestandteil ist Stickstoff (ca. 90 %), der Rest sind Sauerstoff (9–10 %) und geringste Mengen Kohlendioxid (0,4 %). Der Schulp ist ein wichtiges hydrostatisches Organ von geringem spezifischen Gewicht, mit dessen Hilfe die Tiere den Höhenbereich im Wasser und den Neigungswinkel des Körpers ohne großen Energieaufwand ausbalancieren können: Durch Verlagerung der Flüssigkeit nach vorne oder hinten werden Auftrieb und damit die Körperlage verändert.

Nach dem Tod der Tiere steigen die Schulpe an die Wasseroberfläche und werden oft in großen Mengen, je nach den Witterungsverhältnissen, an die Küste gespült. Die Schulpe wurden und werden heute noch gesammelt, gewaschen, getrocknet und versendet. Früher geschah der Transport in Kisten zwischen Seegras; Haupt-Exporteure waren Italien und Spanien; auch Portugal. Im Wesentlichen sind es Schulpe der Gemeinen Sepia, *Sepia officinalis* LINNAEUS 1758; auch die der kleineren *Sepia elegans* D'ORBIGNY 1826 und der *Sepia orbignyana* FÉRUSSAC 1826 wurden in Portugal gehandelt.

Aus der Schale – sie enthält neben 80–89 % Aragonit noch etwa 4 % organische Bestandteile, geringe Mengen von Calciumphosphat, Kochsalz und Wasser – wurde ein weißes Pulver, „ossa sepiae pulvis subtilis" hergestellt. Der Verwendungsbereich von Sepiaschalen war sehr vielfältig, ist jedoch stark zurückgegangen, da sie durch andere, billigere Produkte ersetzt worden sind. Beliebt waren sie als Gussformen für Goldschmiedearbeiten sowie zum Polieren von Gold- und Silbergegenständen, sowohl als Schale als auch als Pulver. Beides wurde als feines Poliermittel bei der Herstellung von Lack- und Politurschichten, als Schleifmittel von Holz und Metallen verwendet; zunehmend wird es aber vom Bimstein verdrängt.

Eine alterhergebrachte Verwendungsweise des aus den Schulpen hergestellten Pulvers war die als Zahnpulver* oder Bestandteil von Zahnpasten. Mehrere solche Produkte waren in Europa bis in die jüngere Vergangenheit beliebt. Da das Pulver aber den Zahnschmelz mechanisch stark angreift, kam es mehr und mehr außer Gebrauch. Allgemein bekannt sind Sepiaschulpe den Besitzern von Stubenvögeln bzw. in Tierhandlungen. Man gibt sie den Tieren als „Wetzstein" für den Schnabel und zur Deckung des Kalkbedarfs.

Bis ins 19. Jahrhundert erschienen die „ossa sepiae" in den offizinellen Arzneibüchern Europas. Sie spielten beispielsweise eine Rolle in der Behandlung von Leukorrhö (Weißfluß, Fluor albus), einer vermehrten Bildung nicht entzündlichen, weißen Scheidensekrets, welche besonders bei jungen Mädchens, meist infolge Östrogenmangels, auftreten kann. Auch gegen anämische Erscheinungen wurden Tabletten aus dem Pulver hergestellt, ebenso Antazida, zur symptomatischen Behandlung von Sodbrennen und anderen säurebedingten Magenbeschwerden.

Breite Anwendung fanden die „ossa sepiae" in der Volksmedizin für die Herstellung von Salben gegen ver-

*als solches wurden auch die verbrannten Schalen der „purpuras", der Purpurschnecken im alten Rom verwendet.

schiedene Hauterscheinungen; mit Honig versetzt gegen Augenentzündungen und Asthma. Die volksmedizinischen Applikationen gehen bis auf Pedanius Dioscurides bzw. Claudius Galenus zurück.*

In Nordeuropa (Norwegen) wurden Sepiaschalen von der Küstenbevölkerung auch volks-„veterinärmedizinisch" eingesetzt, und zwar, um den Kühen das Abkalben zu erleichtern.

„Ossa sepiae" galten im Orient als Aphrodisiacum bzw. als Mittel gegen Gonorrhö**. Auf syrischen und ägyptischen Märkten erhielt man sie als „zibb-el-bahr". Von Indien bis nach Burma wurden Sepiaschalen zerbröckelt und in Öl abgekocht. Das erzeugte Mittel wurde gegen verschiedene Leiden – Hautsymptome, Ohrenschmerzen, sogar Blindarmentzündungen eingesetzt. In China gab man pulverisierte Schalen, um das Blut zu reinigen.

Nacktschnecken-Schleim als medizinische Inspiration

Forscher der Harward University in Cambridge (USA) haben in Kooperation mit Wissenschaftlern der Mc Gill University, Montreal/Quebec (Kanada), der University of Nottingham (England), der Tsinghua University Beijing (China), des Dept. of Cardiac Surgery, Boston (USA) sowie des Royal College of Surgeons in Ireland and Trinity College Dublin (Irland) einen biologischen Klebstoff entwickelt, der bis jetzt in vivo und in vitro an Tieren (Schweineherz; Knorpelgewebe) getestet worden ist. Alle Tiere überlebten die zweiwöchige Versuchszeit ohne sekundäre Blutungen oder sonstige Schadwirkungen. Die Forscher sind zuversichtlich, dass es möglich sein wird, ihn in Zukunft in größeren Mengen herstellen und human-medizinisch einsetzbar machen zu können.

Man orientierte sich an den biologischen Eigenschaften des von der Braunen Wegschnecke *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774) bei Beunruhigung vermehrt produzierten, klebrigen Schleims. Hebt man die Tiere mit bloßen Händen auf, kann man sich an seinen orangegelb verfärbten Fingern von der Klebrigkeit selbst überzeugen! Diese ausgestreckt etwa 7 cm lange, in verschiedenen Brauntönen gefärbte Schnecke mit dunklen Körperlängsbinden und heller Kriechsohle ist in Wäldern aller Art in fast ganz Europa zu finden.

Der biokompatible Klebstoff aus der Gruppe der „Tough Adhesives" (TAs) ist zweischichtig: Er besteht aus einer klebrigen äußeren Schichte und einer gelartigen Matrix, die synergistisch wirken und haftet auch an feuchten und nassen Oberflächen. Die Adhäsion erfolgt innerhalb von Minuten, unabhängig von vorhandenem Blut oder beweglichen Oberflächen. Die Forscher

Arion fuscus (O.F. MÜLLER 1774) (Alkoholpräparat; Foto: C. Frank).

untersuchten die Substanz teils als Pflaster, teils in Form einer injizierbaren Lösung. Anwendungsbereiche sind Wundverschluss bzw. Unterstützung der Regeneration von Gewebeschäden.

*Der erstere, Militärarzt unter Claudius und Nero, kann als berühmtester Pharmakologe des Altertums angesehen werden. In seinem Hauptwerk beschreibt er pflanzliche und tierische Genuss-, Nahrungs- und Arzneimittel, Getränke und Mineralien nach medizinischen und magischen Gesichtspunkten. Seine Schriften waren im Mittelalter und in der Renaissance beliebt und berühmt; sie wurden vielfach umgearbeitet und in verschiedene Sprachen übersetzt, auch kostbar illustriert. Galenus aus Pergamon (129–199 n. Chr.) wird üblicherweise als der „letzte große Arzt der Antike" bezeichnet. Neben der Medizin betrieb er philosophische und mathematische Studien, war ein berühmter Diagnostiker und stand in Rom in hohem Ansehen. Er hinterließ ein riesiges Werk; vieles ist im Original verloren gegangen: Zwei anatomisch-physiologische Hauptwerke, Schriften zu hygienisch-dietätischen, pharmakologischen und pathologischen Fragen. Außerdem bildete er junge Ärzte aus und ist für die Medizingeschichte durch seine Hippokrates-Kommentare bedeutend. Seine Schriften sind in vielen griechischen, arabischen und lateinischen Übersetzungen bzw. Bearbeitungen überliefert.

**Tripper, häufigste Geschlechtskrankheit; bakteriell bedingt, übertragen durch Kontakt- oder Schmierinfektion der Schleimhäute von Harnröhre, Gebärmutterhals, Enddarm, Rachenbereich; der Augenbindehaut oder der Scheide.

VIII. Krankmachende Weichtiere?

Weichtiere können als Zwischenwirte in den Entwicklungszyklus human- und tierpathogener Parasiten eingeschaltet sein. In ihrem Fleisch können sich Bakterien und Viren anreichern, die krankheitserregend wirken. Schlussendlich besteht die Möglichkeit, dass sie mit ihrer Nahrung einzellige Organismen aufnehmen, die Träger hochpotenter Gifte sind. Dies sollte man sich bei Reisen, besonders in tropische und subtropische Gebiete, vor Augen halten und einheimischen Bade- und Essgewohnheiten vorsichtig gegenüberstehen.

Weichtiere als Zwischenwirte von Parasiten

Bestimmte Weichtierarten sind Zwischenwirte human- und tierpathogener Parasiten von großer gesundheitlicher sowie wirtschaftlicher Bedeutung. Diese Parasiten gehören in die Gruppe der Digenea, Saugwürmer, deren Entwicklung mit einem für sie charakteristischen, obligaten Generations- und Wirtswechsel verbunden ist. Dieser Zyklus umfasst einen bis drei Zwischenwirte und einen Endwirt, der immer ein Wirbeltier und Träger der adulten geschlechtsreifen Parasiten ist. Erste Zwischenwirte sind fast immer Schnecken, meist wasserbewohnende Arten; weniger häufig sind es Landschnecken und ganz selten Muscheln. Auch Pflanzen können Träger der Infektionsstadien sein und so die Funktion eines zweiten Zwischenwirtes übernehmen. Die Bindung der parasitären Entwicklungsstadien an den Mollusken-Zwischenwirt ist allgemein deutlich ausgeprägter als die an den Endwirt.

Genau so vielfältig wie das Erscheinungsbild der erwachsenen Würmer sind die Entwicklungsgänge. Hier gibt es eine Fülle von Variationen in der Kombination der einzelnen Entwicklungsstadien.

Je nach Aufenthaltsort der erwachsenen Würmer gelangen die Eier mit Kot, Urin oder Speichel (Sputum) in die Außenwelt. Sie können bereits embryoniert sein, oder die Weiterentwicklung setzt erst dann ein, wenn die nötigen Umweltbedingungen gegeben sind (Wasser, optimale Temperaturen, hoher Sauerstoffpartialdruck). Häufiger ist es, dass die Eier ins Wasser gelangen müssen, wo in ihnen das erste Larvenstadium, das Miracidium (μειρακίωδης, „meirakiodis“, jugendlich, kindlich) heranreift. Dabei spielen verschiedene Faktoren, Licht, Temperatur, Sauerstoff, eventuell Salinität eine entscheidende Rolle. Diese Larve ist bewimpert und mikroskopisch klein. Zur weiteren Entwicklung sucht sie eine Wirtsschnecke auf und bohrt sich in diese ein. Bei Arten mit vollständig embryonierten Eiern müssen diese vom ersten Zwischenwort oral mit der Nahrung aufgenommen werden. Im Inneren des Wirtsorganismus findet an einer arttypischen Stelle die Umstrukturierung und Differenzierung zum nächsten Larvenstadium statt: Die Sporocyste I (auch „Muttersporocyste“), ein sackartiges, wurstförmiges oder ovales, meist unverzweigtes Gebilde ohne Darm, in dessen Innerem Keimballen zur nächsten Larvengeneration heranwachsen. Diese ist entweder eine morphologisch sehr ähnliche „Tochtersporocyste“, die durch Aufplatzen der „Muttersporocyste“ frei wird, sich im Wirt fortbewegt und meist dessen Mitteldarmdrüse zur Weiterentwicklung aufsucht, oder eine „Redie“*, die ebenfalls meist in die Mitteldarmdrüse wandert. „Redien“ besitzen einen kurzen Darm. „Tochtersporocysten“ und „Redien“ sind wieder mit Keimballen gefüllt, aus denen ein weiterer Larventyp, die geschwänzten „Cercarien“ (κέρκος, „kerkos“, Schwanz) entstehen, dabei können auch „Tochterredien“ zwischengeschaltet sein. Auf diese Weise können aus einem einzigen Miracidium bis zu etwa 100.000 Cercarien entstehen, über Tage und Wochen hin. Die Cercarien verlassen die Schnecke und gelangen in der Regel ins Wasser, wo sie eine Zeit lang, maximal 24 Stunden überlebensfähig sind. Form und Größe dieser Larvenstadien sind sehr unterschiedlich; allgemein besitzen sie einen vorderen „Kopfteil“ und einen Schwanzabschnitt, der gegabelt sein kann; gelegentlich ist er verkümmert (rudimentär). Im Kopfteil sind schon die meisten Organe des späteren adulten Wurmes vorhanden: Zwei Saugnäpfe, Ausscheidungssysteme, Genitalanlagen.

Je nach Art suchen die Cercarien aktiv einen neuen Wirt – den Endwirt oder einen zweiten Zwischenwirt auf und dringen in wenigen Sekunden durch die Haut in ihn ein, wobei der Schwanz abgeworfen wird. Im anderen Fall enzystieren sie sich an Wasserpflanzen und werden mit diesen gefressen. Bei einem anderen Entwicklungsgang werden die Cercarien von der Zwischenwirtsschnecke – einer Landschnecke – in Schleimballen abgesetzt, die dann vom zweiten Zwischenwirt (Ameise) gefressen werden. Wie weit die Trägerschnecke durch die parasitären Stadien geschädigt wird, hängt von der Lokalisation derselben und wahrscheinlich auch vom physiologischen Zustand der Schnecke ab. Halten sich die Larvenstadien nahe des Genitalapparates auf, kann es zur sogenannten „parasitären Kastration“ der betroffenen Schnecke, gefolgt von Riesenwuchs kommen.

Dringen die Cercarien direkt in den Endwirt ein, entwickeln sie sich in bestimmten Geweben in unterschiedlichen Zeiträumen zu den geschlechtsreifen Würmern. Meist halten sie sich im Verdauungstrakt, vorwiegend im Dünndarm auf. Auch der Respirationstrakt, die Gallengänge, das Blutgefäßsystem – nahezu alle „Habitate“ im Wirtskörper – können besiedelt werden.

*Benannt nach dem italienischen Arzt, Naturforscher, Archäologen und Dichter Francesco Redi (1626–1697; Pisa und Florenz); er widerlegte den verbreiteten Glauben an die „Urzeugung“: „Omne vivum ex ovo“ – Alles Leben kommt aus dem Ei, war die von ihm vertretene Ansicht. Oft wurde er auch als „Vater der Parasitologie“ bezeichnet. Ihm und seinen Schülern sind wichtige parasitologische Erkenntnisse zu verdanken.

Primär treten Krankheitserscheinungen an den Organen / Körperbereichen auf, wo sich die Würmer aufhalten, können sich aber auf andere, beispielsweise das Zentralnervensystem, ausweiten. Die Schädigung des Wirtes sind allgemeiner Natur; durch toxische Stoffwechselprodukte der Würmer bedingt oder infolge Nahrungsentzugs; mechanisch durch die Wanderaktivität der Würmer oder durch die Eier, die über das Wirtsgewebe via Hohlraumorgane (Darm, Blase) ins Freie gelangen müssen.

Dringen die Cercarien jedoch in einen zweiten Zwischenwirt ein, werden sie dort fast immer zu einem Wartestadium, der „Metacercarie", die in einer teils vom Wirt, teils vom Parasiten gebildeten Hülle eingeschlossen ist. Nach einer Differenzierungsphase unterschiedlicher Dauer wird sie für den Endwirt infektiös. Der zweite Zwischenwirt ist entweder ein in die Nahrungskette des Endwirtes gehöriges, oder ein sehr kleines, zufällig mit Pflanzennahrung mit gefressenes Tier bzw. eine Pflanze, auf der sich die Cercarien einkapseln. Bei manchen Zyklen ist sogar ein dritter Zwischenwirt mit einem zusätzlichen Wartestadium eingeschaltet, welches potentiell weitere Wirtswechsel unverändert überstehen kann.

Die erwachsenen Würmer sind im Allgemeinen klein, um 1 cm oder darunter, doch gibt es Arten von mehreren Zentimetern Länge. Sie sind fast immer abgeplattet, mit einem Mund- und einem Bauchsaugnapf; die Körperoberfläche kann bestachelt sein. Sie sind mit Ausnahme der Pärchenegel Zwitter. Bei diesen umschließt das blattförmige Männchen das drehrunde Weibchen, daher der Name. Die Klassifizierung der digenen Saugwürmer ist schwierig und wird in der Fachliteratur nicht einheitlich durchgeführt.

In Bezug auf die befallenen Organsysteme können folgende Gruppierungen, nach Erkrankungstypen, vorgenommen werden:

Schistosomose (Schistosomiasis, Bilharziose)

Es handelt sich primär um Erkrankungen von Darm und Harnblase des Menschen. Weltweit sind gegenwärtig Millionen Menschen in den Tropen und Subtropen davon betroffen.

Mit „Bilharziose" wird der Entdecker des Erregers, *Schistosoma haematobium* (BILHARZ 1852), der Urogenitalbilharziose gewürdigt: Der deutsche Arzt Theodor Bilharz (1825–1862) zog kurz nach seiner Promotion in Tübingen nach Ägypten, wo er an der Klinik sowie an der medizinischen Schule in Kairo tätig war. Seine Arbeitsbereiche waren Haut- und Geschlechtskrankheiten sowie beschreibende Anatomie. Übermäßige Arbeitsanforderungen und schlechte Lebensbedingungen hatten seinen frühen Tod mit nur 37 Jahren zur Folge.

Menschliche Erkrankungen werden im Wesentlichen durch folgende Arten hervorgerufen:

Die eben genannte *Schistosoma haematobium* verursacht schwere Schäden des Urogenitalsystems (Harnblasenwand, Niere). Endemiegebiete sind Afrika, Madagaskar und der Vordere Orient.

Schistosoma mansoni SAMBON 1907 ist Erreger der Darm- und Leberbilharziose und primär endemisch in Afrika. Wahrscheinlich infolge des Sklavenhandels wurde die Krankheit nach Südamerika und in die Karibik verschleppt.

Schistosoma japonicum KATSURADA 1904, Erreger der asiatischen Darm-Bilharziose tritt in China, Japan, Taiwan und auf den Philippinen auf; ein ihm nahestehender ähnlicher Erreger kommt in Laos, Thailand und Kambodscha vor.

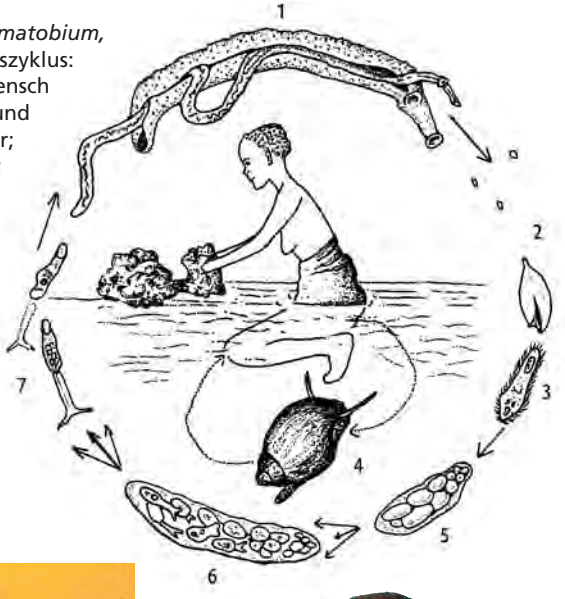
Schistosoma intercalatum FISHER 1934, ist Erreger einer im Allgemeinen gutartig verlaufenden Darm-Bilharziose in Zentral- und Westafrika.

Zwei weitere Arten in Afrika bzw. den Mittelmeerländern und im Vorderen Orient treten vorwiegend bei Wiederkäuern auf, können aber auch beim Menschen vorkommen, fast immer ohne schwerwiegende Krankheitserscheinungen.

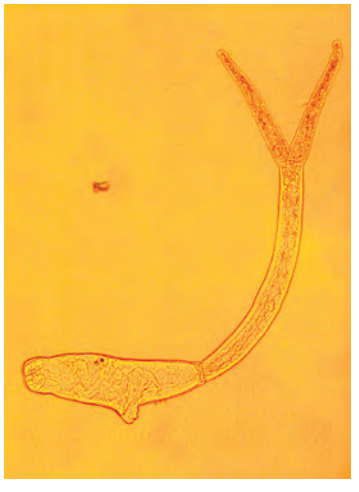
Eine Infektion kann sehr rasch, schon bei kurzem Kontakt mit kontaminiertem Wasser erfolgen. Die Gabelschwanz-Cercarien dringen durch die Haut ein, dabei werden äußere Hülle und Schwanz abgeworfen. Nach einer etwa drei Tage dauernden Wanderung durch die Haut gelangt das Invasionsstadium in eine Vene oder Lymphgefäß, weiters in die Lunge, über das linke Herz in den großen arteriellen Kreislauf und in die Pfortader. Nach der Verpaarung wandert das Männchen mit dem Weibchen zu dem artspezifischen Ansiedlungsort, die Mesenterialvenen des Darmes (*Schistosoma mansoni*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*) bzw. in die Gefäße nahe der Blasenwand und des Urogenitalsystems (*S. haematobium*).

Die Eier sind von typischem Aussehen; mit einem Stachel; er ist endständig bei *Schistosoma haematobium* und *S. intercalatum*: einen Seitenstachel tragen die Eier von *S. mansoni*. Bei den Eiern von *Schistosoma japonicum* ist ein verkümmerter Seitenstachel ausgebildet. Sie gelangen entweder in den Darm oder in die Harnblase und sind in den Fäkalien bzw. im Urin nachweisbar. Die Zerstörung der Blutgefäßwände führt zu schweren Entzündungen und Blutungen. Eier, die nicht ausgeschieden werden, werden eingekapselt und führen zur Bildung von Granulomen – das sind kleine, weiße, scharf

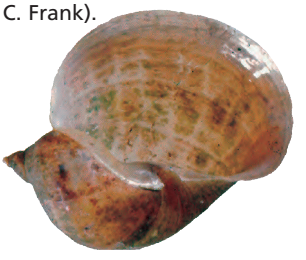
Reiskulturen im südlichen Ostasien: Potenzielle Biotope für Zwischenwirtsschnecken der Erreger der Ostasiatischen Bilharziose (*japonicum*-Gruppe) (Foto: G. Wacker).



Schistosoma haematobium, Entwicklungszyklus: 1 – Endwirt: Mensch (adulte Würmer, ♂ und ♀); 2 – Eier; 3 – Miracidien; 4 – Zwischenwirt: *Bulinus;* 5 – Muttersporocyste; 6 – Tochtersporocyste; 7 – Cercarien (gezeichnet nach Dönges 1980: 182).



Ocellate Furcocercarie im Lichtmikroskop (×100); Lobau/Wien (Foto: R. Cejka).



Eine Zwischenwirts-Schneckenart für Bade-Dermatitis-Erreger, *Radix auricularia* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

Potenzielle Biotope für Zwischenwirtsschnecken human- und tierpathogener (für Wiederkäuer) Schistosomen in Asien: Reis- und andere Nasskulturen, die gegebenenfalls mit Abwässern gedüngt werden (Fotos: P. Fuchs).

begrenzte Herde im betroffenen Gewebe. Da die Würmer äußerst langlebig sind – sie können mehr als 20 Jahre alt werden – kommt es zu einer dauernden Gewebereizung, und infolge davon nicht selten zu malignen Tumoren. Bei *S. mansoni*-Befall ist eine Leberfibrose recht häufig, verursacht durch die massenhaft dorthin transportierten Eier und giftigen Stoffwechselprodukte. Pfortaderstauung, Leber- und Milzvergrößerung sowie Bauchwassersucht mit schweren Folgeerscheinungen gehören zum Krankheitsbild. Massive *S. japonicum*-Infektionen können zu Dickdarm- und Enddarm-Karzinomen sowie zum Tod führen. Die Eiproduktion dieser Art ist hoch, daher können die Eier abgeschwemmt und zerebrospinal verbreitet werden, was bei Kindern und Jugendlichen zu Entwicklungshemmungen körperlicher wie geistiger Natur und zu Lähmungen führt. *S. haematobium*-Befall führt zu Blasenentzündungen, erschwertem und schmerzhaftem Harnlassen, Blutharnen, Urämie, Blasenkarzinomen; besonders bei Kindern ist die Morbiditätsrate hoch.

Bei sensibilisierten Personen, d.h. solchen, die bereits eine Cercarieninvasion hinter sich hatten und somit spezifische Antikörper aufweisen, kommt es bei wiederholtem Eindringen zu einer Hauterscheinung (Cercariendermatitis), schon innerhalb von 24 Stunden. Es bilden sich erst erythematöse, seröse, juckende, später papulöse Quaddeln, die meist nach einigen Tagen verschwinden.

Vergleichbare Hauterscheinungen können beim Menschen durch eindringende Cercarien hervorgerufen werden, die zu Schistosomatiden, z.B. der Gattungen *Trichobilharzia*, *Bilharziella*, *Ornithobilharzia*, gehören, deren Endwirte Wasservögel, vielfach Entenvögel und Möwenartige sind. Diese „Bade-" oder „Cercariendermatitis" („swimmers itch") kann, besonders bei mehrfacher Invasion heftig und mehrere Tage anhaltend sein. Üblicherweise verschwinden die Symptome innerhalb von drei Wochen. Eine Weiterentwicklung findet im Menschen nicht statt; die Cercarien sterben im Unterhautbindegewebe ab. Der starke Juckreiz ist unangenehm und kann eventuell mit Allgemeinreaktionen, z.B. auch Erbrechen, verbunden sein. Gefährdung besteht nicht, doch können Sekundärinfektionen infolge des Kratzens auftreten. Der Juckreiz kann durch Applikation von Antihistaminica gelindert werden.

Cercariendermatitis kommt weltweit in gemäßigten und warmen Klimabereichen vor. Badende und Fischer sind besonders in vegetationsreichen, schilfumrandeten Seen und kleineren Stehgewässern gefährdet: Diese bieten günstige Habitatbedingungen für vitale Wasserschnecken-Populationen (Lymnaeidae) einerseits, für die Wasservögel andererseits. Die erwachsenen Würmer leben überwiegend in der Darmwand der Vögel, die die Eier mit dem Kot ausscheiden. Im Wasser schlüpfen die Miracidien und suchen die Zwischenwirte, z.B. die Spitzschlammschnecke (Spitzhornschnecke), *Lymnaea stagnalis* (LINNAEUS 1758) oder die Ohrförmige Schlammschnecke, *Radix auricularia* (LINNAEUS 1758) auf. Sind die invasionsreifen Cercarien geschlüpft, dringen sie über die Haut (meist die Schwimmhäute) in den Wirtsvogel ein; der Mensch ist zufällig betroffener Fehlwirt. Bei Fischern oder Fischzüchtern kann die Cercariendermatitis gebietsweise fast als „Berufskrankheit" angesehen werden.

Die eigentlichen, aber unspezifischen Krankheitssymptome beginnen bei der Urogenitalbilharziose nach etwa 3½ – 10 Wochen, auch später, mit Fieberschüben, Abgeschlagenheit und rheumaartigen Schmerzen, wobei die Entwicklung des Krankheitsbildes von der Infektionsdosis abhängt. Der körperliche Zustand des Betroffenen ist ein mitbestimmender Faktor: Mangelernährung und Parallelinfektionen sind schwächende Parameter, auch wiederholte Schwangerschaft kombiniert mit unzureichender Ernährung. Ähnlich ist das Vorstadium bei der Darmbilharziose. Bei der ostasiatischen Bilharziose treten Fieber, Schüttelfrost, Schweißausbrüche, Kopfschmerz, Husten 2–12 Wochen nach Infektion auf. Diese Frühphase wird nach der Region Katayam (Hiroshima-Präfektur; Japan) als „Katayama-Syndrom" bezeichnet; auch als „Yangtse-Fieber". Der Dünndarm ist häufiger mitbetroffen als bei *mansoni*-Befällen; die Leber-Milz-Symptomatik ist allgemein stärker.

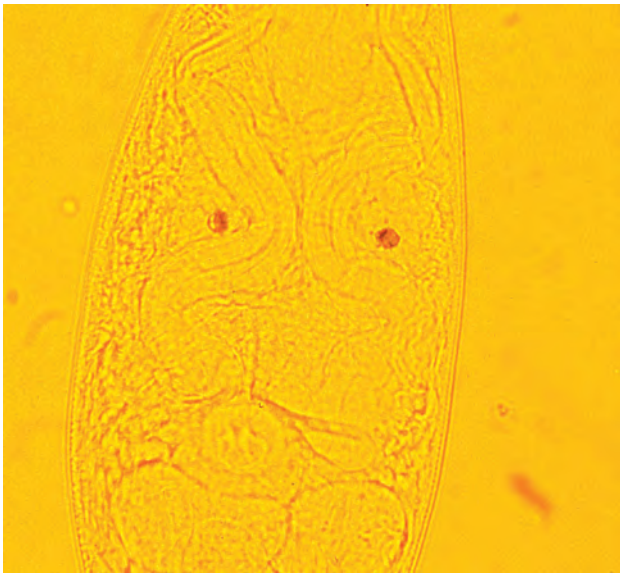
Tierische Parasitenreservoire sind im Fall der *haematobium*-Bilharziose praktisch unbedeutend; Primaten können infiziert sein. Dagegen wurden bei vielen Tierarten *mansoni*-Infektionen festgestellt (vor allem bei wildlebenden Nagetieren, darunter die Wanderratte; Primaten). Für die Epidemiologie der Erkrankung dürfte dies kaum von Bedeutung sein; eine Ausnahme bilden möglicherweise die Anubispaviane in Ostafrika. Bei *Schistosoma japonicum* ist das tierische Erregerreservoir dagegen von Bedeutung; viele Haus- und Nutztiere wurden als Parasitenträger festgestellt: Hunde, Katzen, Pferde, Schweine, Wasserbüffel, Rinder, Schafe, Nagetiere. *Intercalatum*-Infektionen sind von Nagetieren bekannt.

Der direkte Erregernachweis erfolgt durch die mikroskopische Untersuchung von Harnsediment („Mittagsurin") bzw. von Stuhlproben. Auch imundiagnostische Tests wurden ausgearbeitet.

Die Chemotherapeutika bewirken eine Unterbindung der Eiproduktion, eine Schwächung und Abtötung der Parasiten. Es gibt verschiedene Therapeutika, die Kontrolle muss mindestens 6–8 Monate durchge-

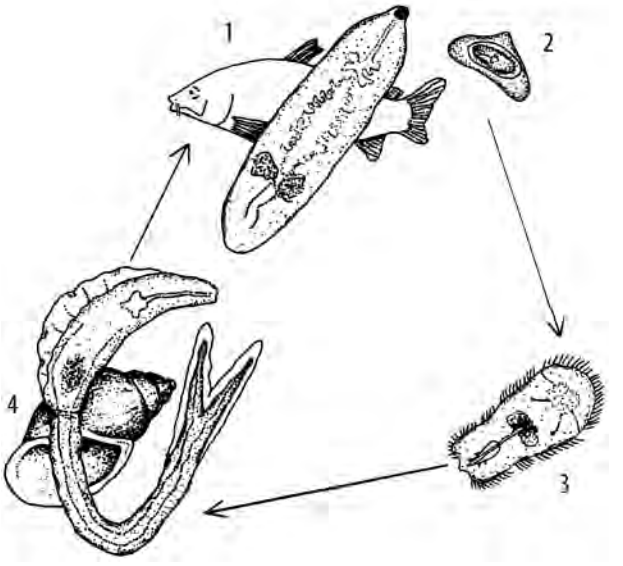
Fuß mit Cercariendermatitis (Badedermatitis) (Foto: D. Schneider).

Penetrationsstellen (Papeln) der Cercarien 24 Stunden p. i.; Selbstinfektion R. Cejka (Foto: J. Tamnig).



Gabelschwanzcercarie (*Trichobilharzia* sp.); Lobau, Wien; die dunklen Ocellen sind deutlich sichtbar (lichtmikroskopische Aufnahme, ×1000; Foto: R. Cejka).

Stehende, flache Gewässer als Habitate für Bilharziose übertragende Schnecken; Elfenbeinküste, Westafrika (Fotos: C. Frank).



Sanguinicola inermis, Entwicklungszyklus: 1 – adulter Wurm (in den Arterien des Karpfens); 2 – embryoniertes Ei (in den Organen des Fisches); 3 – Miracidium; 4 – Cercarie (in *Radix*) (gezeichnet nach Lucius & Loos-Frank 1997: 178).

Eine mögliche Sanguinicola-Zwischenwirtsschnecke, *Radix balthica* (Linnaeus 1758) (Foto: C. Frank).

führt werden. Unterstützend sind kohlenhydratarme, proteinreiche Diäten sowie Vitamin B12–Gaben.

Zwischenwirte sind für *Schistosoma haematobium* Schnecken der Gattung *Bulinus* O.F. MÜLLER 1781 und *Planorbarius* FRORIEP 1806, für *Schistosoma mansoni* ist es *Biomphalaria* PRESTON 1910, für *Schistosoma japonicum Oncomelania* GREDLER 1881 und für *Schistosoma intercalatum Bulinus* O.F. MÜLLER 1781.

Verschiedene Arten von Schistosomatidae sind aus Haus- bzw. Nutz- und Wildtieren in großen Teilen Afrikas bekannt. Einige davon sind wirtschaftlich bedeutend, da sie zum Tod der Wirtstiere (Rinder, Schafen, Ziegen) oder zumindest zu deren Schädigung führen. Bekannte Beispiele sind *Schistosoma mattheei* VEGLIA & Le ROUX 1929 (Afrika südlich des Äquators) und *S. bovis* (SONSINO 1876) BLANCHARD 1895 (Ostafrika, Madagaskar, Iran; Mittelmeergebiete).

Eine den Schistosomen nahe Familie von Saugwürmern, die Sanguinicolidae beinhaltet ernst zu nehmende Krankheitserreger in Karpfenzuchten. Sie leben nicht im Venensystem, sondern in den Arterien karpfenartiger Fische. Ihre Eier gelangen mit dem Blutstrom in alle Körperorgane, wo sie vom umgebenden Gewebe eingekapselt werden. Zwischenwirte sind Lymnaeidae (*Radix* MONTFORT 1810). Schon einige wenige Cercarien können zum Tod eines einwöchigen Karpfen führen! Die adulten Würmer zerstören die Blutgefäße, die Eier blockieren die Kiemenarterien und verursachen Thrombosen und Nekrosen des Kiemengewebes. Die dort schlüpfenden Miracidien dringen durch das Gewebe, um ins Wasser zu gelangen. Dadurch werden Blutungen ausgelöst, die zu hoher Mortalität führen: 80–90 % der befallenen Karpfenbrut kann infolge des Parasitenbefalls sterben.

Bilharziose-Herde entstehen dort, wo die entsprechenden Zwischenwirtsschnecken vorhanden sind; die Eier mit Urin bzw. Fäkalien ins Wasser gelangen und ausreichender Hautkontakt von Menschen mit dem cercarienhältigen Wasser gegeben ist.

Infolge der klimatischen Bedingungen in den Endemiegebieten entwickeln sich nicht nur große vitale Populationen der Schnecken, sondern diese können auch rasch neue Habitate wie z.B. Bewässerungs- oder Drainagegräben besiedeln. Ein schwieriges Problem ist das Verhalten der Menschen, Harn und Kot gelangen direkt ins Wasser. Während der Trockenzeiten steigt die Schneckendichte infolge des verringerten Wasservolumens stark an, damit auch die Übertragungshäufigkeit. Die Cercarienkonzentrationen in den Wässern ist hoch. Fatalerweise werden diese gerade dann bevorzugt aufgesucht, vor allem von Kindern und Jugendlichen – so bleiben die Infektketten aufrecht.

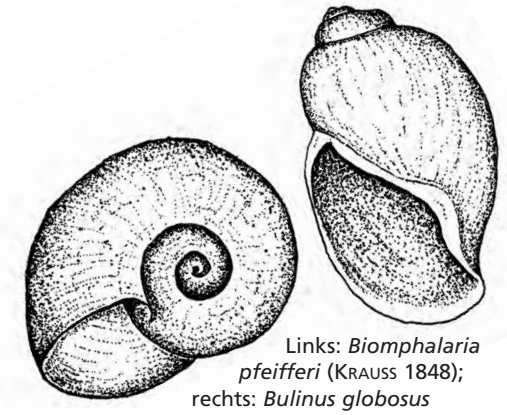
Prophylaxe, sanitäre Maßnahmen, Kontrolle der Schneckenpopulationen und Therapie stellen die Weltgesundheitsorganisationen vor gewaltige Probleme. Bilharziosen sind vorwiegend Erkrankungen ärmerer Bevölkerungsschichten, denen meist entsprechende Informationen bzw. Verhaltensweisen fehlen. Bau von Latrinen, Versorgung mit parasitenfreiem Wasser und Informationsprogramme bezüglich hygienischen Verhaltens sind arbeitsaufwendig und teuer. Umso wichtiger sind wirksame Kontrollen der Schneckenpopulationen, ohne Pflanzen, Nutztiere oder den Menschen zu schädigen. Chemische Molluskizide (z.B. Kupfersulfat, Niclosamid) sind nicht unbedenklich, da sie hohe Toxizität aufweisen und nicht nur Schnecken, sondern auch Insektenlarven, Fische* und andere Wasserorganismen abtöten können und an organischer Materie adsorbiert werden. Dadurch greifen sie in die natürlichen Nahrungsketten ein, und biologische Kontrollmethoden sind von vordergründiger Bedeutung.

Hilfreich ist eine Reduktion der für die Schnecken günstigen Habitate: Die aquatische Vegetation mechanisch entfernen; ein Ansiedeln von Pflanzen unterbinden durch Auszementierung von Kanälen oder die Leitung des Wassers durch geschlossene Rohre; zeitweiliges Trockenlegen von Bewässerungsanlagen. Weiters können die Schnecken selbst beseitigt werden, indem Prädatoren in die Habitate eingebracht werden, die entweder Schnecken und Eier fressen oder durch Besatz mit Arten, die infolge ihrer Massenvermehrung wirksame Raum- und Nahrungskonkurrenten sind. Viele afrikanische Fische sind Mollusken-Fresser. Einige Arten der Familie Cichlidae wurden verschiedentlich getestet, doch mit eher bescheidenem Erfolg. Experimente wurden in Afrika auch mit Egeln (Fam. Glossiphoniidae) und Fliegenlarven (Fam. Sciomycidae) und Wasserwanzen (Fam. Belostomatidae) getätigt. Eine um die 1970er Jahre in Kenya eingebürgerte, aus Amerika stammende Krebsart erwies sich zwar als wirksamer Schneckenfresser, gleichzeitig aber als massiver Störfaktor in ihrer Umgebung.

Effektive Kontrolle der Zwischenwirts-Populationen ist aber durch „Feinde aus den eigenen Reihen" möglich, d.h., durch die Einbürgerung anderer Schneckenarten:

Die aus Südamerika stammende „Paradiesschnecke" *Marisa cornuarietis* (LINNAEUS 1758), Fam. Apfelschnecken (Ampullaridae) wurde im Zuge von Kontrollprogrammen auf verschiedenen Karibikinseln eingesetzt, nachdem sie in Puerto Rico die *mansoni*-Zwischenwirtsschnecke *Biomphalaria glabrata* (SAY 1818) erfolgreich verdrängen konnte. Ihre Wirksamkeit in Venezuela blieb begrenzt; zudem wird sie durch ihre Gefräßigkeit schädlich in aquatischen Nutzpflanzenkulturen (Reis, Wasserkresse u.a.).

*z.B. Tilapia-Arten; sie sind die wichtigsten afrikanischen Speisefische



Links: *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss 1848); rechts: *Bulinus globosus* (Morelet 1886) (gezeichnet nach Brown 1994: 196 & 212).

Melanoides tuberculata (O.F. Müller 1774), stark erodiertes Exemplar (Foto: M. Grassberger).

Ehemaliges Bilharziose-Gebiet in St. Lucia (Karibik); G. Williams und C. Frank.

Melanoides tuberculata (O.F. Müller 1774) (Foto: F. Siegle).

Marisa cornuarietis (Linnaeus 1758) (Fotos: F. Siegle).

Biomphalaria glabrata (Say 1818) (Fotos: F. Siegle).

Ein Vertreter der Kermesbeerengewächse (Phytolaccaceae): die in Europa eingebürgerte *Phytolacca acinosa* Roxb. stammt aus Süostasien (Foto: C. Frank).

Links: *Swartzia madagascariensis,* Desv. rechts: *Phytolacca dodecandra* L'Herit. (gezeichnet nach Heide 1990: 1725, Abb. 6, 3).

Die ursprünglich in Indien heimische Nadel-Kronenschnecke *Melanoides tuberculata* (O.F. MÜLLER 1774), Familie Kronenschnecken (Thiaridae) wurde zu Ende der 1970er Jahre auf der Karibikinsel Martinique mit Wasserkresse eingebürgert. Sie und eine zweite, ebenso invasive Thiaridenart, *Tarebia granifera* (LAMARCK 1822) aus Indonesien, wurden in der Karibik äußerst erfolgreich gegen die dortige *mansoni*-Zwischenwirtsschnecke *Biomphalaria glabrata* eingesetzt. In anderen Gebieten, z.B. in Venezuela wurden die *Biomphalaria*-Populationen durch die der Thiariden teilweise zurückgedrängt, doch zeigte es sich, dass auch andere Faktorenkomplexe (Spiegelschwankung, Angebot an Makrophyten, generelles Nahrungsangebot, organische Belastung) begrenzend wirken können. Inzwischen gibt es zahlreiche diesbezügliche Studien, auch mit anderen Schneckenarten, teils als Voruntersuchungen in Laboratorien, teils im Freiland.

Wissenschaftliche und technische Methoden müssen allerdings im betreffenden Land auch durchführbar sein, d.h. sie dürfen weder die zur Verfügung stehenden finanziellen noch personellen Ressourcen überschreiten. Auch müssen sie in einem Endemiegebiet flächendeckend sein – alles Anforderungen, die die verfügbaren Rahmenbedingungen in Dritte-Welt-Ländern meist sprengen.

Molluskizide Aktivitäten wurden bei Inhaltsstoff-Gruppen vieler Pflanzenfamilien gefunden; während der vergangenen Jahrzehnte sind mehr als 1000 Pflanzenarten diesbezüglich untersucht worden. Als wichtigste aktive Substanzklassen wurden Saponine, Terpene, Flavonoide, Gerbstoffe und Alkaloide, auch andere Verbindungen erkannt. In Bezug auf ihre praktische Anwendung gibt es Richtlinien von Seiten der Weltgesundheitsorganisation: Sichere Handhabung, keine Giftwirkung für Menschen, Haus- und Nutztiere sowie Pflanzen; selektive Wirkung auf die betreffenden Schnecken. Weiters müssen die Pflanzen, aus denen sie gewonnen werden, entsprechend weit verbreitet bzw. leicht kultivierbar und die Gewinnung der Wirkstoffe möglichst kostengünstig sein. Diesen Anforderungen wurden bislang nur wenige gerecht: Saponine aus zwei afrikanischen Pflanzen erwiesen sich als den chemischen Produkten ebenbürtig:

Im Oktober 1989 erhielten zwei äthiopische Forscher, Dr. A. Lemma und Dr. L. Wolde-Yohannes den sog. „Alternativen Nobelpreis" für die Ergebnisse ihrer 25–jährigen Arbeiten. Sie konnten ein pflanzliches Molluskizid isolieren, das nicht nur preisgünstig herstellbar ist, sondern auch selektiv wirkt.

Während der 1960er Jahre beobachtete Dr. Lemma viele tote Schnecken in Gewässern, in welchen Frauen zum Wäschewaschen die Beeren eines bestimmten Strauchs verwendeten. Es handelt sich um ein Kermesbeerengewächs (Familie Phytolaccaceae), *Phytolacca dodecandra* L'HÉRIT. Verwandte Arten, die Asiatische und die Amerikanische Kermesbeere, trifft man als Zierpflanzen, auch verwildert in Mittel- und Südeuropa an. Der Strauch wächst in ganz Afrika und ist in Äthiopien unter dem Namen „Endod" bekannt. Lemma konnte die molluskizide Wirkung der in den Beeren enthaltenen Saponine im Feldversuch beweisen. Am Institut für Pharmakognosie der Universität Lausanne gelang es, mittels phytochemischer Untersuchungen, den hochaktiven Extrakt zu gewinnen – erfreulicherweise durch Extraktion mit Wasser. Die klassischen Extraktionsmittel (Petroläther, Chloroform, Mehtanol) führten zu keinem Erfolg.

Phytolacca dodecandra-Extrakte sind für Fische deutlich weniger toxisch als z.B. Niclosamid, sie sind für Säugetiere und Pflanzen kaum giftig und in der Natur gut abbaubar. Das chemische Molluskizid hat allerdings der Vorteil, auch die Schneckeneier abzutöten. Der große Vorteil der *Phytolacca*-Extrakte liegt darin, dass das Ausgangsmaterial im Land selbst verfügbar ist und ohne teure phytochemische Methoden verwertet werden kann. Da wie schon betont, die Bevölkerung der Bilharziose-Endemiegebiete überwiegend ärmeren Schichten angehört, ist dieser Aspekt sicherlich bedeutend.

Hochwirksame molluskizide Substanzen ließen sich aus den Früchten einer zweiten in Afrika weit verbreiteten Pflanze isolieren: *Swartzia madagascariensis* DESV., Familie Hülsenfrüchtler (Leguminosae). Die Wirkstoffe aus den etwa 30 cm langen Hülsenfrüchten sind schon in geringer Konzentration für die Schnecken giftig, nicht aber für deren Eier. Die auch für Fische giftigen Komponenten gehören in die Wirkstoffgruppe Triterpensaponine. Feldversuche in Tanzania (1984, Ifakara) verliefen erfolgreich: Die Forscher aus der Feldstation des Schweizerischen Tropeninstitutes sammelten gemeinsam mit der ansässigen Bevölkerung *Swartzia*-Früchte, die zerstampft und mit Wasser extrahiert wurden. Die gewonnenen Extrakte wurden kleinen Resttümpeln zugesetzt, in denen die Zwischenwirtsschnecken (Gattung *Bulinus*) des im Gebiet endemischen *Schistosoma haematobium* bei Trockenzeiten überleben. Der mit der Regenzeit zu Jahresende korrelierte starke Anstieg der Schneckenpopulation konnte dadurch erfolgreich verhindert werden. Wie die *Phytolacca*-Extrakte sind auch die von *Swartzia* in der Natur in kurzer Zeit gut abbaubar.

Feldversuche wurden in einem Bewässerungssystem in Ägypten mit Extrakten der im Mittelmeerraum heimischen Ambrosie, *Ambrosia maritima* LINNAEUS, Familie Korbblütler (Asteraceae) durchgeführt. Sie enthält

*Drei aus Nordamerika stammenden *Ambrosia*-Arten sind mittlerweile fast weltweit anzutreffen. Ihre Verbreitung erfolgt im Wesentlichen durch Samenmischungen, Saatgut, Vogelfutter u.a. Da sich diese Pflanzen rasch ausbreiten und hochallergen wirken, besteht in einigen europäischen Ländern gesetzliche Melde- und Vernichtungspflicht. Sie wachsen in Schutt-Unkrautgesellschaften, in Staudenfluren, an Verladeplätzen, Bahn- und Wegböschungen u.a.

molluskizide Substanzen aus der Wirkstoffgruppe Sesquiterpenlactone: Ambrosin und Damsin.

Hochwirksam, aber in der Praxis wegen der Hochtoxizität nicht einsetzbar sind die aus dem Kaschubaum, *Anacardium occidentale* LINNAEUS, Familie Sumach-Gewächse (Anacardiaceae) gewonnenen Wirkstoffe aus der Gruppe Alkenylphenole. Sie wären in schon sehr geringer Konzentration wirksam, doch steht ihre Giftigkeit einer Anwendung entgegen.*

Molluskizide Effekte wurden weiters aus Extrakten aus den Blättern von *Alternanthera sessilis* (LINNAEUS) R. BR. Ex DC., Familie Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae) und den Beeren von *Tetrapleura tetraptera* (SCHUM. & THONN.) TAUBERT, Familie Schmetterlingsblütler (Fabaceae) in Nigeria festgestellt. In Südafrika lieferte die Rinde von *Warburgia salutaris* (BERTOL.) CHIOV., Familie Canellaceae ein hocheffektives Molluskizid („Warburganal"). Dieser Baum wächst im Bilharziose-Endemiegebiet und wird auch zu medizinischen Verwendungszwecken gepflanzt.

Zur **Eindämmung** und **Bekämpfung** der Bilharziose in den Endemiegebieten erprobten pflanzlichen Molluskiziden sollte der Vorzug gegenüber chemischen Substanzen gegeben werden, aus Gründen der Umweltverträglichkeit und der Herstellungskosten. Die Anwendung sollte gezielt durch den selektiven Einsatz dort erfolgen, wo Menschen durch den direkten Kontakt mit cercarienhältigem Wasser gefährdet sind. Großräumige Ausrottung von Schneckenpopulationen ganzer Gewässersysteme ist aus ökologischen Gründen nicht vertretbar, da dies empfindliche Störungen dieser Ökosysteme zur Folge hätte.

Kontrollen der Zwischenwirtsschnecken-Populationen durch die Einbürgerung von „Kompetitoren" wie die genannten Kronenschnecken oder *Marisa* verliefen gebietsweise sehr erfolgreich. Bei der Wahl der Art muss allerdings darauf geachtet werden, nicht „Beelzebub mit dem Teufel auszutreiben", indem sich eine eingebürgerte Art zu einem Schädling entwickelt. Die nötige Chemotherapie kann derzeit nicht allen betroffenen Personen zugute kommen – teils wegen der einer breiten Anwendung entgegenstehenden Kosten, teils auch deshalb, weil die Praxis daran scheitert, dass Parasitenträger mit geringer Symptomatik chemotherapeutisch so gut wie nicht erfasst werden. Außerdem können Reinfektionen nicht ausgeschlossen werden. Unbedingt nötig sind sanitäre Maßnahmen und Aufklärungskampagnen, um sich wiederholende Kontaminationen der Gewässer mit eihaltigen Exkrementen zu verhindern. Doch auch dies ist leichter in der Theorie als in der Praxis umsetzbar!

*In Europa eingebürgert sind Verwandte des Kaschubaumes, der Gift-Sumach sowie Kolben- und Scharlach-Sumach („Essigbäume"); vor allem der Kolben-Sumach tritt oft verwildert in Unkrautgesellschaften, an Schuttplätzen, Dämmen u.a. auf.

Für Reisende gilt als oberste Regel: Stehende oder fließende, pflanzenreiche Gewässer unbedingt vermeiden, auch dann, wenn man keine Schnecken sieht! Diese können im Schlamm vergraben sein! Auch geringe Mengen verspritzten Wassers können Cercarien beinhalten. Muss man aus irgendeinem Grund ins Wasser, dann nur mit ausreichend hohen Gummistiefeln!

Abschließend noch ein interessantes Kapitel aus der Medizingeschichte, das vor etwa 100 Jahren seinen Anfang nahm:

In ägyptischen Papyrustexten mit medizinischem Inhalt stößt man wiederholt auf die Symptome der „ā̄ā̄"-Krankheit: Am häufigsten ist dies im Papyrus Ebers der Fall, der um 1600 v. Chr. niedergeschrieben wurde und der die Hauptquelle unseres Wissens über die altägyptische Medizin ist. Weitere Nennungen findet man im etwas jüngeren Papyrus Hearst, im Papyrus Berlin (damit wurden zwei Niederschriften, der „kleine" Berlinpapyrus, 16. Jh. v. Chr. und der „große" oder Papyrus Brugsch, um 1300 v. Chr., bezeichnet) und im Papyrus London (um 1350 v. Chr.).

Bei der Interpretation dieses Leidens, anscheinend eine Volkskrankheit im alten Ägypten, waren sich Ägyptologen und Medinzinhistoriker lange nicht einig. Lange dachte man an die verbreitete Hakenwurmkrankheit (Ancylostomiasis; aufgrund der daraus resultierenden Blutarmut auch „Ägyptische Bleichsucht" oder „Chlorosis Aegyptica" genannt). Später, gegen die Mitte des 20. Jhs. gelangte man zu der Ansicht, dass mit „ā̄ā̄"-Krankheit das wichtigste und auffälligste Symptom der Urogenitalbilharziose, das Blutharnen (Haematurie) beschrieben worden sein dürfte. In Grabmalereien des Alten Reiches werden weitere Erscheinungen dargestellt, die bei den exponierten Personenkreisen, Papyruspflückern und Fischern beobachtet worden waren: Bruchartig vorgewölbter Bauch, vergrößertes Scrotum, auch vergrößerter Penis.

Sir Marc Armand **Ruffer**, geboren in Frankreich, studierte in Oyxford; er war Bakteriologe und spezialisiert auf Histopathologie: Er wird als einer der „Gründerväter" der modernen Paläopathologie angesehen, da er Wesentliches zur Etablierung einer historisch orientierten Erforschung der Evolution von Krankheiten beitrug. Er gehörte zu den Ersten, die Mumiengewebe mikroskopisch untersuchten. Mumifiziertes Gewebe ist sehr fest und lederartig oder mürb, sodass es vor einer Untersuchung erst wieder geschmeidig gemacht werden muss. Ruffer experimentierte mit verschiedenen chemischen Verfahren, bis er mit einer Lösung aus Alkohol, Wasser und Natriumcarbonat („Ruffers Lösung") erfolgreich war. Das rehydrierte Gewebe konnte dünn

geschnitten werden, sodass es mikroskopisch untersucht werden konnte. So gelang es ihm als Erstem, die Erreger der „antiken" Bilharziose nachzuweisen: Er fand in Gewebeproben aus den Nieren von Mumien aus der 20. Dynastie (1200–1085 v. Chr.) die verkalkten Eier von *Schistosoma haematobium*.

Ruffer kam 1916 bei einer Schiffskatastrophe ums Leben. Die von ihm entwickelte Lösung wird in abgewandelter Form noch heute in der Paläohistologie verwendet.

Im Jahr 1996 wurde ein Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Mumienprojekt Manchester, dem Ägyptischen Gesundheitsministerium und der Medical Service Corporation International (Arlington, Virginia) unter der Leitung von Dr. R. **David** ins Leben gerufen, eine breit angelegte Studie zur Entwicklung der Bilharziose über den Zeitraum von 5000 Jahren. Dazu brauchte man Gewebeproben von möglichst vielen Mumien, auch der außerhalb Ägyptens befindlichen. Alle Proben wurden in einer Gewebebank, der 1997 gegründeten Manchester Mummy Tissue Bank aufbewahrt. Man versuchte, jede Probe mit möglichst genauen Angaben zu versehen, besonders bezüglich der Sterbezeit; auch die Ergebnisse früherer Untersuchungen wurden gesammelt. Die Proben umfassten 1–2 g Mumiengewebe aus verschiedenen Körperzonen, möglichst auch eine Haarprobe. Besonders gefragt waren die aus Leber-, Harnblasen- und Darmbereich, da hier die Wahrscheinlichkeit, Schistosomen-Eier zu finden, am größten ist. Hier ergab sich die nächste Schwierigkeit, da bei der Mumifizierung die Organe entnommen werden. Es begannen unendlich mühevolle Arbeiten, ein praktisches, relativ kostengünstiges und wiederholbares Verfahren zum Nachweis der Eier in den winzigen Geweberesten zu entwickeln. Die damals weltweit erste und einzige Forscherin auf diesem Gebiet war Patricia **Rutherford**, Manchester. In den frühen Siebzigerjahren hatten Wissenschaftler-Teams bei Obduktionen verschiedener Mumien Schistosomiasis-Symptome feststellen können, sodass man sich einen zytochemischen Nachweis erhoffte.

Jeder in einen Organismus eindringende körperfremde Stoff stimuliert die Produktion eines bestimmten Antikörpers, der den Fremdstoff (Antigen) nach dem „Schlüssel-Schloss-Prinzip" unschädlich machen soll. Der Erhalt der Antigene im historischen Gewebe ist wahrscheinlicher als der der Antikörper. P. Rutherford versuchte in monatelanger Arbeit, den für Schistosomen-Antigen passenden Antikörper zu finden, mit dessen Hilfe der Parasitennachweis gelingen sollte. Sie testete tierisches Gewebe und etwa 50 Jahre altes konserviertes menschliches Gewebe, bevor sie sich an historische Gewebe wagte (Mumie 1766, weiblich, Manchester Museum). Die Proben waren endoskopisch entnommen worden und umfassten auch Fragmente aus der verkalkten Harnblase. Weitere monatelange Untersuchungen folgten, um das Gewebe präparier-, d.h. schneidefähig zu machen. Zudem mussten die häufig im Mumiengewebe enthaltenen Sandpartikel entfernt werden. Schließlich konnte das Blasengewebe geschnitten, mit Antiserum angereichert, nach einer Fluoreszenzfärbemethode gefärbt und auf Objektträgern fixiert werden: Tatsächlich konnten Eier von *Schistosoma haematobium* nachgewiesen werden, die im Fluoreszenzmikroskop apfelgrün erscheinen – eine bahnbrechende Leistung in der Schistosomiasis-Forschung!

Durch diese Erfolge ermutigt, begann P. Rutherford Versuche, DNS von *Schistosoma haematobium* und *S. mansoni* zu isolieren. In Zusammenarbeit mit englischen und ägyptischen Kollegen sollen historische und rezente Formen der Parasiten genetisch verglichen werden, um mehr und mehr Wissen über die Evolution dieser Krankheitserreger zu erwerben. Dieses großangelegte Schistosomiasis-Projekt war weltweit das erste Projekt, dessen Ziel die Erforschung der historischen Entwicklung von Krankheitserregern war. Wie Malaria gehören Schistosomiasen heute noch zu den bedrohlichen Weltseuchen. Alle Informationen sind wichtig und können helfen, neue Therapieansätze und Heilverfahren zu entwickeln. Die Paläoepidemiologie, die erforscht, wie sich Krankheiten, nicht nur Schistosomiasis, über Jahrtausende entwickelt haben (könnten), ist aus der aktuellen wissenschaftlichen Szene nicht mehr wegzudenken.

Darmegel-Krankheiten

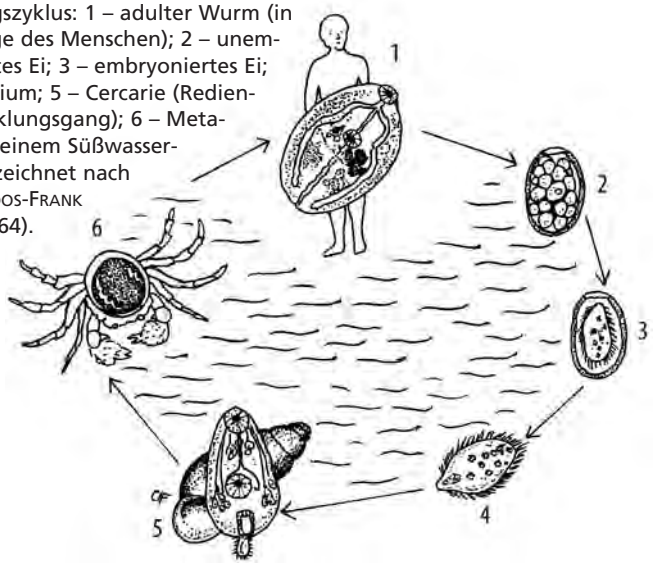
Im Allgemeinen ist der Befall mit Darmegeln nicht so bedenklich wie die Schistosomen-Erkrankungen. Schäden treten bei Massenbefällen auf; meist sind es unspezifische Symptome wie starke Durchfälle, Abmagerung und Schwäche sowie anämische Erscheinungen. Einige Arten können jedoch den Tod des Wirtes – Mensch oder Tier herbeiführen. Die Infektion erfolgt mit den Metacercarien, die sich entweder an Wasserpflanzen oder im Gewebe eines tierischen zweiten Zwischenwirtes befinden. Erste Zwischenwirte der humanmedizinisch und wirtschaftlich/veterinärmedizinisch wichtigen Arten sind Wasserschnecken.

Einige Beispiele sind:

Der Riesendarmegel *Fasciolopsis buski* LANKESTER 1857 (Familie Fasciolidae); verbreitet in Ostasien. Derzeit sind Millionen Menschen befallen; er tritt auch bei Schweinen auf. Die Eier des etwa 8 x 2 cm großen Egels gelangen mit dem Stuhl in die Außenwelt. Im Wasser schlüpfen die Miracidien, die sich in kleinen Tellerschnecken (Familie Planorbidae) entwickeln. Die Cercarien setzen sich an harten Pflanzenteilen im Wasser

fest: Wichtigste Infektionsquelle sind die Früchte der Wassernuss, *Trapa natans* LINNAEUS, Familie Wassernuss-Gewächse (Trapaceae) und die zwiebelartigen Wurzeln der Wasserkastanie, *Eleocharis tuberosa* (SCHULT.) BLANCO, Familie Riedgrasgewächse (Cyperaceae). Beim Aufreißen der Fruchtschalen bzw. beim Verzehr werden die Metacercarien verschluckt; auch Schweine fressen diese Pflanzen. Die Beschwerden treten etwa nach sechs Wochen auf, charakteristisch ist ein morgendlicher „Nüchternschmerz"; Durchfälle und Krämpfe kommen hinzu. Hohe Infektionsdosen können gefährlich werden, unter Umständen zum Tod führen.

Überwiegend bei Wasservögeln, aber auch bei Säugetieren kommen Darmegel aus der Familie Echinostomatidae (ἐχίνος, „echinos", Igel, στόμα, „stoma", Mund) vor. Im südostasiatischen Raum gibt es fakultativ humanpathogene Arten. Familiencharakteristisch ist ein Kranz kräftiger, artspezifischer Stacheln um die Region des Mundsaugnapfes; Erste Zwischenwirte sind Süß- oder Salzwasser-bewohnende Lungenschnecken, Zweite Zwischenwirte sind wasserbewohnende Wirbellose (meist Schnecken) und Wirbeltiere (Fische, Amphibien). Konzentriert sind die Echinostomiasen auf Celebes, Java, den Philippinen, in Indien und Südchina. Menschen können durch Nahrungsgewohnheiten in den Entwicklungszyklus einbezogen werden, und zwar durch den Verzehr der metacercarienhaltigen Zwischenwirte in rohem oder halbrohem Zustand. Die erwachsenen Würmer setzen sich an der Dünndarmschleimhaut fest und verursachen Geschwüre und Entzündungen, bei hohem Befall Nekrosen. Abdominale Schmerzen, Durchfälle und Anämien gehören ebenfalls zum Krankheitsbild. Natürliche Endwirte sind verschiedene freilebende Säugetiere, vor allem Hunde und Reisfeldratten, auch Schweine. Die drei wichtigsten Erreger sind *Echinostoma ilocanum* (GARRISON 1908) ODHNER 1911, etwa 1 cm lang, beide Zwischenwirte sind Molluskenarten; *E. malayanum* (LEIPER 1911), etwa 1 cm lang, Erste Zwischenwirte sind Mollusken, Zweite Zwischenwirte Mollusken oder Fische; *E. lindoense* (SANDGROUND & BONNE 1940), etwa 1,5 cm lang, beide Zwischenwirte sind Mollusken.



Paragonimus westermani, Entwicklungszyklus: 1 – adulter Wurm (in der Lunge des Menschen); 2 – unembryoniertes Ei; 3 – embryoniertes Ei; 4 – Miracidium; 5 – Cercarie (Redien-Entwicklungsgang); 6 – Metacercarie (in einem Süßwasserkrebs) (gezeichnet nach LUCIUS & LOOS-FRANK 1997: 164).

Lungenegel-Krankheiten (Paragonimiasis, endemische Haemoptyse)

Mehr als 20 Millionen Menschen sind von Lungenegeln (Familie Troglotrematidae) befallen. Bisher sind knapp 50 Arten beschrieben, davon sind mindesten fünf humanpathogen – eine in Ostasien, zwei in Afrika und zwei neuweltliche Arten. Hauptendwirte sind fleischfressende Säugetiere, in deren Nahrungsspektrum Krebstiere gehören. Der Mensch erwirbt eine Infektion durch den Verzehr von rohem, metacercarienhältigem Krebs- und Krabbenfleisch. Vom Dünndarm wandern die meisten geschlüpften Stadien über das Zwerchfell in die Lunge, wo sie geschlechtsreif werden. Die Eier gelangen mit dem Sputum nach außen, oder über den Stuhl, wenn sie ausgehustet und abgeschluckt werden. Pro Parasitenträger sind es selten mehr als 10 Egel; sie sitzen meist paarweise in einer derben, bindegewebigen Cyste. Sie sind langlebig und können bis zu 20 Jahre alt werden. Erste Zwischenwirte sind verschiedene Arten von Vorderkiemer-Schnecken; Zweite Zwischenwirte sind Süßwasserkrabben bzw. -krebse, deren Gelenkhäute die Invasionslarven penetrieren. Sie kapseln sich in der Muskulatur, besonders auf dem Herzen ein. Werden die Wirtskrebse roh oder ungenügend lange eingesalzen bzw. mariniert gegessen, schlüpfen die Metacercarien und wandern via Darmwand in die Leibeshöhle. Während der Wanderung im Endwirtsorganismus wachsen die Parasiten, durchbrechen schließlich das Zwerchfell, gelangen in den Brustraum und dringen ins Lungengewebe ein. Charakteristisches Symptom ist Husten mit blutigem Sputum (Haemoptyse); Atemnot und Fieber treten meist auf. Abgeirrte Egel können in andere Organe gelangen, besonders gefährlich sind sie im Zentralnervensystem: Kopfschmerzen, Sehstörungen, Meningitis und epilepsieartige Erscheinungen sind die Folge. Auch Nierenbefall kommt vor.

Die erwachsenen Egel sind etwa 1,5 cm bis fast 2 cm lang und auffallend rot gefärbt, ihre Körperoberfläche ist bestachelt. Am häufigsten im Menschen auftretend ist *Paragonimus westermani* (KERBERT 1878), Erreger der ostasiatischen Paragonimiasis; Verbreitungsschwerpunkte sind Korea, Japan und Taiwan. Weitere Vorkommensgebiete sind in China und auf den Philippinen. Wahrscheinlich sind etwa 3 Millionen Menschen befallen. Sonstige Endwirte sind hunde- und katzenartige Raubtiere, Schleichkatzen und Schweine. Die bis walnussgroßen Kapseln in der Lunge sind auf dem Röntgen-

bild sichtbar und werden häufig als Tuberkulose fehldiagnostiziert.

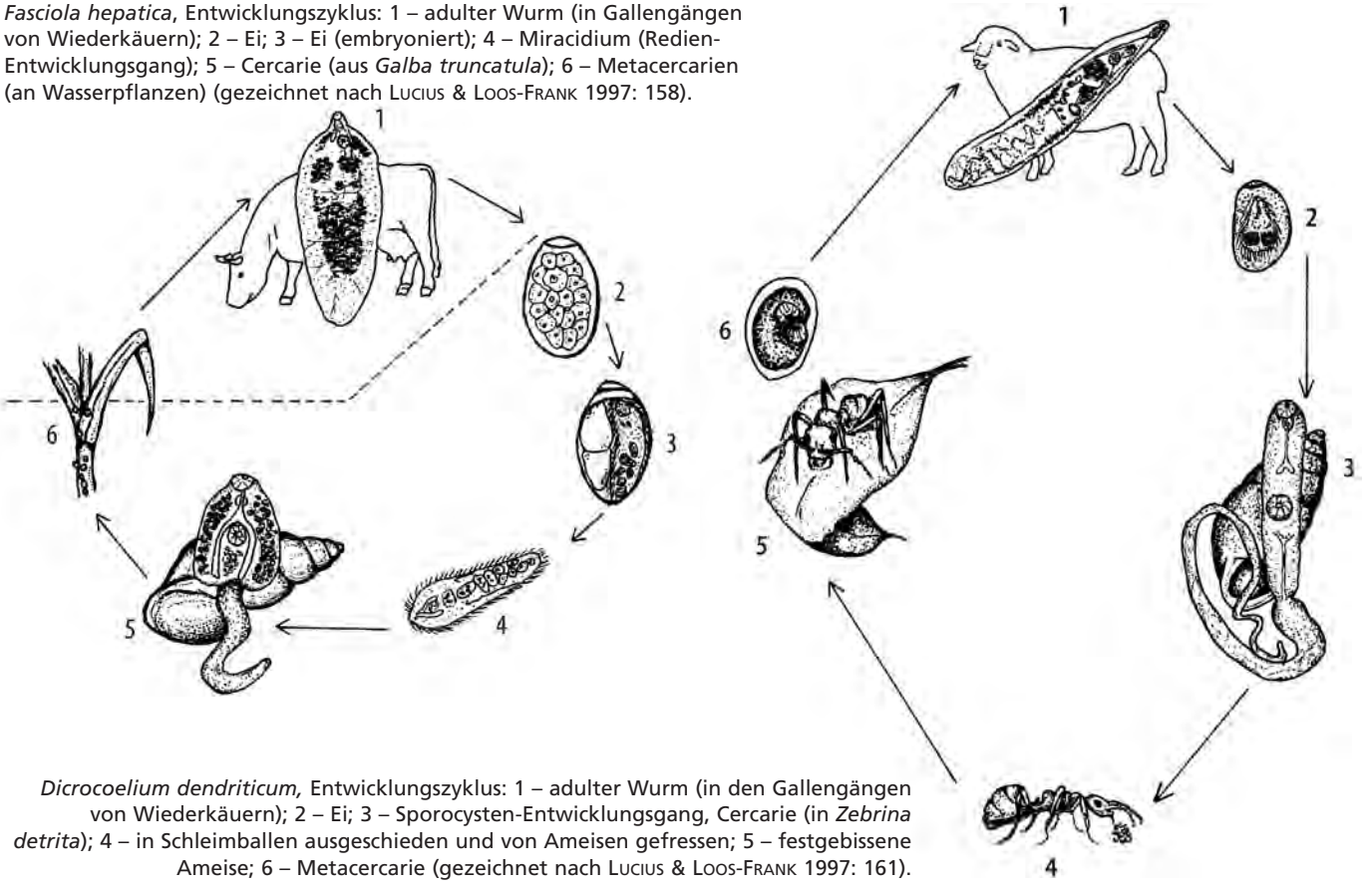
Paragonimus africanus VOGEL 1964 ist ein Erreger der afrikanischen Lungenegelkrankheit in Teilen Kameruns, Nigerias und Liberias; bevorzugt in Berg- und Hügelländern. Die zweiten Zwischenwirte sind Krabben der rasch fließenden Bäche. Endwirte sind Schleichkatzen (Zibetkatze, Dunkle Manguste), auch der Mandrill und Hunde, sowie der Mensch. Die zweite afrikanische Art ist *P. uterobilateralis* VOELKER & VOGEL 1965, in Teilen Liberias, Nigerias und Kameruns. Zweite Zwischenwirte sind Regenwaldkrabben; Endwirte Schleichkatzen (Zibetkatze, Sumpfmanguste) sowie der Mensch.

Der in Nordamerika verbreitete Lungenengel *Paragonimus kellicotti* WARD 1908 ist fakultativ humanpathogen. Seine zweiten Zwischenwirte sind Flusskrebse; erste Zwischenwirte sind Vorderkiemerschnecken; hauptsächlicher Endwirt ist der Nerz, auch Katzen und der Mensch kommen in Frage.

Leberegel-Krankheiten

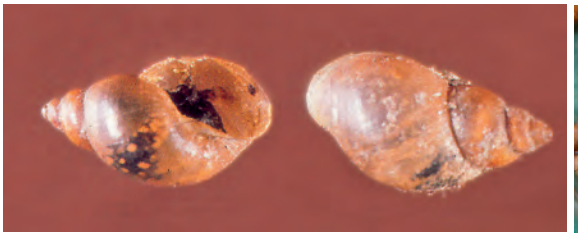
Die Erreger leben im Leberparenchym oder in den Gallengängen ihrer Endwirte. Bei Rindern, Schafen und Ziegen kann durch Massenbefall erheblicher wirtschaftlicher Schaden entstehen. Als Untergruppen des Komplexes fasst man zusammen:

Fascioliasis (Fasciolose) ist die durch den Großen Leberegel *Fasciola hepatica* (LINNAEUS 1758) BRAUN 1925 ausgelöste Krankheit. Hauptsächliche Endwirte sind Wiederkäuer, aber es können verschiedene (Nutz-) tierarten sowie der Mensch befallen werden, da seine Spezifität nicht sehr eng ist. Todesfälle sind selten, doch ist die Milch-, Fleisch- u./o. Wollproduktion der betroffenen Tiere stark beeinträchtigt. Der erwachsene Saugwurm ist etwa 3 cm lang, blattförmig-abgeflacht; die tägliche Eiproduktion ist enorm hoch. Die Miracidien schlüpfen im Wasser; erster Zwischenwirt ist in Mitteleuropa die „Leberegelschnecke" *Galba truncatula* (O.F. MÜLLER 1774), Familie Schlammschnecken (Lymnaeidae), in Nord- und Südamerika bzw. Australien sind es verwandte Arten. Als Träger der Invasionsstadien fungieren Wasserpflanzen (Gräser, Kresse u.a.), an welchen sie als Metacercarien sitzen. „Typische Leberegelbiotope" sind feuchte Niederungen, Gräben, Weiden mit Wassergräben, verkrautete und verschlammte Viehtränken. *Galba truncatula* lebt auch in kleinsten Wasseransammlungen und kann ein zeitweiliges Trockenfallen gut überstehen. Tiere erwerben die Infektion im Zuge ihrer Weidetätigkeit, Menschen aufgrund bestimmter Nahrungsgewohnheiten. Eine bekannte Infektionsquelle ist beispielsweise die Echte Brunnenkresse, *Nasturtium officinale* R. BR., Familie Kreuzblütler (Cruciferae), die als Salatpflanze gerne gegessen wird, auch als alte Heilpflanze findet sie Verwendung. Menschliche



Fasciola hepatica, Entwicklungszyklus: 1 – adulter Wurm (in Gallengängen von Wiederkäuern); 2 – Ei; 3 – Ei (embryoniert); 4 – Miracidium (Redien-Entwicklungsgang); 5 – Cercarie (aus *Galba truncatula*); 6 – Metacercarien (an Wasserpflanzen) (gezeichnet nach LUCIUS & LOOS-FRANK 1997: 158).

Dicrocoelium dendriticum, Entwicklungszyklus: 1 – adulter Wurm (in den Gallengängen von Wiederkäuern); 2 – Ei; 3 – Sporocysten-Entwicklungsgang, Cercarie (in *Zebrina detrita*); 4 – in Schleimballen ausgeschieden und von Ameisen gefressen; 5 – festgebissene Ameise; 6 – Metacercarie (gezeichnet nach LUCIUS & LOOS-FRANK 1997: 161).

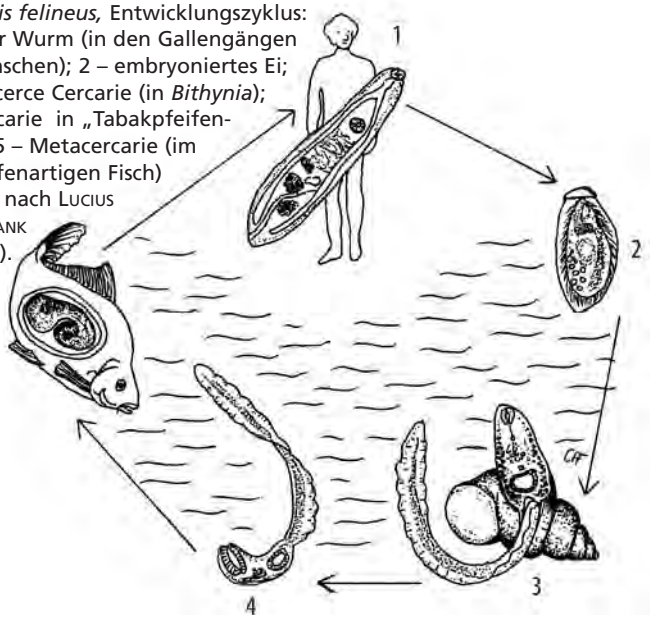


Die „Leberegelschnecke“, *Galba truncatula* (O.F. Müller 1774) (Fotos: C. Frank).

Mögliche Erste Zwischenwirte des Kleinen Leberegels; links: *Zebrina detrita* (O.F. Müller 1774) und rechts: *Xerolenta obvia* (Menke 1828) (Fotos: C. Frank & F. Starmühlner).

Infektionen sind besonders aus Mittel- und Südamerika, Südfrankreich, auch England und Nordafrika bekannt.

Nach dem Schlüpfen durchdringen die Metacercarien die Darmwand und wandern über die Bauchhöhle in die Leber ein, wo sie für 6–8 Wochen im Gewebe wandern, bis sie sich schließlich in den Gallengängen ansiedeln. Die Bewegungen der Würmer hinterlassen gewundene, bluterfüllte, vernarbende Gänge im Lebergewebe. Während dieser Phase der Krankheit treten Fieber, Anämie, massiver Gewichtsverlust und Apathie auf; auch Todesfälle kommen vor. Die chronische Phase beginnt mit dem Eintritt in die Gallengänge, die durch den Dauerreiz der langlebigen Würmer (sie sind bis etwa 10 Jahre lebensfähig) verkalken. An befallenen Rinderlebern sind die Gallengänge als fingerdicke, weiße, harte Röhren sichtbar. Lebervergrößerungen, bindegewebige Entartungen, sogar Leberzirrhose sind weitere Folgen. Das Fleisch der Tiere erscheint durch Ödembildungen wässrig.



Opisthorchis felineus, Entwicklungszyklus: 1 – adulter Wurm (in den Gallengängen des Menschen); 2 – embryoniertes Ei; 3 – Lophocerce Cercarie (in *Bithynia*); 4 – Cercarie in „Tabakpfeifenhaltung“; 5 – Metacercarie (im Karpfenartigen Fisch) (gezeichnet nach Lucius & Loos-Frank 1997: 167).

Bedingt durch die hohe wirtschaftliche Schadwirkung wurde dieser Parasit einer der bestuntersuchten Saugwürmer. Gezielte großflächige Projekte zur Bekämpfung der Schnecken wurden verschiedentlich umgesetzt, in Mitteleuropa erfolgreich. Durch genaue Untersuchungen der Biologie und Ökologie der „Leberegelschnecke“, ihres gehäuften Auftretens infolge für sie günstiger Witterungsbedingungen konnten die Befallsraten eingedämmt werden. Großen Schaden in der Rinderhaltung verursacht der Große Leberegel in außereuropäischen Gebieten, beispielsweise in Venezuela, wo auch die Zahl der bekannten humanen Fasciolosefälle angestiegen ist. Vielfach fehlt in solchen Gebieten die Erfahrung, sodass die meist recht unspezifischen Symptome nicht richtig gedeutet werden. Ebenso fehlen gezielte Kontrollprogramme, die dortigen Zwischenwirtsschnecken sind weit, in verschiedenen Ökosystemen und bis in große Höhen verbreitet. Prophylaktische Maßnahmen wie Umtriebsweiden, periodische Behandlung der Tiere bzw. Umsiedlung aus endemischen Bereichen wären erforderlich.

Dicrocoeliasis (Dicrocoeliose): Verursacher ist der weltweit verbreitete Kleine Leberegel, *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi 1818) Looss 1899, Familie Dicrocoeliidae. Außer Rindern sind bevorzugte Endwirte Schafe, Rehe, auch Kaninchen. Menschliche Infektionen sind sehr selten und nur bei starkem Befall von klinischer Relevanz. Der Entwicklungszyklus ist terrestrisch; die mit dem Kot der Wirtstiere ausgeschiedenen Eier werden von Landschnecken gefressen, die als erste Zwischenwirte fungieren: Es sind in Mitteleuropa hauptsächlich die trockenheitsliebenden Helicellinae (Heideschnecken) und die Märzen- oder Zebraschnecke, *Zebrina detrita* (O.F. Müller 1774), Familie Vielfraßschnecken (Enidae). Die von den Schnecken in Schleimballen ausgeschiedenen Cercarien werden von Ameisen (Formicidae) gefressen. In diesen durchbohren die Cercarien die Magenwand mit Hilfe eines Bohrstachels und wandern in die Leibeshöhle, wo sie zu Meta-

cercarien reifen. Eine der Cercarien dringt in den Kopf der Ameise, ins Unterschlundganglion, das den Kiefer innerviert und verändert dort als „Hirnwurm" deren Verhalten: Sie beißt sich abends an einem Grashalm fest und wird von den Weidetieren am frühen Morgen mitgefressen. Im Endwirt wandern die freigewordenen Metacercarien über den Ductus choledochus, den galleableitenden Gang in die Gallengänge der Leber. Adulte Würmer sind etwa 1 cm lang. Die Symptome sind sehr unspezifisch, bei starkem oder langanhaltendem Befall treten Appetitlosigkeit und Abmagerung auf, gelegentlich Leberzirrhose. Schafe sterben an hohen Wurmlasten. Da die Würmer nicht so wie der Große Leberegel im Lebergewebe wandern, ist ihre Schadwirkung bei weitem geringer. Befallene Lebern müssen jedenfalls zur Gänze verworfen werden. Gebietsweise können die Befallsraten in den Rinder- und Schafherden groß sein: In trockenen Weidegebieten, wo die trockenheitsliebenden Schnecken leben, werden von diesen vom Frühling bis in den Frühsommer, auch nochmals im Herbst cercarienhältige Schleimballen ausgeschieden. Die wichtigste Rolle als Eiausscheider spielen Schafe, auch Ziegen, da sie eher auf den trockenen Rasen weiden als Rinder.

Opisthorchiasis (Opisthorchose): Erreger sind einige Arten aus der Familie Opistorchiidae, die bei „Fischfressern" wie Katze, Hund, Fuchs, Fischotter, Schleichkatzen, Schweine u.a. bzw. Mensch vorkommen. Die Infektion erfolgt immer durch den Verzehr roher Süßwasserfische, die die zweiten Zwischenwirte sind. Erste Zwischenwirte sind Vorderkiemer-Schnecken des Süßwassers. Im Endwirt wandern die freien Metacercarien über den galleableitenden Gang in die oberen Gallengänge der Leber. Erwachsene Würmer sind bis etwa 2,5 cm lang und nahezu durchsichtig. Hohe Wurmlasten führen zu Fieber, Müdigkeit, Durchfällen, Gallenwegsverschluss, schwerer Gelbsucht, Leberabzessen und -zirrhose, Bauchspeicheldrüsenentzündungen, schlimmstenfalles zum Gallengangskarzinom. Durch ihre weite Verbreitung hat diese Gruppe von Saugwürmern große human- und veterinärmedizinische Bedeutung. Nach WHO-Schätzungen sind etwa 20 Millionen Menschen durch den Chinesischen Leberegel, *Opisthorchis sinensis* (COBBOLD 1875) LOOSS 1907 (syn. *Clonorchis s.*) befallen. Infolge des Massentourismus und der Gastarbeit werden auch in Europa immer wieder Fälle bekannt. Verbreitungsschwerpunkt des Parasiten ist das Yangtsegebiet in China: Das Endemiegebiet umfasst große Teile Chinas, weiters Korea, Japan, Thailand und Vietnam.

Über den Kot des Endwirtes gelangen die Eier ins Freie. In den Zwischenwirtsschnecken entwickeln sich die Cercarien, die die zweiten Zwischenwirte durch deren Haut befallen. Eine große Zahl von Fischarten kommt dafür in Frage, die meisten sind Karpfenartige. Diese sind als Speisefische wichtig, die vielfach roh, pikant gewürzt, verzehrt werden.

In Thailand, Laos und Westmalaysien tritt die ähnliche, kleinere Art *Opisthorchis viverrini* POIRIER 1886 auf, etwa 2 Millionen Menschen dürften befallen sein.

Der Katzenleberegel, *Opisthorchis felineus* (RIVOLTA 1884) BLANCHARD 1895 ist dem Chinesischen Leberegel ähnlich, doch kleiner als dieser. Vergleichbar sind auch seine biologischen, epidemiologischen und pathogenen Eigenschaften. Verbreitungsgebiete sind Russland, Ost-, Zentral- und Mitteleuropa; „typisches" Verbreitungsgebiet war das ehemalige Ostpreußen. In manchen ländlichen Gebieten Russlands ist die Befallsrate der Bevölkerung bis zu 85 %. Infektionsquelle für den Menschen sind karpfenartige Fische, in deren Unterhautbindegewebe oder Muskulatur sich die widerstandsfähigen Metacercarien befinden: Sie überstehen Trocknen, Salzen oder Marinieren sowie Kühlschranktemperaturen für eine Zeitlang.

Weichtiere als Träger von Viren oder Bakterien

Vorsicht ist auf jeden Fall geboten bezüglich des Konsums von rohen (Austern!) oder nur mariniert zubereiteten Muscheln bei Reisen im Mittelmeerraum, in den Orient, in Afrika oder in Südamerika. Wenn sie aus fäkal kontaminiertem Wasser kommen, ist die Möglichkeit einer Ansteckung mit Hepatitis A-Viren gegeben. Rohe oder halbrohe „frutti di mare" sind **die** Infektionsquellen schlechthin, in ihnen reichern sich die Erreger besonders an.

Diese Hepatitis, auch als Hepatitis epidemica bezeichnet, ist eine typische Reisekrankheit mit fäkaloralem Übertragungsweg. Symptome treten meist 25–30 Tage nach der Ansteckung auf, aber nicht alle Virenträger zeigen eine manifestierte Erkrankung. Dadurch werden sie mögliche Infektionsquellen für andere Personen. Mit dem Beginn der klinischen Symptome nimmt die Virenausscheidung mit dem Stuhl rasch ab. Chronische Verlaufsformen sind nicht bekannt; die Infektion hinterlässt lebenslange Immunität.

Nach schleichendem Beginn stellt sich schweres Krankheitsgefühl mit Erbrechen, Appetitlosigkeit, mäßigem Fieber, auch Gelenksschmerzen, Hautveränderungen (Exanthemen) und verlangsamter Herzfrequenz ein. Die Phase der Organmanifestation dauert etwa 6–10 Wochen, mit Gelbsucht (bei ca. einem Drittel der Betroffenen), Juckreiz, Stuhlentfärbung, Dunkelfärbung des Urins; auch Leber- und Milzvergrößerung.

Als Prophylaxe gilt neben allgemeinen Hygienemaßnahmen die aktive Immunisierung mittels Impfstoff

aus inaktivierten Hepatitis A-Viren. Die Schutzimpfung (zweimalig) ist berufsbedingt exponierten Personen und bei Reisen in Epidemiegebiete zu empfehlen; auch in Kombination mit Hepatitis B-Vakzine. Der Impfschutz hält etwa (mindestens) fünf Jahre an und kann durch Titerkontrollen überprüft werden.

Rohe und halbrohe „Meeresfrüchte“ können noch andere Mikroorganismen beinhalten, beispielsweise Cholera-Erreger. Während der jüngeren Vergangenheit wurden in Europa wiederholt Fälle in Italien, Spanien und Portugal verzeichnet; in den USA durch kontaminierte Austern, Krabben und Hummer aus dem Golf von Texas, in Japan durch die kontaminierten Meeresfrüchte aus dem Golf von Siam. Die bakteriellen Erreger, Vibrio cholerae (heute meist Biovar eltor), befinden sich in abwasserverseuchten Gewässern (Südamerika; Asien) an Schnecken, Muscheln, Kleinkrebsen, Fischen oder Plankton und werden bei günstigen Bedingungen infektiös. Die Symptome treten plötzlich, nach wenigen Stunden bis 5 Tagen auf: Schwere, wässerige Durchfälle, Erbrechen; durch den plötzlichen Wasser- und Elektrolytverlust treten Kollaps, Herzrhythmusstörungen, Urämie, Koma und Tod ein. Die Letalität ist hoch (bis zu 70 %), doch ist bei rechtzeitiger Diagnose und schneller Behandlung die Prognose gut. Häufig sind leichte bis symptomlos verlaufende Infektionen. Bei Reisen in Epidemiegebiete (Asien, Afrika, Zentral- und Südamerika) empfiehlt sich die Schutzimpfung sowie Vorsicht gegenüber Wasser und Lebensmitteln, die kontaminiert sein könnten!

Allgemein wichtig: Infizierte Menschen mit geringen bis gar keinen Symptomen können Krankheiten verschleppen! Bei Reisen besonders gefährdet sind sog. „Rucksacktouristen“, da sie leichter mit Wasser oder Lebensmitteln, die durch Ausscheidungen kontaminiert sind, in Berührung geraten. Ein Teil der Cholera-Fälle, die während der letzten 20 Jahre in Europa registriert worden sind, waren aus Afrika, Asien, Zentral- oder Südamerika importiert. Bedenkt man, dass die Cholera zwischen 1817 und 1961 sieben weltweite Siegeszüge mit vielen Tausenden Toten angetreten hat, wird man empfohlene Vorsichtsmaßnahmen ernster nehmen. Für mikrobielle Krankheiten allgemein gilt, dass Bakterien und Viren sehr leicht mutieren, was zur Entstehung neuer Stämme mit veränderten pathogenen Eigenschaften führt!

Sekundär (passiv) giftige Weichtiere

Dass bestimmte Meerestiere, vor allem Miesmuscheln und Austern, Schadstoffe anreichern können, ist schon lange bekannt; beispielsweise Schwermetalle (Quecksilber), verschiedene chemische oder organische Substanzen.

So heißt es beispielsweise in einem „Vollständigen Giftbuch“ aus dem Jahr 1840: „Auch der Genuss mancher Muscheln, besonders der Miesmuschel (mytilus edulis) erregt in manchen Jahreszeiten und bei manchen Personen, vorzüglich im Frühjahr und bei warmer Witterung, bedenkliche Zufälle. Es folgen Magenschmerz, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Beängstigung, Kopfweh, Anschwellung des Gesichts und bläuliche Röte desselben, auch Nesselausschlag über den ganzen Körper, Fieber, Krämpfe, Lähmung und wohl sogar der Tod und zwar oft sehr bald nach dem Genusse.“

Auch die Küstenindianer Kanadas wussten aufgrund jahrhundertealter Erfahrung, dass Muscheln zeitweise stark giftig sein können. Die Giftigkeit steht im Zusammenhang mit dem Vorhandensein bestimmter einzelliger Organismen, Dinoflagellaten („Panzergeißler“), gelegentlich auch Diatomeen (Kieselalgen). Wahrscheinlich werden die Giftstoffe von Bakterien produziert, die in ihnen leben; sie können hochwirksam sein und in kurzer Zeit zum Tod führen.

Die genannten Organismen vermehren sich zu bestimmten Zeiten unter entsprechenden Bedingungen massenhaft, wobei aber die Zusammenhänge noch nicht restlos geklärt sind: „Algenblüten“, die auch zur Verfärbung des Meerwassers führen („Rote Tide“), können eine drastische Vermehrung der Dinoflagellaten zur Folge haben. Ebenso führen massive Eingriffe an Korallenriffen wie durch Bautätigkeit, Einleitung industrieller Abwässer oder Wirbelstürme zur starken Entfaltung dieser Lebewesen, da abgestorbene Riffe eine gute Lebensgrundlage für sie bieten. Das Meerwasser kann 20–40 Millionen pro Liter enthalten! Die Dinoflagellaten werden von Schnecken und anderen marinen Tieren (Fischen, Krebsen) mit der Algennahrung mitgefressen, von Muscheln werden sie aus dem Wasser filtriert. Sie reichern sich in ihnen an (Bio-Akkumulation), ohne ihnen zu schaden, etwa im Verdauungstrakt

„Oregon Shellfish Regulations“ (gelbe Tafel rechts unten) nahe Pistol River, HW 101; Vorschriften, wann welche Arten gesammelt werden dürfen (Foto: B. Fellner).

oder in der Fußmuskulatur (z.B. bei Schnecken). Besondere Anreicherung erfolgt in festsitzenden Arten wie Miesmuscheln und Austern.

Inzwischen kennt man mehrere Giftstoffe, deren molekulare Struktur sich nur geringfügig unterscheidet. Sie werden als „Saxitoxine" bezeichnet, da man eines davon erstmalig aus der Muschelart *Saxidomus gigantea* DESHAYES 1839, Familie Venusmuscheln (Veneridae) isoliert hat. Diese „Smooth Washington clam" ist eine an der Westküste Nordamerikas beliebte Speisemuschel. Die Giftwirkung ist hoch, 8 % der Vergiftungsfälle verlaufen tödlich. Eine Untergruppe von acht ähnlichen Giftstoffen fasst man als „Gonyautoxine (GTX 1–8)" zusammen: um die Mitte der 1960er Jahre konnte eines davon aus dem Dinoflagellaten *Gonyaulax catenella* isoliert werden; später wurden weitere Toxine dieses Typus aus *G. tamarensis* und anderen Gattungen von Dinoflagellaten (*Alexandrium, Gymnodinium, Pyrodinium, Protogonyaulax*) entdeckt. Saxitoxine gehören zu den giftigsten nicht-peptidischen Verbindungen, die man kennt, sie sind 160.000mal wirksamer als Kokain. Sie sind neurotoxisch und blockieren die Reizleitung in den motorischen und sensiblen Nerven. 1–4 mg wirken bereits für den Menschen tödlich. Da Schalentiere >10µg Giftstoff/100 g Gewicht aufweisen können, kann somit der Konsum weniger Muscheln tödlich sein! Besonders gefährdet sind Kinder, da sie auf die Giftstoffe heftiger reagieren als Erwachsene. Die tödliche Dosis pro Kilogramm Körpergewicht liegt beim Erwachsenen etwa 3–7mal höher.

Weltweit treten in verschiedenen Gebieten (europäische und amerikanische Atlantikküsten, an der Pazifikküste von Kalifornien bis Alaska, in Japan und Südafrika) ernstzunehmende Vergiftungen epidemieartig auf. Erste Erscheinungen können schon eine Stunde nach der verhängnisvollen Mahlzeit gegeben sein; durchschnittlich nach 5–6 Stunden: Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Leibschmerzen, Schweißausbrüche, Frösteln, Mundtrockenheit; ein im Gesicht (besonders Mund- und Lippenbereich) beginnendes Prickeln, das sich über den ganzen Körper ausdehnt; Kopfschmerzen, auch Schwindel, Muskelschmerzen, erhöhte Pulsfrequenz; Lähmungserscheinungen. Der Tod kann über komatöse Zustände innerhalb der ersten 12 Stunden infolge Atemlähmung eintreten. Diese schlimmste Verlaufsform wird als „Paralytic Shellfish Poisoning" (Paralytische oder Lähmungsvergiftung; PSP) bezeichnet. Jährlich kommt es weltweit zu etwa 2000 PSP-Fällen, davon verlaufen etwa 15 % tödlich. In der Anfangsphase und mit medizinischer Betreuung sind die Überlebenschancen gut. Da es bis jetzt kein Gegengift gibt, ist die Behandlung symptomatisch. Betroffene müssen rehydriert, eventuell beatmet werden. Günstig ist die Gabe von Tierkohle, die diese Giftstoffe absorbiert. Erfolgt innerhalb der ersten Stunde kein Erbrechen, kann dieses provoziert werden, zu einem späteren Zeitpunkt eher nicht. Auf jeden Fall kein Alkohol!

Beispielsweise erkrankten in Guatemala im Sommer 1987 187 Menschen nach Muschelverzehr, davon verliefen 26 Fälle tödlich. In den östlichen USA kam es 1987 zu Vergiftungen mit teils schweren Folgen (Leber- und Nierenprobleme; neurologische Ausfälle mit Langzeitfolgen; bei älteren Personen Gedächtnisstörungen bis zum Koma); verursacht durch einen ähnlichen Giftstoff, Domoinsäure aus Kieselalgen, *Pseudonitzschia punga* f. *multiseries*, die die Muscheln mit ihrer Nahrung filtriert hatten. Dieser Giftstoff wurde auch in europäischen Muschelkulturen festgestellt, doch in geringerer Konzentration. Ebenfalls Domoinsäure-Vergiftungen erlitten Fischer an der amerikanischen Westküste/Washington nach Genuss der beliebten „Pacific Razor Clam", *Siliqua patula* (DIXON 1788), Familie Pharidae (Scheidenmuscheln). Seit 1993 kennt man von der Nordinsel Neuseelands Vergiftungen durch als Brevetoxine bezeichnete Substanzen mit neurotoxischen Folgen, davor auch schon im Golf von Mexiko; sie stammen aus Dinoflagellaten (*Gymnodinium, Alexandrium*).

Im Oktober 1976 kam es in gesamt fünf westeuropäischen Ländern zu etwa 200 zum Teil schweren Vergiftungsfällen, glücklicherweise ohne Todesfolge; hervorgerufen durch Miesmuschel-Genuss (*Mytilus edulis*). Die Muscheln stammten aus Spanien.

Meeresschnecken werden in nicht so vielen Gebieten so regelmäßig gegessen wie Muscheln: Häufig auf Südseeinseln, in Borneo, auf den Philippinen und in Asien, besonders in Japan. Geschätzt werden sie in Frankreich, auf den Bahamas oder in der Karibik. Vergiftungsfälle treten meist unerwartet auf, da die Schnecken meist plötzlich zu Trägern der genannten Giftstoffe werden. Giftanreicherung ist bei verschiedenen Gattungen von Speiseschnecken bekannt geworden, so bei Wellhornschnecken (Fam. Buccinidae, Gattungen *Buccinum* LINNAEUS 1758, *Babylonia* SCHLÜTER 1838, *Neptunea* RÖDING 1798), Tritonshörnern (Familie Ranellidae; Gattungen *Charonia* GISTEL 1847, *Fusitriton* COSSMANN 1903), Meerohren (Familie Haliotidae; Gattung *Haliotis* LINNAEUS 1758), Spitzkreiselschnecken (Familie Trochidae; Gattungen *Tectus* MONTFORT 1810, *Cittarium* PHILIPPI 1847), Turbanschnecken (Familie Turbinidae; Gattung *Turbo* LINNAEUS 1758) und Olivenschnecken (Familie Olividae; Gattung *Oliva* BRUGUIÈRE 1789).

Bekannt und gefürchtet ist die „Ciguatera-Krankheit" nach Verzehr der karibischen „West Indian Top Shell", *Cittarium pica* (LINNAEUS 1758). Der Name

wurde aus der alten Bezeichnung „cigua“ für die Schnecke abgeleitet. Außer den allgemeinen Vergiftungserscheinungen tritt eine typische Überempfindlichkeit gegenüber Kältereizen hinzu, besonders an Handflächen, Fußsohlen und Lippen, empfunden als schmerzhaftes Brennen oder Kribbeln. Die Beschwerden im Verdauungstrakt verschwinden in der Regel nach einigen Tagen, neurologische Erscheinungen manchmal erst nach Monaten. Das Gift, Ciguatoxin, ist in Dinoflagellaten, *Gambierdiscus toxicus* enthalten, die von den Schnecken mit der Nahrung aufgenommen werden; auch von Fischen.

Wie Grabungen im südöstlichen Teil der Insel St. Lucia, Kleine Antillen gezeigt haben, und wie wir bereits wissen, gehörte *Cittarium pica* schon ins Nahrungsspektrum der präkolumbianischen Bevölkerung. Aufgeschlagene Schalen fanden sich in den „shell-middens“, das sind Speiseabfall-Haufen, die überwiegend aus den Schalen von Schnecken und Muscheln bestehen.

Vorsicht: Alle genannten Giftstoffe, die sich über die Nahrung in Schnecken, Muscheln und anderen Meeresfrüchten angereichert haben, **sind geruch- und geschmacklos und werden beim Braten nicht zerstört!** Daher empfiehlt sich der Genuss von Meeresfrüchten nur in Lokalen. Vom Selbst-Sammeln und Zubereiten ist abzuraten; zumindest sollten Warnschilder, wie sie beispielsweise an der Küste Kaliforniens aufgestellt sind, ernst genommen werden!

Bestimmte Gonyautoxine können heute synthetisch hergestellt werden. Sie sind gegen akute oder chronische Analfissuren (längs verlaufende, schmerzhafte, blutende Einrisse im After) einsetzbar. Da sie entkrampfen helfen sie, den Schließmuskel zu entspannen, dadurch tritt Schmerzlinderung ein.

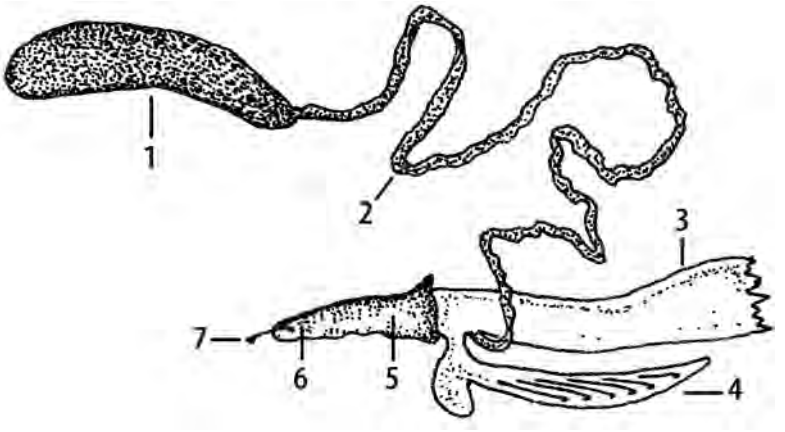
„Giftschlangen“ der Meere und andere „böse“ Tiere

Auch unter diesem Begriff verbergen sich Schnecken, und zwar solche, die ihrer schönen, vielfältig gezeichneten Schalen wegen von Sammlern besonders begehrt waren und sind. Einige von ihnen wurden zu immens hohen Summen gehandelt, da sie selten und wenig bekannt waren. Es handelt sich um die **Kegelschnecken**, Familie Conidae („cone shells“). Sie werden in der Literatur auch als „Giftzüngler“ bezeichnet. Die Familie ist artenreich, wobei die im Schrifttum angegebene Zahl unterschiedlich ist; es sind etwa 500 Arten weltweit. Die Mehrheit lebt in wärmeren und tropischen Meeren, meist in der Nähe von Korallenriffen, unter Steinen, im Sand oder auf Hartböden, vom Gezeitenbereich bis in mehrere 100 m Tiefe. Die Schalenform ist recht einheitlich, verkehrt-kegelförmig mit +/- flachem Gewinde, 20 bis etwa 260 mm Höhe, mit langer und meist enger, scharfrandiger Mündung sowie gewöhnlich kleinem Operculum. Alle Arten besitzen einen Giftapparat, der zum Lähmen bzw. Töten der Beutetiere sowie zur Abwehr von Feinden eingesetzt wird. Der lange, bewegliche Rüssel kann weit über den Schalenrand, auch nach hinten gestreckt werden; er kann bis etwa ¾ der Körperlänge erreichen. Die als Giftdrüse ausgebildete Oesophagealdrüse mündet mit einem langen Gang hinter der Radulascheide. Die Seitenzähne der Radula sind als lange, hohle, harpunenartige „Giftzähne“ mit Widerhaken an der Spitze ausgebildet. Sie sitzen nicht in der Basismembran der Radula fest, da jeweils ein Zahn ins Rüsselende geschoben und bei Kontakt mit der Beute blitzschnell eingestochen wird. Dabei wird das Gift durch den hohlen Schaft gepumpt und injiziert, der Zahn verbleibt im Beutetier. Wird dieses verfehlt, wird der Zahn abgestoßen und ein weiterer aus dem Radulasack nachgeschoben, in welchem sich Reservezähne befinden. Dasselbe geschieht bei der Feindabwehr. Der Stich hat die sofortige Lähmung oder den Tod (kleinerer) Beute zur Folge, die als Ganzes verschlungen und in den dehnbaren Magen befördert wird. Da die Wirkung des Stiches je nach Art verschieden, aber für den Menschen schwerwiegend bis tödlich sein kann, empfiehlt es sich, lebende Tiere, wenn überhaupt nur mit Zangen, Handschuhen und am breiteren Hinterende anzugreifen.

Die Form der Giftzähne ist entsprechend den bevorzugten Beutetieren unterschiedlich: Sie sind kürzer und dicker bei Polychaeten (Borstenwürmer)-Fressern; lang, dünn und gebogen bei Mollusken-Fressern; gerade und schlank bei den Fischfressern. Die letzteren sind für den Menschen am gefährlichsten, da ihr Gift hochwirksam ist, aber auch die, die sich von anderen Weichtieren ernähren, können durch ihren Stich zumindest unangenehme Beschwerden bis ernstere gesundheitliche Probleme auslösen: Starke, brennende Schmerzen bzw. Taubheitsgefühl im Bereich der bläulich anlaufenden Wunde, Lähmungen, Sehstörungen und kribbelndes Gefühl in den Lippen; im schlimmsten Fall den Tod durch Herzversagen. Die einzige im Mittelmeer vorkommende Art, *Conus ventricosus* GMELIN 1791 (Mittelmeerkegel), ist sehr variabel in Größe, Form und Färbung der 6,5–7 cm hohen Schale. Sie ist Polychaeten-Fresser, lebt unter Steinen und an überwachsenen Felsen in der Gezeitenzone und im Flachwasser. Die Leerschalen werden oft von Einsiedlerkrebsen besiedelt. Bis dato sind keine durch diese Art verursachten größeren Unfälle bekanntgeworden. Trotzdem ist es sicher kein Fehler, prinzipiell alle Kegelschnecken als gefährlich anzusehen!

Conus ventricosus, (Gmelin 1791), die Art des Mittelmeeres (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck, F. Siegle).

Conus aulicus Linnaeus 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Giftapparat der Kegelschnecken: 1 – Giftpumpe; 2 – Giftgang; 3 – Vorderdarm; 4 – Zahnbildungstasche (Radulasack); 5 – Pharynx (Schlund); 6 – Proboscis (Rüssel); 7 – gebrauchsfertiger Zahn (Schema, gezeichnet nach Dance 1977: 201).

Conus striatus Linnaeus 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Conus monachus Linnaeus 1758, eine weitere fischfressende, daher gefährliche Art (Foto: C. Frank).

Conus geographus Linnaeus 1758 (Foto: C. Frank).

Conus textile Linnaeus 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Breitwarzige Fadenschnecke, *Aeolidia papillosa* (Linnaeus 1761) (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 133, Abb. 334).

Folgende Arten sind hochgiftig; an erster Stelle stehen wie gesagt die Fischfresser:

Conus geographus Linnaeus 1758 (Landkarten-Kegelschnecke); die Schale ist dünn, 6–13 cm hoch, mit leicht aufgeblasener Endwindung und deutlichen Schulterknoten; die Grundfarbe ist weiß, creme oder rosa; die Flecken-, Streifen- und Tupfenzeichnung ist fleischfarben bis braun. Die für Kegelschnecken relativ breite Mündung ist weiß, mit bläulicher Tönung. Die Art ist indopazifisch verbreitet und lebt im Sand unter Korallen, im Flachwasser unterhalb der Gezeitenzone. Auf ihr Konto gehen die meisten bekanntgewordenen Todesfälle.

Conus magus Linnaeus 1758: Die in der Färbung variable Schale ist schlank, 3,5–6 cm hoch; sie ist weiß mit meist zwei orangefarbenen Spiralbändern auf der Endwindung; oft mit feinen, braunen Spirallinien und -punkten; sie kann auch gefleckt oder nahezu weiß sein. Die Art ist indopazifisch verbreitet und lebt in vergleichbaren Meeresbereichen wie *C. geographus*.

Conus striatus Linnaeus 1758 hat eine dicke, 7–12 cm hohe Schale mit kanalartig eingesenkten

Conus marmoreus Linnaeus 1758 (Foto: C. Frank).

Cymbiola flavicans (Gmelin 1791), Fam. Volutidae; Nordaustralien; bis ca. 7,5 cm (Foto: C. Frank).

Blauringelkrake, *Hapalochlaena lunulata* (Quoy & Gaimard 1832) (Wikimedia Commons, Foto: Jens Petersen, CC BY).

Umgängen. Sie ist weiß bis rosa, mit unterschiedlicher purpurbrauner Flecken- und Tupfenzeichnung und sehr zarten dunklen Spirallinien. Vorkommen und Lebensweise entsprechen den beiden vorhergehenden Arten.

Conus tulipa Linnaeus 1758 hat eine dünne, 5–8 cm hohe, rosa- bis bläulichweiße Schale mit braunen Flecken und spiralig angeordneten braunen Punkten und Strichen, die relativ breite Mündung ist blassviolett; Verbreitung und Lebensweise wie bei den vorigen.

Gefährliche Mollusken-Fresser sind:

Conus aulicus Linnaeus 1758, mit dicker, aufgeblasen-zylindrischer, 7–15 cm hoher, brauner bis fast schwarzer Schale mit weißem Ogivenmuster; die Mündung ist cremefarben bis gelblich. Sie ist ähnlich den vorigen indopazifisch verbreitet, aber gesamt seltener

und lebt wie diese im Flachwasser, im Sand unter Korallen.

Conus gloriamaris CHEMNITZ 1777, die einst hoch begehrte „Ruhm des Meeres-Schnecke" hat eine schlanke, 7–ca.14 cm hohe, weiße Schale mit schlanker, langer Endwindung; mit feinem, braunem Ogivenmuster. Sie ist im indopazifischen Raum von den Philippinen bis zum östlichen Indonesien, Neuguinea, dem Bismarck-Archipel, den Salomonen- und Fidschi-Inseln verbreitet; ab etwa 5 m bis etwa 150 m Tiefe; Lebensraum wie die übrigen.

Conus marmoreus LINNAEUS 1758: Die Schale ist dick, 6–13 cm hoch, mit kräftigen Schulterknoten. Sie ist weiß bis schwach rosa, mit dunkelbraunem bis fast schwarzem Netz- oder Ogivenmuster. Verbreitung und Lebensraum entsprechen den vorigen Arten; sie frisst fast ausschließlich andere Kegelschnecken.

Conus textile LINNAEUS 1758 hat dicke, 4–12,5 cm hohe, sehr variable Schalen; sie sind weiß mit hell- bis dunkelbraunem Ogivenmuster sowie größeren gelben bis braunen Flächen und dunklen Axiallinien¸ die Mündung ist innen weiß. Verbreitung und Lebensraum sind ähnlich wie bei den vorigen.

Um die 1960er Jahre begannen biologische und pharmakologische Untersuchungen der *Conus*-Gifte. Es stellte sich heraus, dass es sich hier um eine große Vielfalt von Toxinen peptidischer Natur, mit unterschiedlicher Struktur und physiologischer Wirkung handelt. Sie sind kleine, stabile, im Allgemeinen aus 10–30 Aminosäuren bestehende Verbindungen, die in den Zellstoffwechsel massiv eingreifen können und zwar durch die Blockade bestimmter Ionenkanäle in den Zellmembranen sowie durch Inaktivierung von Neurotransmittern. Anders ausgedrückt, sie blockieren die Erregungsübertragung von Nervenzelle zu Nervenzelle bzw. von Nerven- auf Muskelzelle: Die Erregungsübertragung erfolgt beim Menschen vor allem biochemisch, mit Hilfe von Überträgersubstanzen, den Neurotransmittern. Diese teilt man nach ihrer chemischen Struktur ein, z.B. Amine (Ammoniakderivate, wie z.B. Acetylcholin, Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin). Es sind kleine, diffundierbare Moleküle, die in Vesikeln des vor einer „Umschaltstelle" (Synapse) befindlichen, also präsynaptischen Nervenendes gespeichert sind. Sie werden durch ein Aktionspotential freigesetzt und bewirken die Erregungsweiterleitung im zentralen und peripheren Nervensystem und können, beispielsweise enzymatisch oder durch Toxine inaktiviert werden. An den erwähnten Synapsen erfolgt die neurale oder neuromuskuläre Weiterleitung der Erregungsreize; die Neurotransmitter verändern die Durchlässigkeit der hinter der Umschaltstelle befindlichen, also postsynaptischen Zellmembran.

Durch *Conus*-Gifte werden die Natrium- und Calcium-Ionenkanäle im präsynaptischen Teil, die Acetylcholinrezeptoren im postsynaptischen Teil der Zellen blockiert.

Da die Synapsen der unmittelbare Wirkungsort vieler Pharmaka sind, laufen Forschungen, vor allem in Japan, den USA und in Amerika, die die mögliche Verwendung von Conotoxinen als Schmerzmittel betreffen. Während der letzten eineinhalb Jahrzehnte wurden zahlreiche Untersuchungen zur Molekularstruktur, chemischen Diversität und Wirkungsweise von Conotoxinen durchgeführt, vor allem in japanischen, australischen und amerikanischen Forschungslabors. Verfeinerte Analysemethoden bringen ständig neue Erkenntnisse und führen immer wieder zur Entdeckung weiterer, noch nicht bekannter Conotoxine. *Conus textile* ist sicher die meistuntersuchte, daher bekannteste Art. Es ist möglich, beim lebenden Tier die Ejektion des Giftes zu provozieren, indem man *Conus*-Individuen mit Beuteschnecken in Aquarien zusammenbringt. Im Moment der „Entladung" wird das Sekretwölkchen sofort abpipettiert („snail milking"). Außerdem wird aus dem speziell präparierten Giftgang Material durch Extraktion gewonnen.

Der Fokus der Forschungen ist auf die klinische Bedeutung und das therapeutische Potential von Conotoxinen gerichtet. Studien in vorklinischen und klinischen Versuchsreihen zeigten breite Anwendungsbereiche, von der Behandlung neuropathischer Schmerzen, Alzheimer und Parkinson bis Epilepsie auf.

Allerdings weisen die Forscher auch darauf hin, dass die ohnehin von Sammlern bzw. Händlern ihrer schönen Schalen wegen verfolgten *Conus*-Arten nun durch das gesteigerte medizinische Interesse zusätzlich gefährdet werden. Daher ist es sicher wichtig, an der synthetischen Herstellung von Conopeptiden zu arbeiten.

In die Familiengruppe Conoidea gehören neben den Kegelschnecken noch zwei weitere Familien, die Terebridae (**Bohrer-**, **Pfriemen-** oder **Schraubenschnecken**) und die Turridae (**Schlitzturm-** oder **Turmschnecken**). Erstere sind festschalig, mit hohem, aus vielen Umgängen bestehendem Gewinde, kleiner Mündung mit kurzer Siphonalrinne sowie hornigem Deckel. Sie erreichen Schalenhöhen bis etwa 27 cm, die kleineren Arten bis knapp 1 cm: es können Axialrippen, Spiralfurchen oder -reifen, auch Knotenreihen ausgebildet sein. Die Ausbildung der Radula ist verschieden; sie kann ganz reduziert sein (Gattung *Terebra* BRUGUIÈRE 1789), sie kann paarige gebogene Zähne tragen (Gattung *Hastula* H. & A. ADAMS 1853), sie kann aber auch wie bei den Kegelschnecken, mit Giftapparat ausgebildet sein (Gattung *Impages* E.A. SMITH 1873). Es sind etwa 150 Arten

bekannt; sie leben im Flachwasser warmer und tropischer Meere, oft im Sand vergraben. Die Beute, Borstenwürmer u.a., wird mit Hilfe des langen Sipho aufgespürt. Die Leerschalen werden von Naturvölkern geräthaft, als Bohrer oder Nadeln, verwendet. Über Fälle von Verletzungen oder lebensbedrohenden Stichen beim Menschen ist nichts bekannt geworden. Die Turridae sind die umfangreichste Familie mariner Schnecken überhaupt, man kennt etwa 4000 rezente Arten. Sie sind in allen Meeres- und Tiefenbereichen, vom Flach- bis ins Tiefwasser vertreten; mit sehr kleinen, etwa 4 mm hohen bis etwa 16 cm messenden Schalen. Diese sind spindelförmig, mit einer schlitzartigen Einbuchtung am oberen äußeren Mündungsrand, kurz-geschwungenem oder langem, engem Siphonalkanal, kantigen oder gerundeten Umgängen und hornigem Deckel. Rüssel und Radula sind sehr verschieden; bei vielen ist die Radula toxogloss wie bei den Kegelschnecken, bei anderen ist sie schmal („rhachigloss"); eine Giftdrüse besitzen alle Arten. Bei Vorhandensein einer toxoglossen Radula wird das Gift in die Beute injiziert, im anderen Fall wird das Gift erst eingesetzt, wenn diese sich bereits im Vorderdarm befindet. Vergiftungsfälle beim Menschen sind ebenfalls nicht bekannt.

Ein toxisches Speicheldrüsensekret besitzen auch die Volutidae (**Walzen-** oder **Faltenschnecken**, „Giftwalzen"). Ihre Schalen sind mittelgroß bis sehr groß, bis 50 cm hoch, meist ei- bis spindelförmig, mit kurzem Gewinde, meist glatt oder gelegentlich mit axialen Rippen. Die Mündung ist länglich und unten mehr oder weniger tief ausgeschnitten; auf der Spindel sitzen meist 3–5 Falten. Einige Arten besitzen einen dünnen Horndeckel. Die Tiere sind Räuber, sie fressen andere Weichtiere, die sie mit ihrem großen Fuß umfassen und mit ihrem giftigen Speicheldrüsensekret lähmen. Das Verbreitungszentrum der Familie ist der Indo-West-Pazifik. Viele Arten haben eine relativ enge Verbreitung, da sie keine freien Schwimmlarven ausbilden. Sie leben im Sand und Schlammsand vergraben, meist zwischen 10–100 m Tiefe, auch darüber oder bis in große Tiefen. Aufgrund der schön gefärbten und geformten Schalen waren und sind sie begehrte Sammelobjekte, daher sind etliche Arten durch Übersammlung gefährdet. Durch Giftkontakt bedingte Unfälle von Sammlern oder Schwimmern sind nicht bekannt.

Hautreizungen können durch Kontakt mit **Fadenschnecken** (Aeolididae) ausgelöst werden. Vertreter dieser Familiengruppe, die zu den Hinterkiemern gehören, findet man in nahezu allen Meeren. Sie sind meist nur einige cm große, auffallend gefärbte, schöne Meeresnacktschnecken, die sich auf eine besondere Nahrung spezialisiert haben, und zwar Nesseltiere: Teils Hydrozoenpolypen, teils Staats- und Segelquallen, deren Nesselkapseln sie nicht verdauen, sondern die in aktiver Form aus dem Magen in Fortsätze der Mitteldarmdrüse transportiert werden. Diese erstrecken sich in bunte, faden- oder kolbenförmige Anhänge (Cerata), die mehrzeilig oder in Büscheln auf dem Rücken oder an den Seiten der Tiere sitzen. Jeder dieser Fortsätze endet mit einem „Nesselsack", dessen Zellen die „gestohlenen" Nesselzellen („Cleptocniden") aufnehmen und speichern. Bei intensiver Reizung oder Verletzung entladen sie sich genauso wie bei den ursprünglichen Besitzern, den Nesseltieren. Wie es physiologisch möglich ist, die Nesselzellen aus dem Magen in die Nesselsäcke zu transportieren, ohne sie dabei zur Entladung zu bringen, ist unbekannt. Solcherart gewappnet, sind die Schnecken gegen Fressfeinde bestens geschützt. Für den Menschen unter Umständen gefährlich können Arten der Familie Glaucidae werden, die sich von Staats- oder Segelquallen ernähren, da diese stark giftige Nesselkapseln besitzen. An sich sind die Verletzungen nicht gefährlich, doch kann es an empfindlichen Hautstellen zur Rötung und Schwellung, gelegentlich verbunden mit Brennen, selten mit starken Schmerzen kommen. Als Hilfsmaßnahme ist vorsichtiges Abspülen mit 5 %igem Weinessig ratsam. Nie Süßwasser oder Alkohol verwenden, und nie reiben oder kratzen! Zur lokalen Linderung kann Lidocainsalbe aufgetragen werden; bei Vorliegen allergischer Erscheinungen ist Antihistaminicum- oder Hydrocortisongabe empfehlenswert. Ernsthafte Unfälle von Aquarianern oder Tauchern sind nicht bekannt.

Weitere „Giftschlangen" findet man aber in der Weichtierklasse der Kopffüßer, genauer gesagt, unter den **Kraken**:

Hochgiftig und für den Menschen rasch letal können Bisse von Blauringelkraken, Gattung *Hapalochlaena* ROBSON 1929 sein. Sie sind klein, höchstens 20 cm lang und im Normalfall, d.h., nicht beunruhigt, sind sie dem Untergrund optimal angepasst. In Form und Färbung unterscheiden sie sich kaum von Sand, Seegras oder Korallen, worauf sie sitzen; daher werden sie von Schwimmern oder Tauchern meist nicht bemerkt. Hauptsächlich halten sie sich im Flachwasser auf, selten tiefer als 12m. Bei Beunruhigung erscheinen die Warnfarben – leuchtend blaue Ringe, wonach die Tiere benannt worden sind. Eine der beschriebenen Arten, *H. nierstraszi* (W. ADAM 1938) ist nur als Typusexemplar aus dem Golf von Bengalen und von einem zweiten Individuum bekannt. Von den drei übrigen ist *H. lunulata* (QUOY & GAIMARD 1832), der Große Blaugeringelte Krake am besten untersucht. Er lebt in den Küstengewässern Nordaustraliens, Papua-Neuguineas, der Salomonen, Indonesiens und der Philippinen; bis Sri Lanka. „Groß" bezieht sich nicht auf die Körperlänge –

das Tier misst mit Fangarmen etwa 20 cm – sondern auf die bis 1 cm großen, leuchtend blauen, dunkel umschriebenen Ringe auf seinem Rücken und den Fangarmen; die Grundfarbe ist braun. Eine strahlend blaue Linie durchzieht auch die Augen. *H. maculosa* (HOYLE 1883), der Kleine Blaugeringelte Krake lebt vor der Südaustralischen Küste, von Südwestaustralien bis zum östlichen Victoria. Bei Beunruhigung wird seine dunkle Fleckenzeichnung auf bräunlich-beigem Grund noch dunkler, und viele kleine, etwa 3 mm messende, hellblaue, leuchtende Ringe werden sichtbar. Das Hauptverbreitungsgebiet von *H. fasciata* (HOYLE 1886), des Blaugestreiften Kraken reicht von Südostaustralien/New South Wales bis Queensland. Auch bei ihm werden bei Reizung sehr dunkle Flecken auf dem Körper sichtbar, mit leuchtend blauen Streifen darin; einzelne Streifen und Ringe erscheinen auch auf den Armen. Ansonsten ist das Tier hell-beige gefärbt.

Über das Gift dieser Tiere, das Tetrodotoxin (TTX), auch Maculo-, Hapalo- oder Tarichatoxin gibt es eine Vielzahl von Studien, die die chemische Struktur und Wirksamkeit betreffen; ebenso viele beschäftigen sich mit der Biosynthese. Der Name wurde von der Familie der Fische abgeleitet, zu der der japanische Puffer- oder Kugelfisch gehört (Tetraodontidae), bei welchem es vor mehr als 60 Jahren entdeckt worden ist. Es ist inzwischen eines der bestbekannten marinen Toxine.

Tetrodotoxin und/oder molekular etwas verschiedene Analoga finden sich prävalent in den hinteren Speicheldrüsen der Kraken; sie sind auch in der zur Feindabwehr ausgestoßenen „Tinte“ nachweisbar. Den adulten Tieren dienen sie sowohl der Verteidigung als auch dem Beuteerwerb; sie könnten auch eine kommunikative Funktion im Sinne eines Pheromons besitzen. Als „Vorwarnung“ etwaiger Feinde wird die leuchtend blaue Zeichnung der Kraken interpretiert – viele giftige Tiere tragen Warnfarben. Außerdem fand man in den Ovarien weiblicher Kraken Tetrodotoxin bereits in den frühesten Stadien der Eibildung, sodass in diesem Zusammenhang eine Schutzfunktion gegenüber Fressfeinden als naheliegend angenommen werden kann. Eine derartige Versorgung der Nachkommen mit „chemischen Waffen“ ist von vielen marinen Lebewesen, Wirbellosen wie Wirbeltieren bekannt.

Der Ursprung dieses Giftes ist vieldiskutiert: Handelt es sich um eine endogene Produktion, wird es über die Nahrung aufgenommen, oder von symbiontischen Bakterien produziert?

Die letztgenannte Hypothese ist die am häufigsten vertretene:

Tetrodotoxin-produzierende Bakterien wurden außer in den Pufferfischen und Kraken in Seesternen, Seegurken, Krabben, Schnecken, Würmern und Algen festgestellt. Es sind Vertreter der Pseudomonadales, Actinomycetales, Oceanospirillales, Thiotrichales, Rhodobacterales, Sphingomonadales, Bacillales und Vibrionales. Im Kleinen Blaugeringelten Kraken konnten beispielsweise Stämme von *Alteromonas*, *Bacillus*, *Pseudomonas* und *Vibrio* als Tetrodotoxin-Produzenten nachgewiesen werden. Andererseits haben Untersuchungen an Isolaten aus marinen Biota gezeigt, dass die bakterielle Tetrodotoxin-Produktion geringer ist als erwartet. Daraus folgert man wieder, dass die erwähnte Vielfalt phylogenetisch nicht verwandter Organismen die Fähigkeit besitzt, Tetrodotoxin zu akkumulieren. Es handelt sich um ein hochwirksames, nicht-proteinisches Neurotoxin mit niedrigem Molekulargewicht, das selektiv den spannungsabhängigen Natriumionentransport durch die Membranen von Muskel- und Nervenzellen blockiert. Die für den Menschen letale Dosis beträgt etwa 10µg/kg Körpergewicht. Die Prognose ist für den Betroffenen günstiger, wenn das Gift peroral, also durch Konsum aufgenommen worden ist. Ähnlich verhält es sich beim Verzehr gifthältiger Körperteile von Kugelfischen! Überlebt der Patient die ersten 24 Stunden, stehen die Chancen meist gut. Eine spezifische Therapie ist noch nicht bekannt; doch bei sofortiger symptomatischer Behandlung, kombiniert mit Intensivmaßnahmen, kann sich der Betroffene wieder völlig erholen.

Unfälle erfolgen fast immer durch Unachtsamkeit. Die meisten sind aus australischen Küstengewässern bekannt geworden. Bei langsamem Heranschwimmen bleiben die Tiere sitzen und sind nicht von sich aus angriffslustig. Schreckt man sie durch schnelle Bewegungen auf, fliehen sie meist und stoßen dabei Tintenflüssigkeit aus. Kommt es dennoch zum Biss, ist dieser selbst eine kleine, blutende, meist schmerzlose Wunde; selten wird Brennen oder Prickeln verspürt. Allerdings setzen die Erstsymptome schon nach wenigen Minuten ein: Schwächegefühl, prickelndes Gefühl im Gesicht, besonders um den Mund, auch im Genick, in Armen und Beinen. Zweitsymptome sind Gefühllosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, rasch fortschreitende Lähmungserscheinungen inklusive Schluck- und Sprechschwierigkeiten. Es tritt Apathie ein, Augenlider und Pupillen können nicht mehr bewegt werden. Die Lähmung ist rasch progredient, bei vollem Bewusstsein des Gebissenen; sie betrifft bald das Atemzentrum. Die wichtigste Hilfsmaßnahme ist eine fachgerechte Beatmung. Auf die Herzfunktion hat das Gift keinen direkten Einfluss, doch kann es infolge starken Blutdruckabfalls zum Kreislaufversagen kommen, daher ist ständige Pulskontrolle nötig. Durch Anlegen eines Kompressionsverbandes (nach Sutherland) kann die Ausbreitung des Giftes im Körper verlangsamt werden: Man wickelt breite, elastische Binden oder Stoffstreifen von unten nach

oben über die betroffene Extremität, wobei Druckstellen vermieden werden müssen. Nicht abbinden! Dann sollte durch Schlinge (Arm) oder Schiene (Bein) ruhiggestellt werden, dadurch vermindert man Schwellungen sowie den raschen Weitertransport des Giftes über den Blutweg. Wenn möglich, sollten diese Maßnahmen sofort, noch vor Einsetzen der ersten Symptome erfolgen. Unterstützend ist in jedem Fall die Verabreichung von Aktivkohle (Carbo medicinalis). Diese wird oft bei Vergiftungen zur Verhinderung der Resorption bzw. zur Absorption von Partikeln und Bakterien, damit zur beschleunigten Elimination der schädlichen Faktoren gegeben. Da begreiflicherweise Angstzustände auftreten, sollte der Betroffene möglichst beruhigt und raschestmöglich zum Arzt oder ins Krankenhaus gebracht werden.

Die hohe Wirksamkeit von Tetrodotoxin wurde im Tierversuch (Maus) dokumentiert: Die mittlere Todeszeit lag bei 4'20" nach der intraperitonealen Injektion von 770ng. Wie bei anderen Giftstoffen tierischer oder pflanzlicher Herkunft wurde die medizinische Forschung auf Tetrodotoxin aufmerksam. Zahlreiche Untersuchungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften begannen, in deren Folge sich interessante Aspekte aufzeigen ließen: Tierversuche und klinische Studien in Kanada haben die analgetische Aktivität von Tetrodotoxin erwiesen. Subcutane Gabe an Krebspatienten mit mäßigen bis starken Schmerzen, die auf bekannte verfügbare Therapie nicht ansprachen, führte zur Schmerzlinderung und damit zur Verbesserung der Lebensqualität. Die Applikation erfolgte vier Tage lang, in geringen Dosierungen, der Effekt hält bis zu zwei Wochen, auch länger an. Als häufigste Nebenwirkungen wurden periorales Prickeln oder milde sensorische Phänomene beobachtet. Weitere Untersuchungen laufen, um den exakten Wirkungsmechanismus zu klären; ein wesentlicher Teil ist die erwähnte Blockade spannungsaktivierter Natriumkanäle.

Gruselgeschichten und **Schauermärchen** kursieren über Kraken und Kalmare, seit sie vom Menschen „entdeckt" worden sind! Schon Plinius wusste über den „Loligo", die „Sepia" und den „Polypen", die er zu den Fischen zählte, Erstaunliches und Phantasievolles zu berichten: Die Tiere könnten fliegen, aufs Land gehen, über Zäune klettern, Fischteiche plündern, Gestank verbreiten und mit Hilfe ihrer Fangarme „wie mit Keulen" um sich schlagen. Richtig sind seine Beobachtungen über den Ausstoß von Tintenflüssigkeit bei Bedrohung, die „Saugwarzen" auf den Armen, die „Röhre im Rücken" (der Sipho) oder das Fressen von Muscheln, die mit Hilfe der Arme erfasst werden.

Riesen- und Monsterkraken geisterten in den Köpfen der Menschen und spielen noch gegenwärtig in Filmen eine sehr unrealistische Rolle. Die Tiere würden Menschen und Schiffe in die Tiefe ziehen und töten. Wer kennt nicht Jules Vernes mehrfach verfilmte Geschichte vom Unterseeboot „Nautilus", das von Riesenkraken attackiert wird? Den heldenhaften Kampf von Kapitän Nemo, der nach dem Auftauchen des Bootes mit einer Hacke einem angreifenden Kraken einen Fangarm nach dem anderen abhackt? Noch mit dem letzten Arm zieht das böse Monster einen Matrosen in den Tod, dabei stößt es eine Tintenwolke aus!

Kraken werden aber bei weitem nicht so groß wie Kalmare; die an europäischen Küsten vorkommenden Arten erreichen Spannweiten von höchstens 2(3)m; im Pazifik gibt es größere Arten. Tatsächlich sind Kraken eher scheu, aber neugierig und intelligent. Kalmare, vor allem die Tiefseebewohner, können riesig groß werden, wie im einleitenden Kapitel beschrieben. Funde, die von Fischern und Naturbeobachtern Ende des 19. Jhs. getätigt wurden, meist um Neufundland, zwischen 1871 und 1881, schienen die Monstergeschichten zu bestätigen: Riesige Saugnapf-Abdrücke auf dem Körper von Pottwalen, gestrandete Kadaver (der größte über 18 m lang), oder ein abgehackter Fangarm von fast 6 m Länge. Einige Jahre davor, um die Mitte des 19. Jhs., hatte der dänische Naturforscher J. Steenstrup einen vor der jütländischen Küste gefundenen Rest eines „Riesenkraken" beschrieben, er nannte ihn „Architeuthis"; es war ebenfalls ein Kalmar. Die an den europäischen Küsten vorkommenden Kalmare sind klein, höchstens etwa ½ Meter lange, schnelle Schwimmer; wie die Kraken scheue Tiere. Die Wissenschaft hat die Gattung *Architeuthis* für die Tiefseekalmare aufrechterhalten. Durch die Möglichkeit, mit rundum verglasten, druckresistenten U-Booten bis über 1000 m Tiefe vorzudringen, den Einsatz von Videokameras und Tauchrobotern und die Zusammenarbeit mit der Fischereiindustrie weiß man heute viel mehr über diese faszinierenden Tiere.

Trotzdem kann es durch die an sich völlig harmlosen Kraken der europäischen Küsten zu Bissverletzungen kommen. Da sie sich wie die tropischen Arten von Krebsen, Weichtieren, Fischen u.a. ernähren, besitzen sie kräftige, hornige Kiefer, manche auch giftige, artspezifische Speicheldrüsensekrete. Sie sind an sich scheu, bei Bedrohung können sie aber kräftig zubeißen. Die Wunde ist meist klein, doch stark blutend. Handelt es sich um eine Art mit giftigem Speichel, kommt es zu Kribbeln, Anschwellen, Gefühllos-Werden und Rötung der Bissstelle. Der menschliche Körper reagiert individuell verschieden stark; zu ernsteren Beschwerden kommt es aber nur selten. Als erste Hilfe empfiehlt sich gründliches Spülen der Wunde im kalten Salzwasser sowie Desinfektion. Am besten ist es jedoch, die Tiere

in ihren Lebensräumen nicht zu stören. Unbedachtes Anfassen von durch Harpunen verletzten Tieren führt unweigerlich dazu, dass diese sich nach Möglichkeit zur Wehr setzen!

Übel beleumdete, doch völlig ungiftige Tiere finden sich unter den Muscheln:

Viele böse Gerüchte und dramatisch übertriebene Geschichten ranken sich um die „Mörder-“ oder Riesenmuschel, *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758). Dieses faszinierende Tier ist die größte Muschelart der Welt, mit bis zu 1,4 m langen Schalenklappen und einem Gewicht von bis zu 500 kg. Die Schalen sind dickwandig, bauchig, mit 4–6 starken, welligen Radiärrippen; außen grauweiß, innen weiß. Die wenigen Arten der Familie Tridacnidae leben meist auf oder in Korallenriffen, mit Byssus festgeheftet oder frei, wobei Wirbel und Ligament dem Substrat aufsitzen und der Ventralrand nach oben gerichtet ist. Der Mantelrand erscheint blau, grün oder braun durch die in den Zellen befindlichen Einzeller, die Zooxanthellen. Es sind Dinoflagellaten, die bei Tageslicht Sauerstoff erzeugen; daher ist das Vorkommen der Tridacnidae auf das Flachwasser, wo genügend Lichteinfall herrscht, beschränkt. Obwohl sie primär Filtrierer sind, dienen die Zooxanthellen wahrscheinlich zusätzlich als Nahrung. Sie werden bereits von den Larven der Muscheln aufgenommen. Das Verbreitungsgebiet der „Mördermuschel“ reicht etwa von West-Sumatra und den Philippinen bis Mikronesien, Australien und Melanesien. Die Schließmuskelkraft der Tiere ist gewaltig, was zu ihrem bösen Ruf geführt hat: Perlfischer oder Taucher, die mit dem Fuß oder der Hand zwischen die Schalenklappen geraten, müssten ertrinken, da sie sich nicht selbständig befreien können. Tatsächlich müsste man dafür den starken hinteren Schließmuskel – der vordere ist rückgebildet – durchtrennen. Allerdings schließen die Tiere die Schalenklappen bei Herannahen eines Schwimmenden spontan, bedingt durch die veränderte Wasserbewegung; auch bei geringster Beschattung, sodass ein Eingeklemmt-Werden eher unwahrscheinlich ist. Im Zuge eines „Demonstrationsversuchs“ versuchte man einmal, auf die Gefährlichkeit der Muscheln aufmerksam zu machen, indem man gewaltsam ein Gipsbein zwischen die Schalenklappen eines adulten Tieres stieß. Da dieses die Klappen längere Zeit geschlossen hielt, sah man diese Annahme bestätigt. Berichte über Unfälle finden sich allerdings vereinzelt in der Literatur; so in Schilderungen über das Leben der eingeborenen Bevölkerung des Bismarck-Archipels (Melanesien) während der ersten Jahre des 20. Jahrhunderts. Demnach sei es zum Durchschlagen der Muskulatur und Knochen des Unterschenkels von Tauchern durch zuklappende Muscheln gekommen. Doch es ist eher der Mensch, der den Riesenmuscheln zum Verhängnis geworden ist. Schale und Fleisch wurden und werden in vielen Vorkommensgebieten genutzt; der Schließmuskel gilt in Asien als Delikatesse. Die großen, bauchigen Klappen wurden wiederholt nach Europa importiert, wo sie als Weihwasserbehälter, Brunnen oder Gartenschmuck verwendet wurden. Bedingt durch Übersammlungen dürfen Tridacniden dem Washingtoner Artenschutz-Übereinkommen zufolge nicht mehr entnommen und gehandelt werden.

Weihwasserbecken, *Tridacna gigas* (LINNAEUS 1758), Kathedrale von Coimbra, Portugal (Foto: Ch. Römer).

IX. Auch Weichtiere reisen um die Welt; ungeliebte Gäste

Infolge der Expansion der globalen Wirtschaft und der internationalen Handelsorganisationen, der Verminderung von Handelsbarrieren zwischen den Ländern sowie der Verkürzung der Transport- und Reisezeiten bei Fernreisen ist es zur weltweiten Verschleppung verschiedener Organismen, darunter auch von Weichtieren gekommen, Einige davon sind in ihrer neuen Umgebung zu schweren Schadfaktoren der Landwirtschaft und/oder des biologischen Gleichgewichtes geworden. Die jährlichen Kosten, die verschiedene Staaten für die Bekämpfung von Schadorganismen aufwenden, sind sehr hoch. Wenn auch invasive Pflanzen- und Insektenarten sowie pathogene Organismen im Allgemeinen weit mehr im Blickpunkt stehen, gibt es auch „aufsehenerregende" Molluskenarten wie die Zebramuschel *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771), die Apfelschnecken (*Pomacea*-Arten), die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* (GRAY 1853), die Spanische Wegschnecke *Arion vulgaris* MOQUIN-TANDON 1855, die Gefleckte Weinbergschnecke *Helix aspersa* O.F. MÜLLER 1774, große Achatschnecken u.a.

Die meisten „Aliens" unter den Weichtieren werden zufällig verschleppt. Arten, die **ohne** ihr aktives Zutun in Gebiete gelangen, die sie auf natürlichem Wege nicht erreichen könnten, werden in der Literatur als „Travelling Species" („reisende" Arten) bezeichnet; auch als „Tramp Species", „Traveller Snails" oder „Tourist Snails". Die Möglichkeiten passiver Einschleppung sind vielfältig: Mit Obst, Gemüse, Saatgut, den Wurzelballen von Sträuchern, Bäumen und Zierpflanzen, Komposterde, Rindenmulch, Holz- und Mülltransporten, Paletten und Containern (Baumaterialien), an Autos oder Eisenbahnwaggons, mit Besatzfischen, Fischbrut oder Aquarienpflanzen.

Weichtiere können auch absichtlich eingebürgert/angesiedelt werden, etwa zu Speisezwecken, wie die Weinbergschnecke, oder zu Forschungsvorhaben. Auch zur biologischen Kontrolle von Arten, die sich stark vermehren und/oder Zwischenträger parasitärer Stadien sind, hat man in verschiedenen Gebieten wasserbewohnende Arten bewusst importiert. Ähnlich wurden räuberische terrestrische Arten gebietsweise zur Kontrolle von Schadschnecken (Achatinen) eingebürgert: Der „Erfolg" war der berühmte „Schuss nach hinten"! In etlichen Gegenden der Indo-Australischen Region wurden die carnivoren Schneckenarten *Euglandina rosea* (FÉRUSSAC 1821), Fam. Raubschnecken, Oleacinidae, und die aus Kenia stammenden Streptaxidae *Gonaxis quadrilateralis* (PRESTON 1910) sowie *G. kibweziensis* (E.A. SMITH 1894) in die Natur entlassen. Besonders die erstere, aus den südöstlichen USA (Florida) stammende Art erwies sich als desaströs. Die ebenfalls eingebürgerte *Achatina fulica* blieb so gut wie unbeeinträchtigt, doch native Arten mit teilweise begrenztem Vorkommen wurden enorm dezimiert! Sie ist ein äußerst gefräßiger Räuber, der über sämtliche erreichbaren kleineren Arten wahllos herfällt. Ihre Schale ist spitzoval, etwa 6 cm hoch, rötlich bis gelblichbraun, mit langer, schmaler Mündung. Die beiden *Gonaxis* besitzen eiförmige, etwa 2 cm große, braune bzw. gelblich-bräunliche Schalen. *G. quadrilateralis* setzte man auf den Seychellen aus, *G. kibweziensis* auf den Marianen. Beide Projekte verliefen ähnlich erfolglos wie die *Euglandina rosea*-Aktionen; ebenso die Ausbürgerungen der Carnivoren auf Hawaii und den Bermudas.

Die eine oder andere Art gelangte über Aquarianer ins Freiland, wenn die Vermehrung zu stark war, und die Nachkommen „entsorgt" worden sind. Meist erlöschen diese Aussiedlungen bald wieder, da die Gegebenheiten im neuen Lebensraum (Wassertemperatur, Nahrungsbedingungen) nicht optimal sind.

Welche Möglichkeiten bestehen im Falle der Einschleppung?

- Wie eben gesagt, kann die betreffende Art in kurzer Zeit wieder verschwinden, da sie nicht entsprechende Lebensbedingungen vorfindet.
- Kleinere Arten können sich erfolgreich etablieren, bleiben aber unbemerkt.
- Arten mit breitem ökologischem Toleranzbereich könne sich im neuen Lebensraum nicht nur etablieren, sondern massenhaft vermehren, bzw. von anthropogenen Habitaten in die Naturräume vordringen. Sie verfügen über hohe Reproduktionsraten; natürliche Feinde sind üblicherweise nicht vorhanden.

Neozoen werden ebenso wie Neophyten nicht nur vom Naturhistoriker erfreut zur Kenntnis genommen: Viel öfter überwiegt die Besorgnis bezüglich einer potenziellen Schädigung:

Schadwirkungen können einerseits die Agrikultur betreffen (Fraß, Kontaminierung durch Schleim und Exkremente, Übertragung pflanzenschädigender Mikroorganismen), andererseits können bestehende Ökosysteme durch die Neuzugänge (Raum- und Nahrungskonkurrenz) gestört werden. Zudem besteht die Möglichkeit, dass eingebürgerte Arten Vektorfunktion für human- oder tierpathogene Organismen (Parasiten) besitzen.

Aber: Die Möglichkeit zur Massenvermehrung des einen oder anderen Faunenelementes wird vielfach erst durch anthropogene „Vorarbeit" geboten! Sei es der Ausbau und die Verbindung von Wasserstraßen, die

Eutrophierung von Gewässern, der Import von Naturstoffen (z.B. Holz, Kompost, Garten- und Nutzpflanzen), die Schaffung von Kulturland auf Kosten natürlicher Lebensräume, die Dezimierung etwaiger Fressfeinde u.a.

Das höchste Potential für eine erfolgreiche Neuansiedlung besitzen anthropophile Arten, da sie sich an gestörte Umweltbedingungen anpassen können, bzw. auch unter ungünstigen Bedingungen überlebensfähig sind (beispielsweise längere Überseetransporte). In den allermeisten Fällen bedarf es mehrfacher Einschleppungen, bis sich eine gebietsfremde Art in einem neuen Lebensraum etablieren kann. Gute Voraussetzungen für eine Ansiedlung bieten Gärtnereien und Gewächshäuser, Holzlager- und Stapelplätze für Paletten (Baumaterialien); die Abflüsse von Thermen. Ideale Materien sind beispielsweise Komposterde, Rindenmulch, Zier-, Kultur- und Aquarienpflanzen. Baumaterialien wie Ziegel, Zement, Marmor oder Keramik bieten nicht nur feuchte, dunkle Bedingungen beim Transport, sondern sie enthalten oft viel Calciumcarbonat. Werden Container gestapelt, bieten sich für Schnecken viele kühle, geschützte Schlupfwinkel!

Dank der unermüdlichen Tätigkeit der Malakologen haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte die Meldungen über eingeschleppte Weichtierarten sehr vermehrt; in Österreich sind mittlerweile um die 60 registriert worden. Nachsuchen in Gärtnereien, Gewächshäusern, Friedhöfen, Parks, u. dgl., aber auch im Freiland haben unsere diesbezüglichen Kenntnisse sehr erweitert. Und doch ist diese Zahl vergleichsweise bescheiden: In den USA waren zu Ende der 1990er Jahre knapp 370 Weichtierarten bekannt, die im Laufe von 5 Jahren(!) mit Agrar- und Gartenprodukten, in und an Schiffscontainern, mit Haushalts- und militärischem Zubehör, mit Aquarienbedarf oder als absichtliche Einfuhr in die Staaten gelangt sind. Viele stammen aus Europa und dem Mittelmeerraum; die Hauptquelle für die aquatischen „Traveller Snails" sind derzeit Lateinamerika und Südostasien. Die Quarantänevorschriften in den amerikanischen See- und Flughäfen sowie an den Landesgrenzstationen sind daher besonders streng. Werden Schnecken (oder andere Organismen) entdeckt, werden sie in entsprechende Institutionen zur Identifikation gebracht. Danach wird entschieden, ob die betreffende Fracht in die USA importiert werden darf, ob sie behandelt (meist durch Methylbromid-Bedampfung) oder unbehandelt weitergeleitet werden darf.

Bemerkenswert: Essbare europäische Heliciden (verschiedene Arten, beispielsweise die Gefleckte Weinbergschnecke, die Mittelmeer-Heideschnecke, die Dünenschnecke u.a.) wurden bei Kontrollen des persönlichen Fluggepäcks immer wieder gefunden – angeblich bis zu 10 kg! Illegale Schiffsfrachten großer essbarer Süßwasserschnecken (Fluss- und Sumpfdeckelschnecken, Apfelschnecken u.a.), wahrscheinlich aus Ostasien, wurden ebenfalls beschlagnahmt und vernichtet!

Wie schon berichtet, sind die Chancen, in **Gewächshäusern** (Warmhäusern) eingeschleppte Arten zu finden, meist gut. Überwiegend handelt es sich dabei um kleine Arten, die nicht oder nur gelegentlich als Schädlinge auftreten. Sie alle aufzuzählen, würde den Rahmen dieses Buches überschreiten, daher sollen beispielgebend die folgenden Arten genannt werden:

Die **Glashaus-Dolchschnecke** *Zonitoides arboreus* (Say 1817), Fam. Dolchschnecken (Gastrodontidae), aus Nordamerika ist mittlerweile weltweit verschleppt. Ihre ca. 6 mm breiten, gelblichbraunen Schalen sind transparent, dünn, mit tiefem Nabel. Ebenfalls nordamerikanischer Herkunft ist die **Glashaus-Glanzschnecke** *Hawaiia minuscula* (Binney 1840), Fam. Kristallschnecken (Pristilomatidae) mit ca. 2,5 mm breiten, durchscheinenden, fast farblosen Schalen; sie ist aus verschiedenen Ländern Europas bekannt.

Kleine Ahlenschnecken (Fam. Subulinidae) aus Ostafrika bzw. Westindien (tropisches Mittelamerika) sind ebenfalls „Gewächshausgäste":

Die **Kleine Ahlenschnecke** *Opeas hannense* (Rang 1831), in der älteren Literatur als *O. pumilum* (L. Pfeiffer 1840) geführt, mit zarten, schlanken, etwa 6–7 mm hohen, weißlichen Schalen, kann in Gewächshäusern eventuell mit Schadwirkung auftreten. Sie wurde in Warm- und Kalthäusern Wiens zu Beginn der 1990er Jahre beobachtet; die Einschleppung erfolgte mit Topfpflanzen. Sie lebt verborgen, in der Bodenstreu, mittlerweile pantropisch und ist aus verschiedenen europäischen Ländern gemeldet. Sie stammt aus Westindien.

Die ähnliche, etwas größere **Nagel-Ahlenschnecke** *Allopeas clavulinum* (Potiez & Michaud 1835), wahrscheinlich aus dem tropischen Ostafrika, lebt wie die Kleine Ahlenschnecke in der feuchten Bodenstreu und kam über Topfpflanzen zu uns; etwa um die gleiche Zeit wie diese. Gemeldet ist sie aus verschiedenen Gewächshäusern (vorwiegend Warmhäusern) Wiens sowie aus Salzburg und aus mehreren europäischen Ländern. Eventuell können Schäden durch Pflanzenfraß entstehen.

Übrigens: Im Tropenhaus des **Tiergartens Schönbrunn** lebt schon mehrere Jahre eine sehr wahrscheinlich aus Borneo (Kalimantan) mit pflanzlichem Material (Blätter, Holz, ev. Erde) eingeschleppte kleine Art, ***Schwammeria rumbangensis*** (E. Smith 1895) Schileyko 2010, Fam. Helicarionidae. Ihre winzigen Schalen sind hornfarben, kegelförmig, bis 3,7 mm hoch und bis 3,3 mm breit, mit bis zu 6,5 Umgängen, zartwandig-

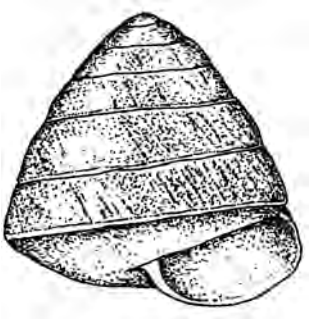
Eine carnivore Streptaxidae, *Gonaxis kibweziensis* (E.A. Smith 1894) (Foto: F. Siegle).

Helisoma duryi (Wetherby 1879) (Foto: M. Grassberger).

Subulina octona (Bruguière 1789) (Foto: F. Siegle).

Subulina octona (Bruguière 1789) (Foto: M. Grassberger).

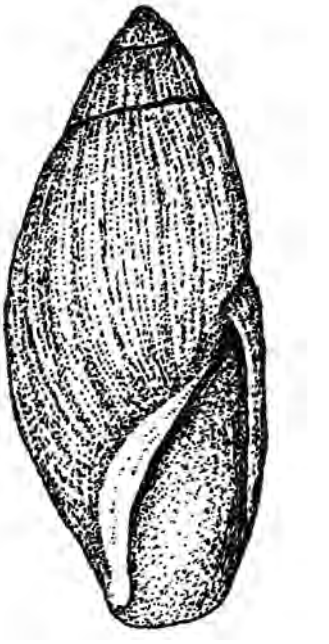
Opeas hannense (Rang 1831) (Foto: M. Grassberger).



Schwammeria rumbangensis (E. Smith 1895) (gezeichnet nach Schileyko 2010: 7, Fig. 1).

Zachrysia provisoria (Pfeiffer 1858) (Fotos: F. Siegle).

Polygyra cereolus (v. Mühlfeld 1816) (Fotos: M. Grassberger).



Euglandina rosea (Férussac 1821) (gezeichnet nach Tucker Abbott 1989: 86).

durchscheinend und seidig glänzend. Ebenfalls im Tropenhaus leben die **Glashaus-Dolchschnecke**, eine kleine Nacktschneckenart sowie zwei Arten von Ahlenschnecken: ***Allopeas gracile*** (Hutton 1834), mit bis knapp 10 mm hohen, gelblichweißen, spitz-turmförmigen Schalen; sie stammt ursprünglich vermutlich aus Südamerika und ist heute kosmopolitisch verbreitet, und ***Subulina octona*** (Bruguière 1789), mit bis ca. 17 mm hohen, der vorigen ähnlichen Schalen; wahrscheinlich ebenfalls südamerikanischer Herkunft und durch den Menschen kosmopolitisch verbreitet.

Beispiele für „Traveller Snails", die in Verbindung mit dem **Tourismus** „reisen", sind derzeit u.a. zwei neuweltliche Arten; die erstgenannte verursacht gebietsweise Schadfraß:

Zachrysia provisoria (Pfeiffer 1858), Fam. Camaenidae, besitzt eine kugelige, 25–30 mm große, ungena-

belte, braune bis gelbbraune Schale mit 4–5 Umgängen; Lippe und Columella sind weiß. Charakteristisch ist die Skulptur aus kräftigen Radialrippen. Sie lebt am Boden, in der Blattstreu und ist polyphag; viele Arten von Nutz- und Zierpflanzen werden von ihr befressen. Ihre ursprüngliche Heimat ist Cuba; sie wurde aber oftmals verschleppt: Vorkommen sind von den Bahamas, Barbados, den Cayman Islds.; von Jamaica, Nevis, Mustique, Puerto Rico, der Dominikanischen Republik, den U.S. Virgin Islds. und von Florida bekannt. Da von Florida aus Verschleppungsgefahr besteht, unterliegt sie dort den Quarantänevorschriften.

Mitverantwortlich für ihre Ausbreitung sind sicher die mehr und mehr werdenden großen Ferienanlagen („Clubs"), die versuchen, dem Massentourismus gerecht zu werden. Zu diesen Anlagen gehören nicht nur die Strände, sondern auch Grünanlagen mit Rabatten von tropischen Blüten- und Blattpflanzen. Mit diesen Pflanzen erfolgt offenbar die Verschleppung: Der „Westindien-Tourismus" boomt, mit ihm die Bautätigkeit. Die Art hat so von Cuba aus nach und nach weitere Inseln der Großen Antillen, die Bahamas, die Cayman Inseln, die Leeward Inseln und das amerikanische Festland erobert. Im Gegensatz zu ***Polygyra cereolus*** (MEGERLE V. MÜHLFELD 1816), Fam. Polygyridae, ist ihr der „Sprung" über den Atlantik in die „Alte Welt" noch nicht geglückt. Diese Art stammt aus Florida, wo sie recht verbreitet ist. Ihre matt weiße, bräunliche, auch gefleckte Schale ist dick scheibenförmig, bis um 4,5 mm hoch und um 18 mm im Durchmesser (meist kleiner), mit 8–9 engen, sich zur Mündung hin wenig erweiternden Umgängen, tiefem Nabel, zarter, schräg verlaufender Rippung, dicker, weißer Lippe und einem weißen Zahnhöcker auf der Mündungswand. Die adulten Tiere leben unter Totholz, Steinen oder Bodenstreu, bevorzugt auf Kalk- oder Schiefergrund, die Juvenilen oft an der Vegetation. Sie ist mittlerweile im südlichen Nordamerika außerhalb von Florida, im karibischen Becken (Puerto Rico, Dominikanische Republik), in Hawaii, Saudi Arabien und Südwest-Anatolien registriert worden. Die Verschleppung erfolgt wahrscheinlich mit Ziersträuchern und anderer Vegetation bzw. an kalkhältigen Objekten (Baumaterialien wie Steine, Ziegel u.a.); ihre weitere Ausbreitung bzw. Bildung lokaler Populationen in warmen, kalkreichen Gebieten ist zu erwarten.

Die Abflüsse von **Thermen** bieten tropischen Schneckenarten, die von Aquarianern ausgesetzt werden, kürzer- oder längerfristig Lebensraum; im Freiland können sie meist nicht überleben. Beispiele dafür sind die Nadel-Kronenschnecke, die wir bereits kennen, oder die aus dem südlichen Nordamerika (Florida) stammende **Posthornschnecke** *Helisoma duryi* (WETHERBY 1879). Ihre hell gelblichen bis bräunlichen, dickscheibenförmigen Schalen erreichen etwa 2,5 cm Durchmesser. In Europa ist sie nur in künstlich erwärmten Gewässern bzw. Thermalwässern eine Zeitlang überlebensfähig. Sie wurde nach Südamerika, auf Karibik-Inseln, Hawaii, nach Süd- und Ostafrika, auf ostatlantische Inseln und nach Europa verschleppt bzw. als Aquarienschnecke gehandelt. Schadwirkungen sind keine bekannt.

Tropische und subtropische Gebiete

Im Vergleich zu den durch die in **tropischen** und **subtropischen** Gebieten „tätigen" Schadschnecken verursachten wirtschaftlichen und ökologischen Katastrophen sind die europäischen „Kollegen" fast harmlos. Großflächiger Schadfraß, Kontamination des Umfeldes durch Schleim und Exkremente, massive Störung des biologischen Gleichgewichtes – dies sind die Spuren, die die nachfolgend besprochenen Arten hinterlassen:

Gefräßige „Allesfresser" auf dem Land: Achatschnecken

Die **„Giant East African Snail"** *Achatina fulica* BOWDICH 1822, von der im Kapitel über die Speisemollusken ausführlich die Rede war, gilt als eine der weltweit schädlichsten Schneckenarten. Durch ihre geradezu explosionsartige Vermehrung ist sie nicht nur Schädling, sondern auch besonders lästig in Stadtgebieten. Die Tiere kriechen auf und in alles, sie verunreinigen durch Exkremente und Schleim, sie werden überfahren oder zertreten und hinterlassen dadurch übelriechende Reste. Autos können auf den schleimigen Massen ins Schleudern geraten. Zusätzlich kann sie als Vektor human- und tierpathogener Organismen fungieren.

Sie stammt aus Kenya und wurde seit dem 18. Jh. international, hauptsächlich anthropogen verbreitet: Adulte Tiere fast immer gezielt zu Speisezwecken, manchmal auch als „Haustier" oder zu medizinischen Zwecken; man schmuggelte sie u.a. im persönlichen Gepäck. Ansonsten erfolgte passive Verbreitung an/in Frachten und Containern.

Vor dem 18. Jh. war sie im Wesentlichen auf Ostafrika beschränkt. Ihre lokale Verwendung als Proteinquelle hatte ihre weite Ausbreitung in Afrika und nachfolgend darüber hinaus nach sich gezogen: Madagascar – 1761, Indien – 1847, Sri Lanka – um 1900, Malaysien – 1922, Indonesien – 1928, Philippinen – 1932, Japan – 1933, Hawaii – 1936; auf den Kleinen Antillen: Guadeloupe – 1984, Martinique – 1988, anschließend Barbados und Saint Lucia, Brasilien – 1988. Auf verschiedenen Pazifikinseln wurden beginnende Populationen scheinbar wieder ausgerottet.

Von Hawaii aus wurde *Achatina fulica* 1966 auf das amerikanische Festland, Florida: North Miami Beach,

Achatina fulica Bowdich 1822 (Fotos: F. Siegle).

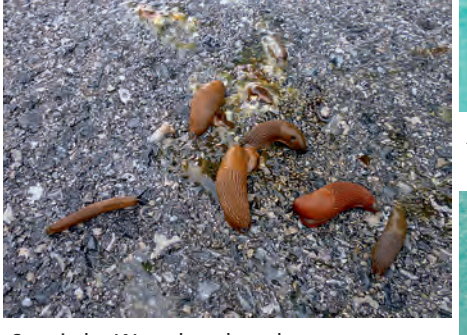
Sarasinula plebeia (Fischer 1868) (Foto: C. Frank).

Spanische Wegschnecke oder Kapuzinerschnecke (*Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855), Kopula, das eine Bild zeigt die aufgetriebenen Genitalien (hyaline Masse zwischen den Tieren) (Fotos: B. Fellner).

Pomacea canaliculata (Lamarck 1822) (Foto: M. Grassberger).

Leidyula aff. *floridana* Leidy & Binney in Binney 1851 (Foto: F. Siegle).

Spanische Wegschnecke oder Kapuzinerschnecke (*Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) (Foto: B. Fellner).



Spanische Wegschnecke oder Kapuzinerschnecke (*Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855), an toten Artgenossen fressend (Foto: B. Fellner).

Pomacea glauca (Linnaeus 1758), eine von St. Martin über Guadeloupe, Dominica, Martinique und St. Lucia bis Venezuela, Guyana und Brasilien verbreitete, (derzeit) nicht invasive Apfelschnecke (Foto: M. Grassberger).

Pomacea paludosa (Say 1829); autochthon in Florida, eingebürgert in Cuba. Die Art kann als Zwischenwirt verschiedener Trematodenarten fungieren, deren Cercarien beim Menschen Dermatitis auslösen können. Weiters kann sie auch als Zwischenwirt des Rattenlungenwurms *Angiostrongylus cantonensis* dienen, der im Fehlwirt Mensch eosinophile Meningoencephalitis verursacht. (Foto: F. Siegle)

Arion distinctus Mabille 1868 (Alkoholpräparat; Foto: C. Frank).

Arion fasciatus (Nilsson 1823), eine ausschließlich im Kulturgelände vorkommende Art; in Europa sind keine größeren Schadwirkungen bekannt (Alkoholpräparat; Foto: C. Frank).

Deroceras reticulatum (O.F. Müller 1774) (Fotos: F. Starmühlner & C. Frank).

Die Chinesische Teichmuschel, *Sinanodonta woodiana* (Lea 1834) (Fotos: F. Siegle).

Potamopyrgus antipodarum (Gray 1843) (Foto: F. Siegle).

Massenbefall von Gefleckten Weinbergschnecken, *Helix aspersa* O.F. Müller 1774; Zitrusfrucht-Plantage, Kalifornien (Foto: B. Fellner).

Rumina decollata (Linnaeus 1758) (Foto: F. Siegle).

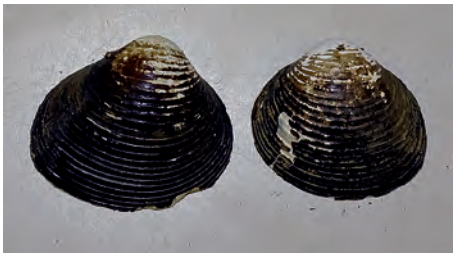
Corbicula fluminea (O.F. Müller 1774) (Foto: F. Siegle).

Potamopyrgus antipodarum (Gray 1843) (Foto: H. Grillitsch).

Teredo navalis Linnaeus 1758, Kalkröhre (gezeichnet nach de Haas & Knorr 1990: 168, Abb. 452).

Tandonia budapestensis (Hazay 1880) (gezeichnet nach Kerney et al. 1983: Taf. 12, 4a).

Dreissena polymorpha (Pallas 1771) (Foto: F. Siegle).



Corbicula fluminea (O.F. Müller 1774) (Fotos: F. Siegle).

Kuphus polythalamia (Linneaeus 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

gebracht, und zwar durch einen Buben, der drei juvenile Tiere mit sich nahm. Die Folge davon: Bis 1973 hatte sich die Art so vermehrt, dass 7 Jahre und Millionen Dollar nötig waren, um sie wieder zu eliminieren! 325.000 Informationsbroschüren wurden unter der Bevölkerung verteilt; 18.000 Schnecken wurden vernichtet! Die Tiere wurden händisch eingesammelt; 128 Tonnen molluskizider Köder wurden ausgebracht. Begründeterweise ist die Sorge einer eventuellen Wieder-Einschleppung groß. Ein potentielles Risiko besteht durch den extensiven Handel der USA mit „Achatinen-Gebieten". Durch die Quarantänebehörden werden Frachten strengstens kontrolliert. Eine neuerliche Bedrohung durch Achatinen „lauert" in der Karibik: Martinique ist einer der Hauptlieferanten von Schnittblumen in die USA. Außer *A. fulica* sind dort noch zwei andere Achatinen-Arten, *Archachatina marginata* (SWAINSON 1821) – dort 1987 aus Westafrika eingebürgert, und *Limicolaria aurora* (JAY 1839) – 1988 eingebürgert; nativ in Kamerun und Senegal, vertreten. Auch sie werden mit Containern, Früchten, Gemüsen u.a. verschleppt. Die Karibikgebiete sind nicht nur wichtige Handelspartner für die USA, sondern auch touristisch bedeutend. Potentielle Einschleppungswege sind über Express-Sendungen, Lastschiffe, die in Miami oder anderen Häfen Floridas andocken, leere Container von Frachtschiffen, Kreuzfahrtschiffe, Touristen- und Fischerboote, Haustierhandel u.a. gegeben.

Aus Brasilien könnte *Achatina fulica* ebenfalls wieder eingeschleppt werden, wo die Situation katastrophal und skurril ist:

Achatina fulica ist überaus weit verbreitet, inklusive das Amazonasgebiet und Naturreservate. In Stadtgebieten kommt sie in dichten Populationen vor und ist in Gemüse- und Ziergärten schädlich. Im Ackerbau verursacht sie große Schäden; in der Umwelt durch Kompetition mit ansässigen Arten. Außerdem kann sie als Vektor humanpathogener Nematoden und Bakterien fungieren: In den Mesenterialgefäßen des Darmes von Haus- und Baumwollratten lebt *Angiostronylus costaricensis* MORERA & CÉSPEDES 1971; gelegentlich tritt er auch beim Menschen (besonders bei Kindern!) auf. Die Ratten als Haupt-Endwirte scheiden Larven aus, die von verschiedenen Schneckenarten mit der Nahrung aufgenommen werden und sich in ihnen zur Invasionslarve entwickeln. Der Mensch erwirbt die Infektion wie die Ratte durch die orale Aufnahme der Schnecken. Die Erkrankung, eine abdominale Angiostrongylosis, äußert sich in Bauchschmerzen, Erbrechen, Fieber, Leucocytose und Eosinophilie. Sie ist von den südlichen USA bis Nordargentinien verbreitet, in Brasilien hauptsächlich in den südlichen Gebieten. Die Wahrscheinlichkeit des humanen Kontaktes ist durch die rasche Verbreitung der Achatinen hoch. Für den Rattenlungenwurm *Angiostrongylus cantonensis* (CHEN 1935) ist der Mensch Fehlwirt. Er besiedelt die Lungenarterien und das rechte Herz von Ratten nach einer Körperwanderung über das Gehirn. Im Menschen erreichen die Wanderlarven zwar das Gehirn, doch erfolgt keine Weiterwanderung zum definitiven Ansiedlungsort. Die Erkrankung, eine eosinophile Meningoencephalitits ist eine Folge der absterbenden Würmer; die Ansteckung geschieht durch roh verzehrte Land- und Wasserschnecken, in denen sich die Infektionslarve entwickelt. Verbreitungsgebiete sind Südostasien und Pazifische Inseln. Ein humanpathogenes Bakterium ist *Aeromonas hydrophila* (CHESTER 1901) STANIER 1943. Es verursacht verschiedene Erscheinungen beim Menschen, inklusive Osteomyelitis, septische Arthritis, Mandelentzündung, Meningitis. Der Mensch erwirbt es infolge des Verzehrs ungekochten Schneckenfleisches. Schleim an den Händen, ungewaschener Salat und Schnecken-kontaminiertes Trinkwasser können ebenfalls Bakterien- oder Nematodenquelle sein. Das Bakterium ist auch ein gefährlicher, durch Dialysegeräte, Spülflüssigkeiten u.a. übertragener Hospitalismuskeim und opportunistischer Erreger von Hornhaut-Ulcera, Tonsillitiden (Mandelentzündungen), Wundinfektionen, Aspirationspneumonien, Durchfallerkrankungen. Bei Abwehrschwäche kann es zu peritonitischen und septischen Verlaufsformen kommen.

Aber der Reihe nach: *Achatina fulica* wurde 1988 bei einer Agrikulturmesse im Staat Paraná (Südbrasilien), wahrscheinlich aus Indonesien, eingeschleppt. Bei dieser Messe wurden die Schnecken verkauft; ein potentieller kommerzieller Nutzen wurde propagiert. Offenbar hatte man damals die nötige gesetzliche Bewilligung für die Einfuhr gebietsfremder Arten zwecks Kultivierung nicht beachtet. Zahlreiche Interessenten kauften Schnecken und Futter, um sie im privaten Umfeld – ohne die entsprechende Lizenz – zu kultivieren. Außerdem fehlten die erforderlichen Möglichkeiten für die Bearbeitung (Kühlung) des Fleisches. Ergebnis: Das Produkt konnte nicht verkauft werden, zudem wurden in Brasilien Landschnecken üblicherweise nicht verzehrt, bzw. waren Konsumenten „echter escargots" (*Helix*) kaum geneigt, höhere Preise für ein Ersatzprodukt zu bezahlen. Nun saßen Tausende frustrierter Menschen auf Millionen von Achatinen in ihren Hinterhöfen! Die meisten von ihnen gaben die Kultivierung auf und setzten die Tiere, ohne mögliche Folgen zu überdenken, aus. Außerdem „entsorgte" man sie im Abfall in Brachländern oder am Straßenrand bzw. man warf sie einfach in die Flüsse. All dies führte in Verbindung mit der hohen Reproduktionsfähigkeit der Schnecken zu deren enormer Verbreitung in den Stadtgebieten und der Umgebung. Mülldeponien wurden intensiv besiedelt;

entlang der Fließgewässer erfolgte eine extensive Verbreitung, da die Tiere an Treibgut oder sogar im Wasser überlebten. Die Ausbreitung war besonders stark im Südosten und im mittleren Westteil des Landes. Dichte Populationen mit vielen großen Individuen leben in den Zier- und Gemüsegärten der Stadtgebiete sowie in den Ödländern; Mülldeponien bieten Nahrung, Schutz und günstige Plätze für die Eiablage. Die Achatinen sind auch in die Waldgebiete, bevorzugt in deren Randzonen, in Wiederaufforstungen und Naturschutzgebiete vorgedrungen. Befressen wird nahezu alles: Verschiedene Nutz- und Zierpflanzen (Blattgemüse, Papayas, Süßkartoffeln, Brokkoli, Rettich, Kürbis, Yamswurzeln, Paradeiser, Bananen, Erdnüsse, Bohnen...).

Seit 2003 bestehen gesetzliche Verbote für An- und Verkauf sowie Kultivierung von Achatinen; 2004 wurde ein nationaler Plan zur Bekämpfung erstellt: Absammeln und Vernichten von Schnecken und Gelegen durch die Behörden, die örtliche Bevölkerung, Lehrer und Studenten. In Parnamirim (Staat Rio Grande do Norte) hatte man in fünf Monaten etwa 4000 kg Schnecken vernichtet! Doch ist es aufgrund der Größe des Landes und der weiten Verbreitung der Tiere wahrscheinlich nicht möglich, sie gänzlich zu eliminieren.

Die Problematik umfasst nicht nur die wirtschaftliche Seite: In Brasilien leben viele große, native Schneckenarten, die oberflächliche Ähnlichkeit mit den Achatinen besitzen, und im Vergleich zu diesen nur geringe Eizahlen aufweisen (eine *Achatina fulica* legt bis etwa 1200 Eier/Jahr!). Durch mechanische oder physikalische Maßnahmen und durch Pestizideinsatz sind diese Arten potentiell gefährdet. Gefahren birgt auch der unkontrollierte Einsatz metaldehydhältiger Molluskizide. In Vale do Ribeira (Staat São Paulo) sind beispielsweise Bananen das Haupt-Agrarprodukt. Die Farmer brachten Giftköder aus, die nicht nur die Achatinen, sondern auch andere Tiere wie Fledermäuse, Stinktiere, Eidechsen, Kleinnager u.a. vernichteten; darunter potentielle natürliche Feinde. Letztlich können illegale Produkte zu möglichen Schadwirkungen verschiedenster Organismen, auch des Menschen führen.

Auf Inseln des Pazifischen und des Indischen Ozeans versuchte man, der Achatinen durch biologische Kontrollmaßnahmen, die Einbürgerung der schon genannten Raubschnecken bzw. eines räuberischen Plattwurmes, Herr zu werden, doch ohne durchschlagenden Erfolg. Im Gegenteil, es kam zur starken Dezimierung bzw. sogar Auslöschung lokaler endemischer Schneckenarten!

Bis jetzt sind 239 Pflanzenarten veröffentlicht, darunter ökonomisch wichtige, an welchen Schadfraß bekannt ist; wahrscheinlich sind es viel mehr (ca. 500). Zu den meistbetroffenen Pflanzenarten gehören Brotfrucht, Kakao, Kassawa, Papaya, Erdnuss, Kautschukbäume, die meisten Leguminosen und Kürbisgewächse. Das gesamte Schadausmaß ist in den meisten Fällen nicht bekannt.

Gefräßige „Allesfresser" im Wasser: Apfelschnecken

Was die Achatinen auf dem Trockenen anrichten, besorgen bestimmte **Apfelschnecken** (Fam. Ampullariidae) im Wasser – so könnte man ihre „Effizienz" auf einen Nenner bringen. Sie sind die derzeit schlimmsten Schädlinge an Reis- und anderen Kulturen Südostasiens und auf Hawaii. Einige Arten wurden auf das nordamerikanische Festland verschleppt, wo sie nicht nur aquatische Kulturen, sondern auch natürliche Ökosysteme schädigen. Im Unterschied zu den zwittrigen Achatinen sind sie getrenntgeschlechtlich.

Der Begriff „Golden Apple Snails" wird hauptsächlich in Südostasien für *Pomacea*-Arten verwendet, die aus Südamerika eingebürgert wurden. „Golden" bezieht sich auf die gelegentlich leuchtend orange-gelbe Schale; angeblich auch auf etwaige erwartete finanzielle Profite im Zusammenhang mit der ersten Einbürgerung. Es handelt sich nicht nur um die am großräumigsten verbreitete Art *Pomacea canaliculata* (LAMARCK 1822), sondern um mindestens noch eine zweite, *Pomacea insularum* (d'ORBIGNY 1835). Aufgrund der hohen Variabilität der Schalenmerkmale trifft man in der Literatur auf eine Reihe von Synonymen dieser Arten. Außer „Golden Apple Snail" (GAS) sind in Südostasien noch die Namen „Golden Snail", „Apple Snail", „Mystery Snail", „Miracle Snail" und „Channelled Apple Snail" (CAS) in Gebrauch; auf den Philippinen spricht man von „Kuhol", in Hawaii von „Bisocol". Wie auch immer sie heißen – sie sind gefräßige Omnivoren, die an vielen aquatischen Pflanzen, an deren meisten Teilen, fressen (Taro, Wassernuss, Wasserkastanie, Wasserhyazinthe, Wasserkresse, Sumpfkohl, Reis...).

Die Schale der **Gefurchten Apfelschnecke**, *Pomacea canaliculata* (LAMARCK 1822) ist kugelig, hell- bis dunkelbraun, auch gelb oder leuchtend orange, mit oder ohne Streifenzeichnung: charakteristisch ist die eingesenkte Naht (lat. „canalis", Rinne, Kanal, Röhre). Sie ist 4–7 cm groß; gelegentlich auch größer; das Tier ist schwarz bis weiß (braun, orange, gelb, cremefarben). Sie ist in Südamerika weit verbreitet (Argentinien, Bolivien, Brasilien, Paraguay, Uruguay), mittlerweile in weiten Teilen Südostasiens (Kambodscha, China inkl. Hongkong; Laos, Vietnam, Malaysien, Myanmar, Thailand, Südkorea), in Japan, Taiwan, auf den Philippinen, in Indonesien, Papua Neuguinea, in der Dominikanischen Republik, sowie in den USA (Kalifornien, Flo-

rida, Texas, Arizona, Hawaii); möglicherweise beziehen sich verschiedene Angaben auch auf eine andere Art.

Die Eiablage erfolgt außerhalb des Wassers; es werden 100–500 Eier/Gelege abgesetzt (3–6x/2 Wochen); die Eier sind orangerot bis pinkfarben. Sie sind von widerlichem Geschmack und enthalten Giftstoffe; die auffallende Farbe ist eine Warnfarbe. Nur wenige Pflanzen werden nicht gefressen, z.B. die Wasserpest; ansonsten werden auch harte Pflanzenteile, sogar Rhizome, verzehrt, weiters andere Schnecken und deren Gelege. Gegen Austrocknung schützen sich die Tiere durch Eingraben im Schlamm.

Die **Gefurchte Insel-Apfelschnecke** *Pomacea insularum* (d'ORBIGNY 1835) ist ähnlich; ihre Schalen werden bis zu 15 cm hoch, sie sind hell- bis dunkelbraun, auch oliv, oft mit dunklen Spiralbändern; die Naht ist rinnenförmig eingesenkt. Sie ist in Südamerika (Brasilien, Bolivien, Argentinien) beheimatet und ebenfalls weit verschleppt: Kambodscha, Malaysien, Thailand, Vietnam, Taiwan, Borneo, Panama; in die USA (Texas, Florida, Geogia).

Die Gelege sind orange-, rosa- oder intensiv pinkfarben; sie umfassen 1000–2500 Eier (1–2x/Woche während der Fortpflanzungszeit).

In der EU besteht seit 2012 ein generelles Einfuhr- und Handelsverbot für alle *Pomacea*-Arten; Privathaltung in Aquarien ist erlaubt. Das Bureau of Plant Industry, Mississippi Department of Agriculture and Commerce erließ eine Verordnung, nach der Kalifornien, Florida, Texas, North Carolina, Hawaii und alle Staaten/Regionen, in welchen Apfelschnecken vorkommen (könnten), als Quarantänegebiete gelten (12.09.2001): Apfelschnecken, ihre Gelege sowie Gegenstände, Pflanzen oder Substrate, an denen potentiell Gelege haften könnten, dürfen nicht oder nur nach Kontrolle importiert werden. Seit 2006 ist gemäß des US Dept. of Agriculture der Import und zwischenstaatliche Transport von Wasserschnecken allgemein (besonders Apfelschnecken) genehmigungspflichtig.

Reis ist ein wichtiges Nahrungsmittel in Asien, daher ist die „Tätigkeit" dieser Apfelschnecken katastrophal: Eine Schnecke/m² Anbaufläche senkt den Reisertrag um 20 %, 8 Tiere/m² verursachen > 90 % Verlust! Sie fressen besonders die jungen Pflanzen dicht über dem Boden ab.

Global gesehen beträgt der Jahresverlust in der Agrarwirtschaft durch die „Golden Apple Snails" 55–248 Billionen Dollar! Einige Angaben dazu:

In Taiwan wurde *Pomacea canaliculata* (und eine zweite Art) zwischen 1979–1981 eingeschleppt; 1982 waren 17.000 ha, in erster Linie von Reisfeldern, auch von Taro-Kulturen befallen; 1986 bereits 171.425 ha! Auf den Philippinen haben die Tiere wahrscheinlich die stärksten Schäden verursacht: 1982 wurden sie erstmals registriert, 1986 waren 9.500 ha Reisanbaufläche befallen, Ende 1988 > 400.000 ha, 1989: 500.000 ha, 1995: 800.000 ha, 2004: 1,2–1,6 Millionen ha (mit Verlusten von 5–100 % je nach Ort und Befallsgrad).

In Japan wurden die Apfelschnecken 1981 eingeschleppt; 1995 waren > 50.000 ha Anbaufläche befallen, 2001 etwa 70.000 ha; in Thailand wurden sie 1988 erstmals beobachtet; 2004 waren sie allgemein verbreitet und in 43 von 76 Provinzen als Schädlinge auf den Reisfeldern gemeldet. Die Einschleppung in Vietnam erfolgte ebenfalls 1988; 1997 waren 110.000 ha Reisfelder geschädigt, 2001: 199.000 ha, 2003 waren 250.000 ha mäßig bis leicht geschädigt, 23.000 ha dagegen schwer. Die Erstbeobachtung auf der Malaiischen Halbinsel erfolgte 1991; 2004 waren 6.000 ha Reisfelder betroffen; in Ostmalaysien war die Erstbeobachtung 1992; 2004 waren > 5.000 ha befallen. *Pomacea* aff. *canaliculata* wurde 1990/91 erstmals auf den Reisanbaufeldern der Dominikanischen Republik gesichtet; 1997 waren 40 % der Flächen befallen, mit gebietsweisen Verlusten von bis zu 75 %. In West-Java waren 1996 268 ha Reisfelder betroffen, 1999: 7.359 ha. Auf Hawaii wurde *P. canaliculata* etwa 1989 eingeschleppt und wurde dort innerhalb weniger Jahre zum schlimmsten Schädling.

In Zahlen ausgedrückt, betrug der geschätzte Verlust an Reis in Taiwan 1982: 2,7 Mill. $, 1986: 30,9 Mill. $; die Kosten für die chemische Behandlung großer Gebiete zwischen 1982–1990 beliefen sich auf etwa 15 Mill. $! In Japan verschlang die Behandlung von 176 ha 64,385 Mill. $ (publiziert 1991). Auf den Philippinen wurden 1987–1990 10 Mill. $ für Pestizide ausgegeben, 2004 waren es geschätzte 7,4 Millionen $. Im Jahr 1990 wurde der dortige Gesamtschaden (Verlust, Pestizide, mechanische Bekämpfung, Wiederbepflanzung) auf etwa 28–45 Mill. $ geschätzt; das sind 25–40 % der Kosten, die für Reisimport in diesem Jahr benötigt wurden.

Die Bekämpfung erfolgt durch händisches Absammeln und durch chemische Mittel. In der nördlichen Küstenregion von West-Java beispielsweise sucht man die Felder zwei Tage nach der Bepflanzung ab; 2–4 Personen befreien im Schnitt 1ha/Tag von den Schnecken, bei starkem Befall werden 20 Personen eingesetzt. Um das Absammeln zu erleichtern, legt man pflanzliche Köder aus (Süßkartoffeln, Papayas u.a.).

In Nord-Borneo wurden am 09.04.2003 innerhalb von 2 Stunden 7.184 Schnecken und 134 Gelege eingesammelt und vernichtet. Die Tiere waren vor einiger Zeit als Delikatesse mitgebracht und in einem Teich

ausgesetzt worden; innerhalb weniger Monate hatten sie 25 ha Reisland bevölkert!

In Asien zur chemischen Bekämpfung eingesetzte Pflanzenschutzmittel sind schwer umwelt- und gesundheitsschädlich; Insektizide werden gegen die Schnecken in höherer Dosis als gegen Schadinsekten ausgebracht. Als Molluskizide werden organische Zinkverbindungen und Niclosamine verwendet. Da sie oft ohne entsprechende Vorsichtsmaßnahmen angewendet werden, sind akute Vergiftungen oder chronische Erkrankungen der Menschen häufige Folge; zudem die Kontamination des Oberflächenwassers (Trinkwassers).

In den USA werden seit einigen Jahren phylogenetische Untersuchungen (DNA-Sequenzen) an eingebürgerten *Pomacea*-Populationen im Vergleich zu in Museumssammlungen befindlichen Exemplaren durchgeführt, um möglichst viele Informationen zu Herkunft, Einbürgerungsgeschichte und Verbreitung der in den USA registrierten Arten zu erhalten. Dies ist in Anbetracht der raschen Ausbreitung, der damit verbundenen Devastierung der Agrarflächen (Nasskulturen) und der schweren Umweltschäden auch gerechtfertigt. Zudem können die Gefurchten Apfelschnecken wie Achatschnecken Vektoren des Rattenlungenwurms *Angiostrongylus cantonensis* und von *A. costaricensis* sein. In Beijing (Peking; China) wurden in nur 4 Monaten 131 Fälle humaner *A. cantonensis*-Infektionen infolge des Verzehrs von *Pomacea canaliculata* gemeldet!

Obwohl ihre Schale anders als die der *Pomacea*-Arten aussieht, gehört auch *Marisa cornuarietis* (Linnaeus 1758) in die Familie der Apfelschnecken. Namen für diese Art sind „**Gestreifte Posthornschnecke**“, „Paradiesschnecke“, „Kolumbianische Deckeltellerschnecke“, „Südamerikanisches Posthorn“, „Marise corne-de-bélier“, „Flat Marisa“. Ihre Schale ist dickscheibenförmig, bis etwa 26 mm H: 53 mm B, gelblich bis hellbraun, meist mit mehreren dunklen Spiralbändern, auch rein gelbe Exemplare kommen vor. Die Gelege (20–110 Eier) werden unter Wasser, oberflächennahe an Pflanzen abgesetzt.

Wie die Gefurchte Apfelschnecke ist sie gefräßig-omnivor; sie frisst nicht nur viele Wasserpflanzenarten, sondern eliminiert auch andere Schnecken und deren Gelege. Fischlaich verschmäht sie ebenfalls nicht. Sie stammt aus Südamerika (Venezuela) und wurde in Afrika (Sudan), Florida, Hawaii und auf verschiedenen Westindischen Inseln eingebürgert (Martinique, Guadeloupe, Trinidad). Sie lebt in Flüssen, Bächen, Seen und Sümpfen und ist äußerst invasiv. Beispielsweise wurde sie als biologische Kontrolle gegen wuchernde aquatische Vegetation eingesetzt, doch ist sie dafür ungeeignet, da sie potentiell schwere Schäden an der nativen Vegetation und der dazugehörigen Fauna verursachen kann. In Puerto Rico setzte man sie zur Bekämpfung von *Schistosoma*-Wirtsschnecken ein, doch wurde außer diesen [*Biomphalaria glabrata* (Say 1818)] noch eine andere Schneckenart fast ausgerottet; die Wasserpflanzen wurden stark geschädigt.

„Nacktschnecken“

Dieser Sammelbegriff bezieht sich auf mehrere, nicht verwandte Gruppen von Schnecken, die keine äußere Schale besitzen, sondern nur einen im Inneren des Körpers befindlichen Schalenrest. Die Schale kann auch völlig rückgebildet sein wie beispielsweise bei den Wegschnecken, bei denen nur noch Kalkkonkremente vorhanden sind. Mit ihnen verbindet man meist schadhaftes Auftreten, doch sind weltweit nur wenige Arten tatsächliche Schädlinge. In den Tropen und Subtropen sind es im Wesentlichen Vertreter der folgenden Gruppe:

Die nacktschneckenartigen **Veronicellidae** („leatherleaf slugs“) leben unter Steinen und Holz, vorwiegend im tropischen Mittel- und Südamerika sowie auf den Antillen. Es sind etwa 30 Arten bekannt; einige sind weit verschleppt worden und treten als phytophage Schädlinge in Erscheinung.

Die „Pancake slug“ ***Veronicella sloanei*** (Cuvier 1817), wahrscheinlich nativ in Jamaika, ist mittlerweile auf viele Inseln der Großen und Kleinen Antillen, auf den Bahamas, auf den Bermudas, in Nicaragua, Kolumbien und in den USA (Massachusetts) verschleppt. Das Tier wird bis 12 cm lang; meist ist es hell-cremefarben, auch braun, mit kleinen dunkleren Flecken. Die Art ist ein aggressiver Fraßschädling an verschiedenen Blattgemüsen, Papayas, Zitrusfrüchten, Bananen, Bohnen und Zierpflanzen (*Hibiscus*, *Bougainvillea*) u.a. Neben Salz und Tabakrauch werden Molluskizide (Metaldehydpulver u.a.) auf den betroffenen Inseln eingesetzt. Am leichtesten können die Schnecken nach Regenfällen abgesammelt werden. Da sie Nematoden übertragen können, sollte dies nicht mit bloßen Händen geschehen.

Die wahrscheinlich in Kuba native „Twostriped slug“ ***Veronicella cubensis*** (Pfeiffer 1840), meist um 7 cm lang, aber auch größer, ist nach den beiden dunklen Längsstreifen auf der Oberseite benannt. Sie ist ein ernstzunehmender Schädling an Nutz- und Zierpflanzen. Schwere Schäden verursacht sie beispielsweise an den Papaya- und Gemüsepflanzungen u.a. in Hawaii, wo sie um die Mitte der 1980er Jahre eingeschleppt worden ist und sich stark vermehrt hat. Sie und die ebenfalls eingeschleppte ***Sarasinula plebeia*** (P. Fischer 1868), sind in Hawaii ganzjährig präsent und während Phasen hoher Niederschlagstätigkeit hochaktiv. Zu der Schad-

wirkung an Zier- und Nutzpflanzen kommt noch, dass sie bei Massenauftreten im Stadtgebiet „Lästlinge“ werden. Verschleppt wurde die erstere außerdem auf die Insel Dominica (Kleine Antillen), in die Dominikanische Republik, nach Kuba, Haiti, Barbados, auf die Bahamas, in die USA (Louisiana, Kalifornien), nach Puerto Rico und die Leeward Islds. (St. Kitts, Nevis). Auf ihrem Speisezettel stehen Bananen, Blattgemüse, Zitrusfrüchte, Kaffee- und Mangopflanzen, Melonen, Süßkartoffeln, Taro, Yamswurzeln u.a. Sie liebt feuchte Habitate, nahe von Gewässern.

Der Gemüse- und Zierpflanzenzucht Hawaiis erwuchs um die Mitte der 1990er Jahre Schaden in der Höhe von vielen Millionen US $ infolge der in den USA bestehenden strengen Quarantänevorschriften. Besonders strikt sind diese in Alabama, Arkansas, Louisiana, Mississippi, Oregon, Tennessee, Virginia und Florida. Ganze Schiffsladungen mit den vegetabilischen Produkten aus Hawaii wurden von den USA zurückgewiesen, da Gelege bzw. Veronicellen behördlich festgestellt wurden. In Hawaii arbeitet man mit mechanischen Barrieren (Kupfer- und Fiberglas-Abschirmungen der Kulturen) sowie verschiedenen Molluskiziden. Promblematisch ist dabei, dass durch hohe Feuchtigkeit die Wirkung der Präparate infolge Schimmelbildung herabgesetzt wird, besonders, wenn sie in Form von Pellets oder Granulaten ausgebracht werden.

Die schon genannte „Brown slug“, *Sarasinula plebeia* ist etwa 5–7 cm lang, braun, mit dunkleren Flecken. Sie wurde aus Neu Kaledonien beschrieben; gegenwärtig ist sie aus Chile, Brasilien, Venezuela, Kolumbien, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Mexiko, in Florida, Texas, auf den Kleinen Antillen (Martinique, St. Lucia, Dominica, Canouan), in der Dominkanischen Republik, auf Jamaika, Kuba, Puerto Rico und auf den Virgin Islds. gemeldet. Verschleppt wurde sie auch nach Südasien und auf einige pazifische Inselgruppen. In Hawaii, wo ihre Schadwirkung infolge ihrer raschen Vermehrung hoch war, wurde sie gegen Ende der 1980er Jahre registriert und wie die „Twostriped slug“ bekämpft. Schwere Schäden verursacht sie an Agrar- und Zierpflanzenkulturen der mittel- und südamerikanischen Länder: sie befrisst so ziemlich alles, was in ihrer Reichweite ist. Trockene Phasen überdauert sie im Boden vergraben.

Schadfraß verursachen auch ***Leidyula floridana*** (LEIDY & BINNEY in BINNEY 1851), sowie ***L. moreleti*** (FISCHER 1871): Die erstere in Kuba an Kartoffeln, Bohnen Tomaten, Zierpflanzen u.a.; sie kommt außerdem in Puerto Rico, den USA (Florida, Texas) und auf den Kleinen Antillen (Dominica) vor; die letztere wurde in Mexiko als Schädling in Kaffee- und Kakao-Plantagen gemeldet. Sie stammt vermutlich aus Südamerika (Vorkommen in Kolumbien); sie ist außerdem aus Nicaragua, Honduras, Guatemala, Florida, Kuba bekannt.

Europa und darüber hinaus

Unterwegs auf dem Landweg

Beginnen wir mit den Nacktschnecken, von denen einige Arten als Kulturfolger auch über Europa hinaus verschleppt worden sind.

In Europa sind es in erster Linie die Fam. Arionidae (Wegschnecken) und Agriolimacidae (Kleinschnegel), in geringerem Maße die Milacidae (Kielschnegel, benannt nach einem scharfen Rückenkiel), die Schadschnecken enthalten. Es sind durchwegs zwittrige Arten mit wechselseitiger Begattung.

Zuerst einmal der „Hauptfeind“, die **Spanische Wegschnecke** oder **Kapuzinerschnecke** *Arion vulgaris* MOQUIN-TANDON 1855 (*A. lusitanicus* sensu van REGTEREN ALTENA 1956). Sie wird 8–12 cm lang, ist braun, rötlich-braun, ziegel- oder orangerot; die Kriechsohle ist meist dunkelgrau. Die Färbung ist aber sehr variabel; die Jungtiere sind immer auffallend bunt und kräftig gebändert.

Sie lebt in jeglichem Kulturland, dringt aber zunehmend entlang von Forstwegen oder Flüssen in natürliche bzw. naturnahe Lebensräume vor (Waldränder, Wiesen), wo sie dortige native Arten, wie die Rote bzw. die Schwarze Wegschnecke, *Arion rufus* (LINNAEUS 1758) und *A. ater* (LINNAEUS 1758) verdrängt. Ursprünglich ist sie wahrscheinlich südwesteuropäisch (? Südwestfrankreich), heute europaweit verbreitet und in weiten Gebieten von hoher Schadwirkung. Die Verschleppung erfolgt hauptsächlich mit Gelege-hältigem Erdmaterial, mit Holztransporten und Topfpflanzen. Die Eizahl ist hoch, bis 400/Gelege.

In Österreich wurde im Jahr 1972 erstmals auf diese Art hingewiesen (Langenzersdorf, Schrebergartensiedlung). Die Einschleppung könnte aber schon früher erfolgt sein, da schon 1973 in großen Teilen des Weinviertels und des Marchfeldes in Gärten starke Schadwirkungen zu verzeichnen waren.

Befressen wird alles, auch Aas und Kot. Massiv durch Schneckenschleim und -exkremente bzw. durch große Mengen lebender Schnecken kontaminiertes Gras wird von Rindern nicht angenommen.

Selbst in den Medien trifft man auf die Kapuzinerschnecke: Beispielsweise war in der Tageszeitung „Heute“ (30.06.2016/Nr. 2537) auf Seite 2 zu lesen: „Auf Schneckenschleim ausgerutscht: Trabi-Unfall. In Paderborn (D) ist ein Trabi-Lenker auf der Autobahn A33 auf Schneckenschleim (!) ins Schleudern geraten und hat sich überschlagen. Die Polizei spricht von einer

ungewöhnlich hohen Zahl von Schnecken". Dieselbe Meldung, nur etwas dramatischer, brachte auch „Der Standard" (30.06.2016, Seite 7):"...Der Fahrer, er blieb unverletzt, hatte einige der Nacktschnecken überfahren, die aus einer Böschung gekrochen waren. Eine solche Schneckenwanderung, ein Polizeisprecher sprach von einer‚ganzen Karawane', habe man noch nie erlebt (dpa)".

Auch in Kärnten musste vor längerer Zeit angeblich die Feuerwehr einmal ausrücken, um die Straße von zahlreichen überfahrenen Schnecken zu befreien und Beeinträchtigungen des Reiseverkehrs entgegenzuwirken. Über *Arion vulgaris*-induzierte Kurzschlüsse in Trafohäuschen wurde ebenfalls berichtet. Die Schnecken kriechen durch Schlitze hinein; berühren sie dabei zwei Pole, kommt es zum Kurzschluss.

Zu beachten: Fressen Laufenten, Igel u.a. Kleintiere vergiftete Schnecken, können sie daran verenden. Kleinkinder und Haustiere sind ebenfalls gefährdet.

Schadwirkungen verursachen die beiden folgenden Wegschnecken-Arten, doch bei weitem nicht in dem Ausmaß wie die Kapuzinerschnecke:

Die **Echte** und die **Gemeine Gartenwegschnecke,** *Arion hortensis* A. FÉRUSSAC 1819 und *A. distinctus* MABILLE 1868. Die erstere wird 3–4 cm, die letztere bis 5 cm lang. Die Färbung ist ähnlich; erstere ist oberseits dunkel blaugrau bis fast schwarz mit dunkler Seitenbinde über dem hellen Fußsaum, die Sohle ist dunkelgelb bis orange; der Körperschleim gelb-orange. Außer im Kulturgelände lebt sie in Laubwäldern und Gebüschen; ihr Verbreitungsgebiet umfasst die Britischen Inseln, Frankreich, die Niederlande, Belgien und Teile Deutschlands und der südwestlichen Schweiz. Sie befrisst Früchte, Sämlinge, Wurzeln und zarte, junge Pflanzen. Sie ist kälteresistent und daher überwinterungsfähig.

Die Gemeine Gartenwegschnecke ist oberseits meist gelb- oder braungrau, die Kriechsohle ist hellgelb; mit dunkler Seitenbinde über dem Fußsaum, der nicht so hell ist wie bei der Echten Gartenwegschnecke. Sie lebt hauptsächlich im Kulturgelände und in anthropogen gestörten Habitaten; auch in Laubwäldern und Gebüschen. Sie ist europaweit verbreitet, besonders in West- und Mitteleuropa und frisst an grünen Pflanzen, Körnern von Wintergetreide, Sämlingen und Früchten, gerne an Gartenerdbeeren (Löcher!). Möglicherweise wurde sie schon in historischer Zeit eingeschleppt. Die Gemeine Gartenwegschnecke ist 1–1,5jährig und produziert etwa 200 Eier, die Echte Gartenwegschnecke ist knapp einjährig (oder darunter), die Eizahl beträgt bis etwa 200.

Eine nennenswerte Schadschnecke ist die **Genetzte Ackerschnecke** *Deroceras reticulatum* (O.F. MÜLLER 1774), Fam. Agriolimacidae. Sie wird bis ca. 6 cm lang; die Färbung ist sehr variabel – cremefarben bis hellbraun, mit dunkler Flecken-/Netzzeichnung. Sie ist dickhäutig, der Schleim ist farblos, bei Reizung milchweiß. Man trifft sie hauptsächlich im Kulturgelände, auf Wiesen und an Straßenrändern, in Gärten und Parkanlagen an; tagsüber meist unter Steinen, pflanzlicher Streu u.a. Sie ist europaweit verbreitet und verursacht Schadfraß an Sämlingen, frischen Blattgemüsen und Früchten; im Agrarland wie auch in Gärten. In Raps- und Getreide (Weizen)feldern frisst sie auch Unkräuter und Disteln. Durch die Bodenbearbeitung mit schweren Maschinen sollen die Individuenzahlen gebietsweise zurückgegangen sein. Nach mehreren niederschlagsreichen Jahren können die Populationsdichten aber stark zunehmen. Die Tiere sind einjährig und legen etwa 300 Eier ab. Als Kulturfolger wurde die Art nach Afrika, Nordamerika, Südamerika (Peru), Tasmanien, Neuseeland und Zentralasien verschleppt. Da sie auch an Aas und Kot frisst, besteht die Möglichkeit der Übertragung pflanzenschädlicher Mikroorganismen. Sie ist nach *Arion vulgaris* die zweitschädlichste Art.

In die Familie der Milacidae gehören die beiden folgenden Arten:

Der **Boden-Kielschnegel** *Tandonia budapestensis* (HAZAY 1880) wird bis etwa 7 cm lang; er ist schlank, gelblichgrau bis braun oder dunkelgrau mit vielen dunklen Flecken, die Seiten sind etwas heller. Der Kiel ist gelblich, die Sohle gelblichgrau. Er lebt überwiegend synanthrop, meist vergraben, und ist nachtaktiv. Seine ursprüngliche Heimat ist wahrscheinlich das südostalpine und nordbalkanische Gebiet. Gegenwärtig ist er als Kulturfolger weit über Europa verbreitet; erst in der jüngeren Vergangenheit wurde er gebietsweise zu einem ernstzunehmenden Schädling, vor allem an Wintergetreide. Der Bodenkielschnegel und seine Gelege sind (in Mitteleuropa) überwinterungsfähig.

Der **Dunkle Kielschnegel** *Milax gagates* (DRAPARNAUD 1801) wird etwa 5 cm lang, er ist dunkelgrau bis schwarz, mit etwas helleren Seiten; der Kiel ist deutlich. Er lebt hauptsächlich im Kulturgelände, oft in Küstennähe; auch in Wald- und Buschland, auf Wiesen; unter Steinen, in feuchter Bodenstreu und in -spalten.

In Europa ist er gelegentlich als Schädling in Gärten, Karotten- und Kartoffelfeldern registriert worden (westliches Großbritannien). Ursprünglich dürfte er von Marokko und Tunesien über Südspanien und Südfrankreich weiter verschleppt worden sein: Westeuropa und westlicher Mittelmeerraum; Balearen; fleckenhafte Vorkommen gibt es in Mitteleuropa. Mittlerweile ist er

fast weltweit eingeschleppt; in den USA ist er bereits weit verbreitet (Großteil des östlichen Nordamerika und des pazifischen Nordwestens; Kalifornien), aber noch kein expansiver Schädling. In Wien und Niederösterreich wurde er vereinzelt auf Importsalat um die 1980er Jahre registriert.

Nicht zu unterschätzen sind auch einige **schalentragende Arten**, die bei Massenauftreten in ihrer „neuen Heimat" Probleme verursachen können.

Die **Gefleckte Weinbergschnecke**, die „Brown Garden Snail", *Helix aspersa* O.F. MÜLLER 1774, die wir schon von den Speiseschnecken her kennen, ist mittlerweile weit über ihr natürliches Areal hinaus verbreitet. Sie wurde vielfach verschleppt, so nach Deutschland, Österreich, Ungarn, auf Atlantische Inseln, nach Südafrika, Haiti, Neuseeland, Australien, Mexiko, Chile und Argentinien sowie in die USA. Sie ist weit verbreitet; besonders in Kalifornien ist sie in Zitrusfrucht-Plantagen ein enormer Blatt- und Fruchtschädling. Schadfraß verursacht sie auch an Zierpflanzen, an Getreide-/Gemüseernten. Zusätzlich tritt sie als „Lästling" in Wohn- und Gartenanlagen auf; in Großbritannien ist sie in den Vorstadtgärten schädlich. In Wien wurde sie 1978 erstmals gemeldet.

Die weit im Mittelmeergebiet vorkommende, kulturfolgende **Stumpfschnecke** *Rumina decollata* (LINNAEUS 1758), Fam. Ahlenschnecken (Subulinidae) wurde in die USA zufällig eingeschleppt. Jetzt ist sie in den südlichen Staaten von der Ostküste bis Kalifornien weit verbreitet. Sie wurde als mutmaßliche biologische Kontrolle der *Helix aspersa*-Populationen auch bewusst angesiedelt. Ein derartiger Effekt ist aber nicht dokumentiert. In Hausgärten kann sie zum „Lästling" werden, doch ist sie nirgends ein ernstzunehmender Schädling.

Die Schale wird 25–40 x 10–14 mm groß, sie ist im Adultzustand stumpf-zylindrisch, da die oberen Umgänge während des Wachstums abgestoßen werden. Sie ist bräunlich bis weißgrau, seidig glänzend. Die Tiere leben überwiegend in Küstennähe, in offenen, trockenen Habitaten, zwischen Pflanzen und unter Steinen; sie sind meist nachtaktiv; in Nordafrika und Südeuropa sind sie in weiten Gebieten anzutreffen.

Als **„Heideschnecken"** werden verschiedene Arten aus der Fam. Laubschnecken (Hygromiidae) bezeichnet, deren Lebensräume offene, trocken-warme Habitate – Rasen, Wiesen, felsige Hügel, auch Dünen sind. Ihre Schalen sind festwandig, kalkweiß und meist mit dunkler Bänder- oder Fleckenzeichnung. Die meisten Arten sind mittelgroß, mit kugeliger oder abgeflachter Schale; die Arten der Gattung *Cochlicella* FÉRUSSAC 1821 besitzen länglich-konische, zugespitzte Schalen.

Heideschnecken treten meist zahlreich auf und verbringen Trockenperioden an der Vegetation oder an Felsen, mit erhärtetem Schleim festgeheftet. Dadurch entgehen sie dem heißen Untergrund. Sie sind überwiegend südlich verbreitet. Durch anthropogene Eingriffe in die Naturlandschaft sind neue, für sie geeignete Habitate entstanden, sodass verschiedene Arten entweder ihr Areal nord- oder westwärts ausdehnen konnten bzw. vom Menschen verschleppt worden sind.

Infolge von Massenvermehrung kann die eine oder andere Art gebietsweise schadhaft auftreten:

Vordergründig zu nennen ist die **Mittelmeer-Heideschnecke** *Cernuella virgata* (da COSTA 1778). Ihre weißliche bis gelbliche, meist braun gebänderte Schale ist 8–15 x 12–23 mm groß; mit 4,5–5,5 Umgängen. Sie ist kugelig-konisch, mit gerundeter, innen weißlich oder rötlich gelippter Mündung, der Nabel ist offen. Lebensräume sind trockene Habitate, häufig in Küstenregionen und im synanthropen Bereich, entlang von Straßen und Bahnlinien; oft in Feldern. Die Tiere sitzen, oft in großen Zahlen, an und unter der Vegetation. Auf die Britischen Inseln wurde sie wahrscheinlich in der Römerzeit verschleppt; im Mittelmeerraum und in Westeuropa ist sie verbreitet und häufig. Kolonien gibt es auch in Deutschland (Baden-Württemberg, Helgoland); in Österreich wurde sie vor Jahren ebenfalls beobachtet (Wien/Breitenlee; 2004).

Während die europäischen Kolonien im Allgemeinen keine großen Probleme verursachen, da sie agrarwirtschaftlich genutzte Flächen kaum betreffen, ist dies in Australien nicht so: Sie wurde dort um 1920 eingebürgert und als „Common white snail" bekannt. Nach Neuseeland und in die USA wurde sie ebenfalls verschleppt. Der Transport erfolgt mit Ziegeln, Natursteinen, Holz, Früchten u.a., die daher behördlich kontrolliert werden.

In Australien ist die Art invasiv und ein empfindlicher Schädling auf Getreidefeldern und Weideflächen. Zu den Fraßschäden an der Saat kommt noch, dass die im Zuge der Aestivation in großen Zahlen (> 200/m²) an der Vegetation festsitzenden Individuen bei der Einbringung der Ernte hinderlich sind, da sie mit „geerntet" werden und die pflanzliche Biomasse/m² übertreffen. Die Cerealien müssen entweder kostenintensiv gereinigt werden oder sind nur als Futtermittel zu geringeren Preisen zu verkaufen. Aufgrund der in vielen Ländern bestehenden Quarantänevorschriften ist auch ein Export nicht mehr möglich. Durch Massenvorkommen kontaminierte Weideflächen bzw. das von diesen stammende Heu werden zudem von den Weidetieren nicht angenommen, da sie durch die Exkremente und den Schleim verunreinigt sind.

Auch aus Europa ist ein Schadensfall bekannt geworden: 23 Tonnen Äpfel konnten im Jahr 2010 nicht von Frankreich nach Israel exportiert werden, da man darin lebende Mittelmeer-Heideschnecken und Kartäuserschnecken, *Monacha cartusiana* (O.F. MÜLLER 1774) fand.

Heideschnecken können außerdem als Zwischenwirte verschiedener tier- und humanpathogener Helminthen fungieren.

Von der **Rotmündigen Heideschnecke** *Cernuella neglecta* (DRAPARNAUD 1805), in Niederösterreich zu Ende der 1990er Jahre beobachtet, werden Schadwirkungen in Australien berichtet. Die „unserer" Heideschnecke *Xerolenta obvia* (MENKE 1828) ähnliche Art steigt wie diese bei heißen Temperaturen an der Vegetation, Mauern u.a. auf, um zu aestivieren. Durch die Massen an zerdrückten Schnecken ist es zu Beeinträchtigungen der Erntemaschinen gekommen.

Die Schalen der Rotmündigen Heideschnecke erreichen knapp 2 cm Durchmesser; sie sind weiß, braun gebändert; mit rötlicher Lippe und weitem Nabel. Die Tiere leben in trocken-offenen Grasländern, Ödländern, entlang von Straßen. Von Südeuropa (Nordspanien, Südfrankreich, Mittelitalien) ausgehend wurde sie in andere europäische Länder bzw. nach Übersee verschleppt. In Europa sind bislang keine Schadwirkungen bekannt geworden.

Die **Schlanke** und die **Mittlere Spitzschnecke**, *Cochlicella acuta* (O.F. MÜLLER 1774) und *C. barbara* (LINNAEUS 1758) sind Arten trockener Grasländer und Dünen, gelegentlich trifft man sie auch weiter im Binnenland an. Die Schale der ersteren ist schlank, hochgetürmt, 9–15 x 4–7mm, mit 8–11 Umgängen, die bei Juvenilen gekantet sind. Sie ist weiß bis bräunlich, geflammt oder dunkel gebändert. *C. barbara*-Schalen sind kürzer und breiter, um 8–10 x 5mm, mit 7–8 Umgängen, weißlich, grauweiß oder gelblich gefärbt, mit braunen Flammen oder gebändert. Das Areal von *C. acuta* ist ausgedehnter, es umfasst das nördliche, westliche und östliche Mittelmeergebiet, die Atlantikküsten bis Belgien, die südlichen und westlichen Küsten Englands und Irlands. *C. barbara* ist ähnlich verbreitet, erreicht im Norden aber nur das südwestlichste England; auch im östlichen Mittelmeerraum ist ihr Areal deutlich geringer. Beide Arten treten oft syntop und in hohen Dichten auf; sie wurden verschiedentlich verschleppt und sind gebietsweise schädlich an Getreide und Weideland, besonders in Australien.

Ähnlich verhält es sich in Australien mit der **Dünenschnecke**, *Theba pisana* (O.F. MÜLLER 1774) aus der Fam. Helicidae (Eigentliche Schnirkelschnecken). Ihre Schale ist kugelig-konisch, 9–20 x 12–25 mm; gelb oder weiß, mit dunklen Bändern oder Flecken, der Apex ist oft dunkel. Der Mündungsinnenrand ist oft rötlich gelippt, der Nabel ist eng und halb bedeckt. Juvenile Schalen sind scharf gekielt. Sie lebt gewöhnlich in Küstengebieten, in oder nahe von sandigen Bereichen und aestiviert an der Vegetation.

In den Küstenzonen von Südportugal bis Griechenland ist sie eine der gemeinsten Arten; in Südwestengland und Irland ist sie mindestens seit den 1700er Jahren eingebürgert. Schadwirkungen sind aus verschiedenen Teilen der Welt bekannt, besonders aus Australien, wohin sie ähnlich wie die Mittelmeer-Heideschnecke verschleppt wurde und in Getreidefeldern und auf Weideland vorkommt.

Aus Südafrika sind Schäden an Weinkulturen bekannt; aus Kalifornien ehemals in Zitrusfrucht-Plantagen.

Auf Wasserwegen unterwegs

Verschiedene Zuwanderer, die über das Wasser in neue Gebiete gelangen, werden teils vom Naturhistoriker mit Interesse beobachtet, teils wirken sie sich in unterschiedlichem Ausmaß bedrängend in einem bestehenden Ökosystem aus. Eher eine Ausnahme ist, dass sie infolge ihrer dichten Kolonien anthropogene Einrichtungen blockieren können. Dies ist der Fall bei der:

Wander- oder Zebramuschel, *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771), Fam. Dreikantmuscheln (Dreissenidae). Sie hat sich im 19. und 20. Jh. vom ponto-kaspischen Gebiet aus weit über Europa, später weltweit verbreitet. Ihre bis etwa 5 cm langen, länglich-spitzovalen Schalen sind in charakteristischer Weise dunkel zick-zack-gebändert. Die Tiere setzen sich mit Byssus an festen Unterlagen (Steinen, hölzernen Uferbauten, Weichtierschalen) und schwimmenden Gegenständen (Booten, Schiffen) fest. Mit diesen werden sie auch verbreitet, sogar über große Distanzen hin. Die schwimmenden Veliger-Larven können ebenfalls verdriftet werden. Nach Österreich gelangte die Muschel angeblich aus dem Schwarzmeergebiet mit Baggern, die nach dem Einsatz beim Bau des Suezkanals zurückgebracht worden sind. Eine wesentliche „Ausbreitungsstraße" war die Donau. Vor allem durch die verbesserten Schifffahrts-Verbindungswege erfolgte etwa ab dem Ende des 18. Jhs. innerhalb weniger Jahrzehnte ihre Spontanausbreitung über Europa; auch gegenwärtig ist diese noch im Gange. In Seen können Dreissenen über Boote gelangen, die im Zuge des (Massen)Tourismus transferiert werden. Hohe Populationsdichten „normalisieren" sich gewöhnlich nach einiger Zeit wieder (in 5–10 Jahren), gebietsweise ist die Populationsentwicklung auch rückläufig. Die Expansion begann von den Flüssen des nördlichen Schwarzmeergebietes aus, vor allem aus dem Dnyeper-

System; am Ende des 18. Jhs. wurden die benachbarten Fluss-Systeme Bug/Vistula, Neman, Dvina, Velikaya/Narva besiedelt.

Einige Stationen der Ausbreitung sind:

1771: Wolga, 1790: ungarische Donau, 1820: London, 1826: Rotterdam, 1828: Elbe, 1830: Hamburg, 1840: Kopenhagen, 1860: Seine und Loire, 1868: Donau in Regensburg, 1870: Alte Donau bei Wien, 1896: Berlin, 1922: Mäler Seen, 1932: Balaton und Unterlauf der March, 1962: Genfer See, 1964: Bodensee, 1968: Züricher See, 1971: Neusiedler-, Garda- und Ledro See, 1973: Ossiacher See, 1975: Attersee usw. Rasche Ausbreitung erfolgte auch vom Rheindelta südwärts (Meuse, Schelde, Seine, Loire, Rhône).

Wandermuscheln siedeln in dichten Kolonien, sogar übereinander, sodass sie nicht nur Ökosysteme beeinträchtigen, sondern auch wirtschaftlich schädigen können:

Ab 1988 wurde *Dreissena* auch in Nordamerika in den Großen Seen festgestellt (Lake Erie, Sept. 1988). Die Einschleppung erfolgte mit Ballastwasser von europäischen Frachtschiffen. In Kanada und den USA wird sie als „Killer mussel" oder „Bivalve terminator" bezeichnet; auch als „späte europäische Rache" für die Kanadische Wasserpest, *Elodea canadensis* MICHX. (Fam. Froschbissgewächse, Hydrocharitaceae), seit 1840 in Europa und zeitweise eine große Plage in Gewässern. Die aus Europa bekanntgewordenen Schadwirkungen der Wandermuschel (Bodensee, Plattensee, Bulgarien) haben nicht die Dimensionen wie in Nordamerika erreicht.

Außer der mechanischen Blockade von Trink- und Nutzwasser-Rohreitungen, von Sieben und Filtern, der Schäden, die durch das Anheften an Schiffen (erhöhte Korrosion, Steuerungsschwierigkeiten) entstehen, oder der Behinderungen der Fischerei kann durch größere Mengen verendeter Muscheln auch Trinkwasser unbrauchbar werden. Hinzu kommt die Raum- und Nahrungskonkurrenz gegenüber anderen Bewohnern des Ökosystems, z.B. der Großmuscheln.

Aktuell scheint die Wandermuschel von der verwandten, ähnlichen **Quagga-Muschel** *Dreissena bugensis* (ANDRUSOV 1897)* gebietsweise verdrängt zu werden! Diese ist während der letzten Jahre in starkem Vordringen begriffen, so in Deutschland und Österreich (Donaugebiet von Wien und Niederösterreich); Erstmeldung aus Oberösterreich (Linz). Wie die Wandermuschel kommt sie aus dem ponto-kaspischen Raum. Zu Beginn der 1900er Jahre begann sie, sich im oberen Dnyeper auszubreiten. Nach der Jahrtausendwende wurde sie in Rumänien in der Donau nahe ihrer Mündung beobachtet, etwas später im rumänisch-serbischen Abschnitt; 2006 tauchte sie in Westeuropa auf (nahe Willemstad, Niederlande; Gebiet des Rheindeltas, dann in Deutschland im Rhein und im Main; im Rhein in Frankreich): Ihre „Reiseroute" war offensichtlich der Rhein-Main-Donaukanal. Auch aus der unteren Donau in Bulgarien und aus dem ungarischen Donauverlauf ist sie mehrfach nachgewiesen, oft zusammen mit der ebenso expansiven *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER 1774) und der Chinesischen Teichmuschel.

Ihre Ausbreitung in Nordamerika dürfte etwa gleichzeitig mit der von *Dreissena polymorpha* 1988/89 eingesetzt haben; die Einschleppung soll mit dem Ballastwasser von Handelsschiffen erfolgt sein. Die Habitate der beiden Arten sind dieselben; ihre dichten Kolonien filtrieren große Mengen an Plankton und Schwebstoffen aus dem Wasser.

Die Familie Dreissenidae war im Jungtertiär reich entfaltet; sie ist mindestens seit der unteren Kreidezeit bekannt. Gegenwärtig gibt es nur noch wenige Arten im Süß- und Brackwasser West-Eurasiens, Westafrikas und der amerikanischen Ostküste.

„Unsere" Wandermuschel ist aus dem Euxinischen Becken seit dem frühesten Pliozän bekannt. Während des „Mindel-Riß"-Interglazials erfolgte ihre Ausbreitung in die Unterläufe der anliegenden Flüsse, hauptsächlich des heutigen Dnyeper. Von seinem Fluss-System bestanden Verbindungen nordwestwärts, über die Oberläufe von Pripyet und Bug bis zur Weichsel. Die weitere Expansion fand über die interglazialen Urstromtäler westwärts bis in die Niederlande und nach Großbritannien statt. Zu Beginn der Würm-(Weichsel)-Vereisung verschwand sie wieder aus diesen Gebieten.

Eine Frage vergangener Jahrzehnte war: Wie schützt man sich gegen *Dreissena*?

Schwierig! „Unterstützung" bieten sicher verschiedene Wasservögel als natürliche Fressfeinde sowie die regelmäßige Kontrolle der technischen Einrichtungen.

Wasserbewohnende „Gäste" aus und in Übersee

Hier geht es um einige Arten, die eventuell durch ihre Tendenz, riesige Bestände zu entwickeln, Probleme verursachen können bzw. könnten. Eine davon, die Nadel-Kronenschnecke, hat man eben aus diesem Grund nutzbringend einsetzen können.

Eine hoch expansive Art unter den Großmuscheln ist die **Chinesische Teichmuschel** *Sinanodonta woodiana* (LEA 1834), Fam. Flussmuscheln (Unionidae). Diese aus Ostasien stammende Art ist schon durch ihre Größe (10–17 x 12–20 x 3–4,5 cm) und die bauchige, oft fast kreisrunde Form auffällig. Die Schale ist braun bis schwarzbraun, manchmal gelbgrün getönt, oft gestrahlt,

*In der Literatur auch synonym zu *Dreissena rostriformis* (DESHAYES 1838) oder als deren Unterart geführt.

der Wirbel ist grob gerunzelt. Ihre Einschleppung nach Europa erfolgte wahrscheinlich mit den pflanzenfressenden Gras- und Silberkarpfen, *Ctenopharyngodon idella* (CUVIER & VALENCIENNES 1844) bzw. *Hypophthalmichthys molitrix* (VALENCIENNES 1844), sowie Marmorkarpfen, *Aristichthys nobilis* RICHARDSON 1836, die man zwecks Kontrolle starker Verkrautung eutrophierender Stehgewässer in Europa eingeführt hat. Soweit dokumentierbar, begann ihre erfolgreiche Ausbreitung in Ungarn. Die Art hat mittlerweile nahezu ganz Europa erobert und in stehenden und langsam fließenden Gewässern stabile Populationen entwickelt. Nach Österreich kam sie vermutlich aus Osteuropa; Erstbeobachtung in der Thaya bei Bernhardsthal (an der Grenze zwischen Österreich und der Tschechischen Republik im Herbst 1991). Seitdem sind die Fundmeldungen geradezu „explodiert". Außerhalb Europas ist sie von einigen indonesischen Inseln, von Costa Rica und der Dominikanischen Republik bekannt.

Begünstigend für die rasche Ausbreitung ist zweifellos die geringe Wirtsspezifität der Larvenstadien (Glochidien), denen verschiedene Karpfenfische (Fam. Cyprinidae) als Wirtsfische dienen können; ebenso ihre kurze Entwicklungszeit (7 Tage). Wie viele andere Neozoen auch ist *Sinanodonta* gegenüber wechselnden Habitatbedingungen tolerant; bevorzugt werden langsam strömende Flüsse, nährstoffreiche Teiche und Altwässer. Als weitere mögliche Einbürgerungsquellen müssen Tier- und Gartenfachhandel ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Sie hat das Potential, eingesessene Arten gebietsweise zu verdrängen, insbesondere heimische Großmuschel-Arten, da ihre ökologische Kapazität weit höher ist. Diesbezüglich bestehen in der Fachwelt unterschiedliche Ansichten – teils Skepsis, teils abwartendes Verhalten. Daher vorerst einmal „Im Zweifel für den Angeklagten"!

Zu den expansiven Arten gehören auch die **Körbchenmuscheln** (Fam. Corbiculidae). Sie breiten sich in anthropogen gestörten Habitaten rascher aus als in natürlichen Lebensräumen. *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER 1774) hat rundlich-dreieckige, asymmetrische Schalen; sie sind innen weiß bis blass-bläulich, außen mit gelblichem bis dunkelbraunem Periostracum sowie kräftigen, weitstehenden, den Zuwachsstreifen parallelen Leisten (20–36 mm B: 20–33 mm H: 14–22 mm D). Lebensräume sind Flüsse und Seen. Sie ist im Donaugebiet unterhalb von Wien in rascher Ausbreitung, ebenso in anderen Teilen Europas; gebietsweise stellt sie ein Problem für die eingesessenen Arten dar. Sie stammt aus Ostasien und wurde über Nordamerika (USA), wo sie überaus verbreitet ist, nach Europa mit Ballastwasser eingeschleppt (1980: Portugal, Südfrankreich, 1980–1985: Deutschland, 1994: Niederlande, 1999: Österreich, 2000: Rumänien) usw.

Ähnlich ist die etwas kleinere *Corbicula fluminalis* (O.F. MÜLLER 1774): die Leisten sind enger stehend und weniger kräftig als bei *C. fluminea*, das Periostracum ist gelblichgrün, die Innenseite der Schale ist bläulich bis blassviolett. Sie lebt in Flüssen und Ästuaren und scheint brackiges Wasser zu bevorzugen. Ihr ursprüngliches Herkunftsgebiet ist Ostasien; außer in Europa wurde sie auch in Afrika, Südamerika und Nordamerika (?) eingeschleppt. Obgleich sie sich ebenfalls zusehends in Europa ausbreitet, ist sie offenbar noch weniger verbreitet als *C. fluminea*. Nach Deutschland kam sie etwa gleichzeitig mit dieser Art. Eine Reihe von Fundmeldungen basiert vermutlich auf Fehlinterpretationen und Verwechslungen mit *C. fluminea*.

Das Paradebeispiel einer invasiven Kleinart ist die **Neuseeländische Zwergdeckelschnecke** *Potamopyrgus antipodarum* (GRAY 1843), Fam. Binnen-Zwergdeckelschnecken (Hydrobiidae). Die Schale ist spitz-kegelförmig (3–4,5 x 1,5–2,2 mm), mit 5 gewölbten, gelblich bis rötlich hornfarbenen Umgängen, tiefer Naht und spitzovaler Mündung.

Sie lebt in Süß- und Brackwasser, in Fluss- und Stehgewässern verschiedener Art, oft in ungeheuren Siedlungsdichten: Bis etwa 100.000 Individuen/m² wurden festgestellt, das sind Zahlen, die sich empfindlich in einem bestehenden Ökosystem auswirken können. Begünstigt wird die Massenentwicklung der Populationen einerseits durch Nitratbelastung der Gewässer und durch die leichte Verschleppbarkeit am Gefieder von wasserbewohnenden Vogelarten oder an schwimmenden Gegenständen, andererseits durch parthenogenetische Fortpflanzung: Ein weibliches Tier kann 2–3 Jungtiere/Tag hervorbringen, die nach etwa 2 Monaten wieder fortpflanzungsfähig sind! Männliche Individuen sind anscheinend eher vereinzelt in den Populationen vorhanden.

Die Art wurde um 1850 von Neuseeland nach England eingeschleppt und hat sich seitdem europaweit verbreitet. Auch in den westlichen USA kommt sie bereits in weiten Gebieten vor. In Österreich wurde sie 1975 erstmals registriert (Bodensee).

Zwei Arten von **Kronenschnecken** (Fam. Thiaridae) sind hoch invasiv: Die **Nadel-Kronenschnecke** *Melanoides tuberculata* (O.F. MÜLLER 1774), „Mélanie tuberculée" oder „Red-rim Melania" und *Tarebia granifera* (LAMARCK 1816), „Mélanie granuleuse" oder „Granulate Melania". Beide treten oft syntop auf.

Die Schale der Nadel-Kronenschnecke ist 20–50 x 7–16 mm groß, mit 10–15 leicht gewölbten Umgängen,

sie ist spiralrippig bis gegittert, hell hornfarben mit braunen Striemen oder Flecken und sehr veränderlich; verschiedene Morphen sind beschrieben worden. Die Tiere sind microphag und detritivor, sie leben in verschiedenen stehenden und langsam fließenden Gewässern. Das Areal umfasst die Subtropen und Tropen der Alten Welt, von den Azoren bis Südostasien; sie wurde in verschiedene Gebiete verschleppt oder bewusst eingebürgert. Häufig ist die Art in Botanischen Gärten, im Freiland in Thermen oder künstlich erwärmten Gewässern; sie ist zudem eine beliebte Aquarienschnecke. In Europa sind Vorkommen in Spanien, Malta, Österreich (Bad Vöslau, Warmbad Villach), der ehemaligen Tschechoslowakei, in Ungarn und Deutschland bekannt.

Die Art stammt aus Asien (Indien), ihre Fortpflanzung ist parthenogenetisch-vivipar. Durch hohe Populationsdichten kann sie ein Ökosystem empfindlich stören. Sie fungiert als Vektor für verschiedene Arten von Saugwürmern (Trematoda) wildlebender Tiere.

Ende der 1970er Jahre wurde sie, wie schon erwähnt, auf der Karibikinsel Martinique als biologische Kontrolle von *Biomphalaria glabrata* (SAY 1818) eingebürgert, des Haupt-Zwischenwirtes für den Erreger der intestinalen Bilharziose in der Karibik und in Südamerika (siehe im entsprechenden Kapitel); ebenso in St. Lucia. Das Experiment verlief höchst erfolgreich: Die Krankheit ist in Martinique und in St. Lucia völlig erloschen. Auch in Guadeloupe wurde das gesamte hydrographische System von ihr besiedelt und *B. glabrata* weitgehend verdrängt. In Amerika wurde die Art um 1935 eingeschleppt und ist inzwischen weit verbreitet.

Tarebia granifera stammt aus Indonesien (Timor) und ist nun weltweit in den tropischen und subtropischen Gebieten verbreitet. In Amerika (Florida) wurde sie um 1935 eingeschleppt, deutlich später auf die Großen und Kleinen Antillen (um 1970).

Die Schale ist 20–35 mm hoch, turmförmig, mit flachen Umgängen und charakteristischer Knötchenskulptur; sie ist dunkler bis heller braun, manchmal weißlich. Ähnlich wie *Melanoides tuberculata* besiedelt die Art verschiedene Gewässertypen wie Kanäle, Teiche, Seen, Reservoire, Flüsse; die Fortpflanzung ist ebenfalls parthenogenetisch-vivipar; männliche Tiere kommen vereinzelt vor. Wie bei *Melanoides* können die Individuendichten enorm hoch sein und den Lebensraum nativer Arten einschränken.

Störenfriede im Meer

Für den Großteil der Leser ist es wahrscheinlich neu, dass selbst im Meer schadhafte Weichtiere leben, von den „Gifttieren" abgesehen, die schon vorgestellt worden sind. Es geht hier um die:

Schiffsbohrer, Schiffsbohrwürmer, Pfahlmuscheln, „Shipworms" – so werden die wurmartig-langgestreckten Arten der Fam. Teredinidae bezeichnet. Das Wachstum der Schale bleibt während des Wachstums des Tieres zurück; sie ist vorne und hinten klaffend und umfasst den Körper ringartig. Der vordere Schalenteil trägt eng gestellte, aus kleinen Zähnchen zusammengesetzte Kanten; das Schloss ist reduziert. Ein stabartiger, aus dem Inneren des Wirbels vortretender Fortsatz (Apophyse) dient der Befestigung der Fußmuskulatur. Der Fuß ist scheibenförmig; der röhrenförmig verwachsene Mantel ist im hinteren Teil in zwei lange, retraktile Siphonen ausgezogen, die durch kleine Kalkplättchen (Paletten) verschlossen werden können.

Schiffsbohrer sind, wie der Name schon vermuten lässt, hoch spezialisiert für das Bohren in Holz. Die Larven setzen sich an Holz fest und bilden ein kleines Loch, das sie weiter fortsetzen. Der auf diese Weise entstehende Bohrgang wird mit Kalkmaterial, das vom Mantel abgeschieden wird, ausgekleidet. Mit dem Wachstum des Tieres erweitert sich auch der Gang. Der Bohrvorgang erfolgt durch Reiben der Schalenklappen gegen das Holz im vorderen Teil des Ganges; das vordere Ende der Schalenklappen wird mittels des Fußes fest an das Holz gepresst, dann kontrahiert sich erst der vordere, dann der hintere Schließmuskel, wobei die Klappen vorne gespreizt werden und die Zähnchen am Holz raspeln. Die äußere Öffnung des Bohrganges wird durch die Paletten verschlossen, dadurch kann der Druck in der Mantelhöhle aufrecht erhalten werden.

Ein Stück Holz wird in der Regel von mehreren Individuen befallen, deren Bohrgänge eng benachbart verlaufen. Die abgeraspelten Holzpartikel werden als Nahrung genutzt; zusätzlich wird auch Nahrung aus dem Atemwasser gefiltert. Einige Arten sind getrenntgeschlechtlich, andere sind protandrische Zwitter. Die aus den Eiern schlüpfenden Veliger-Larven wachsen nach dem Festsetzen an Holz sehr rasch bis zur Geschlechtsreife heran. Ist kein Holz mehr vorhanden, wird das Vorderende des Bohrganges durch Kalkmaterial verschlossen; das Tier ernährt sich durch Filtration, da es nicht in der Lage ist, in anderes Holz einzudringen.

Schiffsbohrwürmer können durch Massenbefall hohen wirtschaftlichen Schaden verursachen. Da die Initialtätigkeit der Larven gewöhnlich nicht bemerkt wird und die Tiere schnell heranwachsen, ist der Befall von Holzbauten innerhalb kurzer Zeit verheerend. In Gebieten, wo Holz besonders wichtig ist, wie beispielsweise in Holland, sind Schiffsbohrwürmer wahre „Feinde", daher gehört der kosmopolitisch verbreitete „**Pfahlwurm**" *Teredo navalis* LINNAEUS 1758 zu den ersten genau untersuchten Muschelarten.

Imprägnierung des Holzes (Kreosot) scheint zumindest teilweise wirksam zu sein. Pfahlwürmer verursachen jährlich hohe Kosten im Schiffsbau bzw. in den Werften, sodass ständige Untersuchungen durchgeführt werden, um die Technologie diesbezüglich zu verbessern. Trotzdem hat ihre Tätigkeit auch eine gute Seite. Hölzernes Schwemmgut kann in Hafenanlagen und für die Schifffahrt problematisch werden. Da die Tiere auch in Treibholz bohren, bringen sie dieses ebenfalls zum Zerfall.

Alle derzeit bekannten Arten kommen küstennahe im seichten Wasser vor; teils mit weiter, teils mit begrenzter Verbreitung. Die Fossilgeschichte der Familie geht bis in die Kreidezeit zurück. Unter den europäischen Arten ist *Teredo norvegica* SPENGLER 1792 mit etwa einem Meter Körperlänge die größte Art. Die Gattung *Kuphus* GUETTARD 1770, die in Mangrovengebieten des Indopazifik vorkommt, erreicht bis zu zwei Meter Körperlänge. Die erwachsenen Tiere leben in einer festen Kalkröhre im schlammigen Grund, die juvenilen möglicherweise in Holz.

Was tun gegen Schnecken-Invasionen?

Gleich vorweg: Hundertprozentige und dauerhafte Erfolge bei der Bekämpfung von Schnecken gibt es anscheinend nicht. Ob händisches Absammeln, Anlegen von Barrieren oder Hochbeeten, Schneckenfallen, biologisch abbaubare Repellents oder chemische Keulen ...der „Nachschub" aus der Umgebung kommt bestimmt!

Massenvermehrungen der einen oder anderen Art sind begünstigt durch Monokulturen, zartblättrige Kulturpflanzen und durch den Mangel an natürlichen Feinden wie Igel, Kröten oder sogar Blindschleichen. Das „Mulchen", Liegenlassen von Grasschnitt fördert die Entwicklung der Gelege durch die günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse sowie den Schutz unter dem verrottenden pflanzlichen Material.

Wie schon gesagt, hat sich die Spanische Wegschnecke oder Kapuzinerschnecke *Arion vulgaris* MOQUIN-TANDON 1855 seit den 1960er Jahren über fast ganz Europa ausgebreitet und ist zum Feindbild von Gartenbesitzern und der Agrarwirtschaft geworden, doch auch schon in der Vergangenheit hat es Ärger mit Schnecken gegeben! In den Jahren 1708, 1769–1771, 1898 und 1916 soll es verheerende Ackerschneckenplagen mit Schadfraß an Getreide, Rüben, Schlehen und Kartoffeln gegeben haben. Im Oberelsaß sollen Weinbergschnecken in der 2. Hälfte des 19. Jhs. mehrfach großen Schaden angerichtet haben, sodass in behördlichen Erlässen zu deren Sammeln und Vernichten aufgerufen wurde. So wurden beispielsweise auf 1ha Weinberg im Jahr 1892 35 Liter Schnecken eingesammelt!

Historisches

Den Fressattacken von Schädlingen stand man in der Antike recht hilflos gegenüber. Plinius meinte, „Motten" folgendermaßen vertreiben zu können: „Auch die Motten verderben die Samen der Feigen. Ein Mittel gegen sie ist, dass man in dieselbe Grube ein Reis vom Mastixbaume eingräbt, jedoch so, dass das obere Ende nach unten zu stehen kommt. Am reichlichsten tragen aber die Feigenbäume, wenn man um die Zeit, wo sie zu grünen anfangen, verdünnten rothen Ölschaum nebst Mist an die Wurzeln giesst." Ober er damit auch versucht hat, Schnecken zu vertreiben? Ölschaum und Jauche setzte man jedenfalls später ein!

Palladius* erkannte, dass Schnecken eine feuchte, austrockungsempfindliche Körperoberfläche besitzen, und dass sie daher mittels Wasserentzug bekämpfbar sind. Man verwendete „fuligo" (Russ) oder „amurca" (frischen Ölschaum). Diese beiden Mittel, Asche, Holzspäne u.a. wurden auch weiterhin eingesetzt.

Das Abtöten von Schnecken mittels Salz wurde in der Mitte des 14. Jhs. entdeckt. Im „Buch der Natur" (1348–1350) des Konrad von Megenberg findet man, dass man die „weizsnecken" mit Salz besprengen solle, dann würden sie „ganz und gar" zerfließen. Die naturkundlichen Werke der folgenden Jahrhunderte empfahlen im Wesentlichen dieselben Mittel, außerdem das händische Aufsammeln am frühen Morgen oder nach Regen. Zu Ende des 18. Jhs. wurde zusätzlich erstmalig das nächtliche Ausbringen von Kalk und Kalkwasser empfohlen, weiters das Anködern durch eine vergiftete „Lockspeise" (mit Arsenik), die Beizung des Saatgutes mit „stinkenden und salinischen Sachen" (z.B. Sud von Knoblauch, Zwiebel, Raute; mit altem Fett, Jauche oder Hirschhornöl) sowie eine Entenherde auf die Felder zu treiben. Zu Beginn des 19. Jhs. setzte man neben wasserentziehenden und verätzenden Stoffen (Asche, Salz, Gips, Kalk, Säuren, Ätzkali u.a.) Schutzwälle aus Gerstenspreu, Sägespänen u.a. ein; außerdem Gifte wie Antimon, Schwefel, Quecksilber und Arsen. Man versuchte Rauch und Urin als Abschreckmittel. Zu Ende des 19. Jhs. schlug der Niederländer Ritzema Bos in seinem großen Werk über die tierischen Schädlinge und Nützlinge das Absammeln bzw. Anködern durch ausgelegte Karotten- und Kürbisstücke, bei Massenauftreten das Zerquetschen durch Walzen sowie zweimaliges Kalkstreuen in kurzen Abständen vor.

Schon frühzeitig erkannte man, dass die Wirksamkeit der meisten Mittel sehr von den örtlichen Gegebenheiten und der Witterung abhängig ist.

*4. Jh. n. Chr.; Rutilius Taurus Aemilianus; landwirtschaftlicher Fachautor. Sein in lateinischer Volkssprache verfasstes Werk beinhaltet allgemeine Regeln, Regeln für die Arbeiten jeden Monats, Veterinärmedizinisches u.a.

Naturen Bio Schnecken-Sperre (Foto: C. Frank).

Lockstoff für Schnecken (Foto: C. Frank).

Bierfallen (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

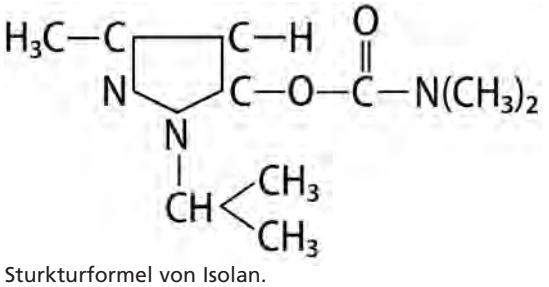
Ferramol Schneckenkorn, Neudorff (Foto: C. Frank).

Naturen Bio Schnecken-korn Forte (Foto: C. Frank).

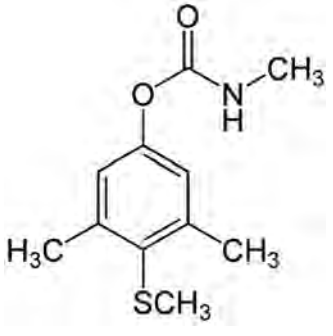
Compo Schneckenkorn (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Schneckenkorn Epro (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

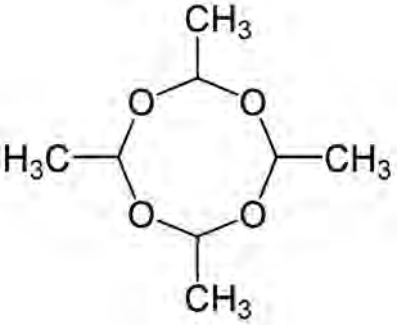
Mesurol-Schneckenkorn (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).



Sturkturformel von Isolan.



Strukturformel von Methiocarb.



Strukturformel von Metaldehyd.

Aktuelles: Mechanische und alternative Abwehrmittel

Harmlose, nur bei trockenem Wetter wirksame Mittel sind **Barrieren**, die man um die Beete anlegt: Eine breite Schicht aus Sägemehl, Holzasche und Branntkalk, die man nach Regen erneuern muss, hält Schnecken fern, da sie raue und ätzende Flächen meiden. Kalkstreifen sollten ca. 30 cm breit sein; Sägemehl und Holzasche sollte in mindestens 5 cm Schichtdicke bzw. in einer Breite von 50 cm bis 1 m verteilt werden. Kaffee und -satz soll ebenfalls wirksam sein: Kaffeesatz wird flächig oder ringförmig um besonders heikle Pflanzen aufgebracht; starker Bohnenkaffee wird über die Blätter gesprüht. Koffein in geringer Konzentration wirkt abschreckend, in höherer Konzentration sogar tödlich. Abschreckend für Nacktschnecken wirken auch unverdünnte Gülle oder frischer Biogaskompost. In Gartenfachgeschäften und Baumärkten sind „Schneckenzäune“ aus Metall erhältlich, die von den Tieren nicht überklettert werden können. Sie haben ein abgewinkeltes Profil, sind mindestens 10 cm hoch und mindestens ebenso tief im Boden verankert. Wichtig ist, dass sie frei stehen und dass keine Schnecken mit eingezäunt werden. Als „Sperren“ kann man auch Glasscherben um die Beete streuen. Auch das Anlegen von Hochbeeten kann hilfreich sein. Günstig ist es, Beete früh am Morgen und nicht abends zu gießen, da die nachtaktiven Schnecken durch die Befeuchtung begünstigt werden. Flächendeckendes Bewässern wirkt ebenfalls förderlich auf die Aktivitäten der Schnecken; es ist besser, gefährdete Pflanzen einzeln, alle 2–3 Tage kräftig zu wässern.

Bestimmte **Pflanzen**, die man um die Beete setzt, sollen abschreckend für Schnecken wirken, beispielsweise das Bohnenkraut (*Satureja hortensis* LINNAEUS;

eine alte Gewürz-/Heilpflanze; Fam. Lippenblütler/Labiatae) oder Kamille (*Matricaria chamomilla* LINNAEUS; alte Arzneipflanze; Fam. Korbblütler/Compositae). Verschiedene Extrakte, z.B. aus Farn [Adlerfarn, *Pteridium aquilinum* (LINNAEUS), Fam. Tüpfelfarne/Polypodiaceae; giftig!] oder Kompost sollen ebenfalls wirksam sein. Weniger beliebt und daher kaum befressen sind Pflanzen mit scharfen Inhaltsstoffen (Lauch, Schnittlauch, Knoblauch, Zwiebel, Fam. Liliengewächse/Liliaceae; Rettich, Radieschen, Fam. Kreuzblütler/Cruciferae) oder mäßig giftigem Kraut (Kartoffel, Paradeiser, Fam. Nachtschattengewächse/Solanaceae); weiters sehr aromatische Pflanzen wie Lavendel und Salbei (Fam. Lippenblütler/Labiatae), Liebstöckel („Maggipflanze", Fam. Doldengewächse/Umbelliferae), Boretsch (Fam. Rauhblattgewächse/Boraginaeceae), dornige Pflanzen (Brom-, Himbeere, Fam. Rosengewächse/Rosaceae), Johannisbeere (Fam. Steinbrechgewächse/Saxifragaceae); unter den Zierpflanzen sind Storchschnabel-Arten und Pelargonien (Fam. Storchschnabelgewächse/Geraniaceae), Fetthennen (Fam. Dickblattgewächse/Crassulaceae), Hortensien (Fam. Steinbrechgewächse/Saxifragaceae), das Flammende Herz (Fam. Mohngewächse/Papaveraceae) oder Waldmeister (Fam. Krappgewächse/Rubiaceae) zu nennen.

Sammelt man die Schnecken händisch ab, sind die Morgen- und Abendstunden günstig, auch bei Nacht ist man mit Taschenlampe erfolgreich. Man kann die „Ausbeute" konzentrieren, indem man Styropor-Stücke, Hohlziegel, Bretter oder große Blätter (z.B. Rhabarber) über Nacht auslegt. Die Schnecken suchen sie als Verstecke auf; man kann sie von der Unterseite dann absammeln.

Die **„Bierfallen"**, ebenfalls im Handel erhältlich, kann man auch selbst herstellen. Sie bestehen aus einem Gefäß, ähnlich einem Blumentopf, das durch eine in einigen cm Abstand vom Oberrand befestigte Abdachung geschützt ist. Das ganze wird mit Bier befüllt und eingegraben. Nachteilig ist, dass nicht alle der durch das Bier angelockten Schnecken auch hineinfallen und ertrinken, d.h., es können zusätzlich welche aus der Umgebung herbeikriechen! Da unschädliche bzw. nützliche Schnecken ebenfalls angelockt werden und in der Bierfalle umkommen können, gibt es auch sog. „Spaltfallen", bei denen die größeren beschalten Schnecken (Weinberg-, Bänderschnecken) am Einkriechen gehindert werden.

Enten, bes. **Indische Laufenten** und **Hühner** sind gute Schneckenvertilger, aber nur für große Flächen geeignet, da sonst die Verunreinigung durch den Kot zu stark wird, bzw. die Tiere artgerecht gehalten werden sollten.

Wichtig zu wissen: In nicht „zu Tode gepflegten Gärten", die möglichst naturnahe belassen/gestaltet werden, können **natürliche Fressfeinde** helfen, der Schnecken Herr zu werden. Große Laufkäfer und ihre Larven, Glühwürmchenlarven, Aaskäfer, die Larven parasitischer Fliegen usw. arbeiten im Kleinen; Vögel, Igel, Kröten oder Blindschleichen können merkbarer tätig sein. Man denke nur an die „Drosselschmieden"-Ansammlungen von Schneckenschalen-Bruchstücken um einen größeren Stein. Die Vögel (auch Amseln, Stare oder Elstern) fassen die Schnecke am Vorderkörper und schlagen sie gegen einen Stein, sodass sie zerbricht und der Weichkörper dann gefressen werden kann.

Es gibt aber auch **Feinde** aus den **„eigenen Reihen"**, die in Gärten und Kulturland vorkommen: Der Tigerschnegel *Limax maximus* LINNAEUS 1758 (Fam. Großschnegel, Limacidae) ist ein Allesfresser, der auch Gelege sowie andere Nacktschnecken frisst. Als Schädling tritt er nur geringfügig (in Gärten) auf. Er wird bis zu 20 cm lang, seine Färbung ist sehr veränderlich – dunkle Flecken- oder/und Streifenzeichnung auf hellem Grund; manchmal erscheint er fast schwarz, aschgrau oder bräunlich; die Kriechsohle ist cremefarben. Das Schwanzende ist deutlich gekielt, der Schleim farblos. Außer im Kulturland tritt er in Kellern oder Brunnenschächten, in gestörten Habitaten und in Friedhöfen auf; gelegentlich in Wäldern. Als Kulturfolger ist er weit über Europa verbreitet, seine ursprüngliche Heimat ist wahrscheinlich Süd- und Westeuropa. Er wurde verschiedentlich, so nach Übersee (USA) verschleppt.

Ein **alternatives Abwehrmittel** aus dem Fachhandel, das überwiegend gut bewertet wird, ist ein homoeopathisches Abschreckmittel, Helix tosta (Homeoplant; in Potenz D 6 in Globuli-Form; Narayana Verlag), das in einer Verdünnung von 1: 1000, ein- bis zweimal/Woche auf die Pflanzen gesprüht wird; am besten beim Auspflanzen bzw. nach Regenperioden.

Weiters im Handel bzw. empfohlen sind: ENVI Repel (Mack; flüssiges Knoblauchkonzentrat), Schneckenzaun Neem Dünger („Schnecken-Grenze mit Neem-Samen"; diese stammen von den tropischen Niem-/Neem-Bäumen, *Azadirachta indica* A. JUSS. (Fam. Mahagonigewächse, Meliaceae; Fa. Schacht), Knoblauch-Power (Fa. Schacht), Snoek Schnecken Granulat (Fa. Snoek; mit ätherischen Ölen und Harzen getränktes Lavagranulat), Lebermoos-Extrakt, Saatbeizungs- und -badmittel (Humofix, Abtei Fulda); Kräuter, Eichenrinde, Milchzucker, Honig; auch Kamillentee, Baldrianblüten-Extrakt, Tannenzapfen-Brühe, Tomatenblatt-Jauche, „Schnecken-Jauche" (aus überbrühten Schnecken, Wasser und Steinmehl), Celaflor Schnecken-Stopp u.a.

Die Firma Becker Underwood (Littlehampton, United Kingdom) führt seit mehr als 10 Jahren ein Produkt unter dem Handelsnamen **„Nemaslug“** zur biologischen Schadschnecken-Kontrolle. Es handelt sich um die Nematodenart *Phasmarhabditis hermaphrodita* SCHNEIDER (Rhabditidae). Diese Helminthenart wurde bereits 1859 entdeckt; sie parasitiert fakultativ in verschiedenen Schneckenarten. Der Befall endet für die Schnecke tödlich. Langezeit in Vergessenheit geraten, wurde der Parasit 1988 wiederentdeckt und näher erforscht. Die im Boden befindlichen infektiösen 3. Larvenstadien dringen in die Mantelhöhle einer Schnecke ein und entwickeln sich dort bis zur Fortpflanzungsreife weiter. Der Befall führt zu starken Flüssigkeitsansammlungen in der Mantelhöhle, die Schnecken erscheinen in charakteristischer Weise angeschwollen und sterben je nach Infektionsdosis und Außentemperatur in 4–21 Tagen ab. Nach dem Tod der Wirtstiere vermehren sich die Würmer im gesamten Schneckenkörper; die Larven dringen wieder in den Boden ein. Befallene Schnecken zeigen verminderte Bewegungsaktivität und -geschwindigkeit sowie Futteraufnahme.

Der „Hauptfeind“ in Europas Kulturland, die Spanische Wegschnecke erscheint nur als Jungtier für diesen Parasiten empfänglich zu sein, ebenso wie die Gefleckte Weinbergschnecke. Mehrere Schneckenarten sind überhaupt nicht empfänglich. Der Parasit schädigt auch andere Bodenorganismen wie Regenwürmer, Milben oder Springschwänze (Collembola) nicht, ein Vorteil gegenüber chemischen Molluskiziden, die Metaldehyd und Carbamat enthalten.

Die pathogene Wirkung des Parasiten scheint assoziiert mit symbiontischen Bakterien und anderen Faktoren, die noch erforscht werden. Besonders hoch erwies sich die Mortalität bei experimentellen Infektionen der Genetzen Ackerschnecke, der Dünenschnecke, der Gekielten Heideschnecke *Trochoidea elegans* (GMELIN 1791), der Schlanken Spitzschnecke *Cochlicella acuta* (O.F. MÜLLER 1774) und der Mittelmeer-Heideschnecke.

„Nemaslug“ ist in vielen europäischen Ländern erhältlich; es wurde mit gutem Erfolg gegen Schneckenfraßschäden an Raps, Winterweizen, Erdbeeren, Kohl, Spargel, Salat, Sellerie, Glashaus-Orchiden u.a. eingesetzt. Es wird auf den Boden aufgebracht, teils in Streifen um die Kulturen, teils um einzelne Pflanzen; auch dazu wird laufend experimentiert. Nachteilig sind jedenfalls die hohen Kosten des Präparates im Vergleich mit anderen Mitteln.

Wichtig zu wissen: Nicht alles, was im Garten Schnecke ist, gehört vernichtet! Außer der Weinbergschnecke sind auch Bänderschnecken (Gattung *Cepaea* HELD 1838) Gäste in Hausgärten und Kulturland. Da sie überwiegend verrottendes Pflanzenmaterial fressen, richten sie keinen Schadfraß an; im Gegenteil: Sie unterstützen die Humusbildung. Weinbergschnecken stehen außerdem unter Naturschutz!!

Ebenfalls wichtig: Tötet man die Spanischen Wegschnecken durch Abtrennen des Kopfes (mittels Spaten, scharfer Schere), müssen diese beseitigt werden. Die Überreste wirken hoch anziehend für Artgenossen, die in größeren Zahlen anrücken, um ihre getöteten „Kollegen“ zu verspeisen!

Und: In naturnahen Ökosystemen sind die Möglichkeiten für das Zustandekommen von Schneckenplagen weit eingeschränkter als in anthropogen stark gestörten Habitaten und in Monokulturen!

Chemische Bekämpfungsmittel

Chemische Bekämpfungsmittel, **Molluskizide,** wirken entweder als Fraßgift, d.h., sie müssen mit der Nahrung aufgenommen werden, oder als Kontaktgift, wenn sie über die Körperoberfläche in das Tier gelangen. „Schneckenkorn“ enthält meist Repellents (Abschreckmittel) für Warmblüter, oder es ist blau und wird daher von Vögeln nicht beachtet.

Gegenwärtig wird jedes Molluskizid einem Bienen-Verträglichkeitstest unterzogen. Laut der Bienenschutz-Verordnung vom 22.07.1992 ist die Anwendung Bienen-gefährdender Mittel untersagt. Jedes Produkt durchläuft Labor-, Zelt- und Freilandprüfung, dann wird es einer von vier Klassen (B1 – B4) zugeteilt: Die Stufe B1 ist für Bienen gefährlich, daher darf es nicht an Blüten angewendet werden; B4 ist für Bienen ungefährlich. Außerdem müssen Gefahrstoffe laut GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)* seit 01.12.2010 bzw. 01.06.2015 zwingend entsprechend gekennzeichnet sein.

Trotzdem: Auf Gifte als „letzte Waffe“ sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Herkömmliche Mittel können nicht nur für Haustiere, Igel u.a. kleine Tiere eine Gefahr darstellen, sondern auch für Kleinkinder! Außerdem gelangen toxische Stoffe in den Boden und in das Grundwasser!

Handelsübliche Molluskizide sind mit verschiedenen Wirkstoffen erhältlich:

Das regenfeste **Eisen-(III)-Phosphat** ($FePO_4$) (Synonyme: Ferriphosphat, Eisenorthophosphat) ist gelbbraun, geruchlos und unschädlich für Haustiere, Kleintiere wie Igel u.a., sowie Regenwürmer, Bienen u.a. Nützlinge. Nach dem Befressen der Pellets verkriechen sich die Schnecken im Boden und verenden dort – aber nicht nur Schadschnecken! Da dieser Stoff auch in der

*„Globales Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien“

Natur vorkommt, müssen Präparate nicht eigens gekennzeichnet werden. Es bestehen auch keine Auflagen in Bezug auf Wasserschutz; der Wirkstoff ist für die Anwendung im Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenbau zugelassen.

Trotzdem Vorsicht: Eisenvergiftungen können sich bei Kindern auf Leber, Niere und Atmungssysteme auswirken; Phosphatvergiftungen führen zu Irritationen des Verdauungstraktes. Zu viele Phosphate in Gewässern können zu deren Eutrophierung führen. Produkte mit Eisen-(III)-Phosphat sind: Bayer Garten Natria Schneckenkorn Biomol, Gardenline Schneckenkorn grün, Immergrün Schneckenkorn Plantamol, Ja Natürlich Schneckenkorn, Neudorff Ferramol Schneckenkorn, Sluxx Schneckenkorn.

Nicht selektiv gegen Schnecken wirken Metaldehyd und Methiocarb. Ersteres bewirkt eine starke Schleimsekretion, sodass die Schnecken infolge des Flüssigkeitsverlustes verenden; letzteres wirkt als Nervengift. Die Schnecken zeigen erst erhöhte Aktivität, dann erschlafft der Muskeltonus und die Tiere sterben ab.

Die molluskiziden Eigenschaften des **Metaldehyd** (Meta, Metacetaldehyd, $C_8H_{16}O_4$) wurden zufällig, um 1934 in Südafrika entdeckt, als man um die weggeworfenen Reste von „Meta"-Brennstofftabletten viele geschädigte und tote Schnecken beobachtete. Die Wirkung beruht wahrscheinlich auf einem dreifachen Faktorenkomplex: Einer direkten toxischen Wirkung auf die Darmwand, einem anaesthetischen Effekt und einem Reizeffekt, der übermäßige Schleimproduktion auslöst. Metaldehyd ist kristallin, farb- und geschmacklos, mit schwachem, charakteristischem Geruch. Es ist leicht entzündlich und wenig wasserlöslich. Es wird zusammen mit einem Ködermaterial ausgebracht und setzt sich in zehn Tagen frei.

Metaldehyd-vergiftete Schnecken zeigen ein charakteristisches Erscheinungsbild. Der Körper ist anhaltend kontrahiert, blasiger Schleim wird ausgeschieden, der Fußsaum ist durch die starke Kontraktion gefältelt, die Sohlenfläche dadurch verkleinert. Die anfänglichen Aktivitätsausbrüche – kurzes Kriechen, Aufbäumen des Vorderkörpers, Vorstrecken und Zurückziehen von Kopf und Fühlern – werden nach und nach seltener, der Körper kontrahiert sich zunehmend, das Tier schrumpft. Dann beginnt die Körperhaut zu „scintillieren" infolge kleinster lokaler Muskelkontraktionen, schließlich tritt Mundbruch ein, d.h., die Mundöffnung wird vorfallartig ausgestülpt; unter anhaltender Schleimabgabe erfolgt das Absterben des immobilen Tieres. Metaldehyd wirkt bei trockenem, heißem Wetter gut, bei feuchtem Wetter wird es unwirksam. Metaldehyd wirkt auch ovizid.

Wird Metaldehyd vom Menschen oral aufgenommen, treten erste Symptome innerhalb von drei Stunden auf. Durch den Kontakt mit der Magensäure entsteht erst Acetaldehyd, dann Essigsäure; es kommt zur Reizung der Magen- und Darmschleimhaut. Durch Rezeption gelangt ein Teil über die Blut-Gehirn-Schranke, die Folge ist Exzitations- (zentralnervöse Erregung) bzw. Depressionssymptomatik. Charakteristisch sind Krämpfe, hohes Fieber, nach 2–3 Tagen können Anzeichen einer Leberinsuffienz auftreten; weiters bezeichnend sind vermehrte Sekretion zähen Speichels, Erbrechen, Durchfall, Zittern und/oder Kreislaufschwäche. Bleibende Schäden können Leberdegeneration bzw. -zirrhose sein. Beim Erwachsenen liegt die Letaldosis zwischen 50–500 mg/kg Körpergewicht, beim Kind bei 2–3 g/kg Körpergewicht. Zahlreiche Fälle von vergifteten Haustieren sind bekannt.

Beim Auftreten von Vergiftungssymptomen sollte sofort ein Notarzt verständigt, der Patient inzwischen beatmet oder an die frische Luft gesetzt werden.

Metaldehydhältige Präparate müssen nach GHS: „Gesundheitsschädlich GHS 08" (R22) und „Leicht entzündlich GHS 02 (R 11)" gekennzeichnet werden.

Eingetragene/registrierte Handelsprodukte mit Metaldehyd sind: Agrinova Schneckenkorn; Bayer Garten Schneckenkorn Protect; Celaflor Schneckenkorn Limex; Compo Schnecken-frei Lima Disque; Compo Schneckenkorn; Dehner Schneckenkorn; Detia Garda Delu Schneckenkorn und Detia Schneckenkorn; Dr. Stähler Clartex blau Schneckenkorn, Dr. Stähler Metarex (De Sangosse GmbH), Dr. Stähler Schneckenkorn Pro Limax; Florissa Glanzit Schneckenkorn; Frunol delicia Etisso Schneckenlinsen; Limares Schneckenkorn; Limatox Schneckenkorn; Metarex TDS (De Sangosse GmbH); Mioplant Schneckenkörner Antilimaces; Raiffeisen Gartenkraft Schneckenkorn; Schacht Schneckentod; Spiess Urania Patrol MetaPads; Spiess Urania Schneckenkorn; Unimet Schneckenkorn.

Carbamate sind hochwirksame Nervengifte, die für Wasser- und Bodenorganismen ebenfalls giftig sind. Sie werden gegen verschiedene Wirbellose und als Vogel-Repellent eingesetzt. Da sie von den Pflanzen absorbiert werden, muss bei Obst und Gemüse eine zweiwöchige Wartefrist bis zur Ernte eingehalten werden: Carbamate werden rasch und vollständig im Verdauungstrakt resorbiert bzw. auch über die Haut aufgenommen; erste Symptome können schon nach 1–2 Stunden auftreten. Sie sind vielfältig; Depressions- und Angstzustände, Aggression, Zittern, Zuckungen, steifer Gang, Erbrechen, Durchfall, unkontrollierter Harnabgang. Carbamate blockieren das Enzym Acetylcholinesterase, die Folge davon ist eine „Überstimulierung" bestimmter

Synapsen im vegetativen Nervensystem, an den motorischen Endplatten und im Zentralnervensystem.

Methiocarb (Mercaptodimethur, Lizetan, Mesurol, $C_{11}H_{15}NO_2S$) ist fest, farblos und sehr gut wasserlöslich. Es ist neurotoxisch für Mensch und Tiere und wird rasch nach der oralen Aufnahme resorbiert. Die Symptome beim Menschen reichen von Erbrechen und Durchfall bis Atemnot und Lungenödem. Als Gegengift wirken 2 mg Atropin. Methiocarb wird im Fettgewebe und im Gehirn gespeichert.

Für im Wasser lebende Organismen ist es ebenso hochtoxisch, es ist in WGK 3 („stark wassergefährdend") eingestuft. Vergiftete Schnecken zeigen Hyperaktivität, mit starker Schleimproduktion; dann sterben sie infolge des Flüssigkeitsverlustes. Die Köder sind viel effektiver als Metaldehyd: in beiden Fällen besteht eine artspezifische Empfindlichkeit.

Methiocarbhältige Präparate müssen nach GHS: „Umweltgefährlich" und „Giftig" gekennzeichnet werden. Der Handelsname ist „Mesurol Schneckenkorn"; es wirkt bei hoher Luftfeuchtigkeit und noch bei niedrigen Temperaturen.

Handelsprodukte mit Methiocarb sind: Bayer Garten Schneckenkorn Mesurol; Vandal Schneckenkorn Mesurol.

Thiodicarb wirkt ähnlich, doch noch etwas toxischer. Präparate sind „Skipper" (Firma Phyteurop S.A.) oder „Larvin"; die Kennzeichnung nach GHS ist „Umweltgefährlich" und „Gesundheitsschädlich".

Ursprünglich (1952) als Insektizid in den Pflanzenschutz eingeführt wurde das **Isolan**, ebenfalls ein Wirkstoff aus der Gruppe der molluskiziden Carbamate (1–Isopropyl-3–methyl-5–pyrazolyl-dimethyl-carbamat). Symptome einer Vergiftung (Laborversuche) sind schlaffe, abknickende Tentakel, Vorstrecken des Penis; Erschlaffung und dann spiraliges Verdrehen des Körpers, Mundbruch und Tod.

Aluminiumsulfat [Aluminiumhydrat, Schwefelsaure Tonerde, E 520; $Al_2(SO_4)_3$] ist ein weißliches bis farbloses, geruchloses bis stechend riechendes, gut wasserlösliches Pulver. Es kommt natürlich in Form von Alaun (syn. Alumen; Doppelsalz der Schwefelsäure, Kalium-Aluminiumsulfat) vor und ist in der EU als Lebensmittelzusatzstoff erlaubt.

Aluminiumsulfathältige Präparate müssen nach GHS: „Gesundheitsschädlich" gekennzeichnet werden. Es besteht die Möglichkeit der Reizwirkung auf Haut, Augen und Atmungsorgane. Bei Kontakt soll mit Wasser gereinigt bzw. ein Arzt kontaktiert werden.

Wegen der guten Wasserlöslichkeit wird es in WGK 1 (Wassergefährdungsklasse 1, „schwach wassergefährdend") eingestuft.

Kupfersulfat [$Cu(SO_4)$] ist fest, farblos und sehr gut wasserlöslich, steht daher in WGK 2 („wassergefährdend"); für lebende Organismen ist es giftig. In der Natur kommt es in Form verwitterter Kupfererze vor.

Kupfersulfathältige Präparate müssen nach GHS gekennzeichnet werden: „Gesundheitsschädlich" und „Umweltgefährlich".

Kupfer ist für Schnecken schon in geringen Mengen und rasch tödlich. Bei Kontakt reagiert der Schleim mit dem Metall, es beginnt zu oxidieren, es entstehen die Substanzen Kupfersulfat, -hydroxid und -oxychlorid.

Kupfer ist teuer, aber von anhaltender Wirkung; es gibt auch „Schneckenzäune" aus Kupfer. Offenbar wirkt es umso schneller, je länger es der Witterung ausgesetzt ist.

Trotzdem: Vom Regen ausgewaschene Kupferpartikel gelangen in die Umwelt, entstandenes Kupfersulfat in den Boden!

Vertretbar ist folgende Methode: 7 g Kupfersulfat à 10 l Wasser, damit gefährdete Pflanzen besprühen. Blattgemüse aber nicht unmittelbar nach dieser Behandlung verzehren – mindestens 2 Wochen warten!

Das ursprünglich als Anthelminthikum (gegen Bandwurmbefall) entwickelte **Niclosamid** wurde u.a. gegen Bilharziose-übertragende Schnecken eingesetzt. In jeder Hinsicht günstiger erwies sich aber die Verwendung der „Endod"-Pflanze in den Endemiegebieten.

Das 1896 erstmals synthetisierte **Joxynil** (4–Hydroxy-3,5–dijod-benzonitril) zeigt neben seinen vorwiegend herbiziden Eigenschaften auch molluskizide Wirkung: Im Laborversuch beobachtete man starke Schleimabgabe unmittelbar nach dem Wirkstoffkontakt. Die Schnecken versuchten, durch Übereinanderkriechen und partielles Anheben der Kriechsohle dem Giftbelag auszuweichen. Sie zeigten Erregung, wanden und drehten sich, bäumten den Vorderkörper auf, verdrehten sich schraubenförmig um die Längsachse, nahmen Rücken- oder Seitenlage ein; zuletzt erfolgte Penisvorfall und Tod.

X. Weichtiere in Bild und Form

Betrachten wir Mollusken-Schalen mit den Augen eines Architekten oder Malers: Formen- und Farbenvielfalt bieten eine Quelle der Inspiration, die in architektonischen Bereichen in abstrahierter Form, in Malerei und Graphik in naturgetreuen Bildern vollendeter Schönheit zum Ausdruck gebracht worden ist. Der Künstler wird „inspiriert"*, er verspürt den von natürlichen Objekten ausgehenden „Hauch" und setzt ihn auf seine individuelle Weise um. Auch Dichter können sich dieses „Hauches" nicht erwehren. So soll J.W. Goethe beim Betrachten einer Entenmuschel-Schale** gesagt haben: „Da ich nach meiner Art, zu forschen, zu wissen und zu genießen, mich nur an Symbole halten darf, so gehören diese Geschöpfe zu den Heiligtümern, welche fetischartig immer vor mir stehen und durch ihr seltsames Gebilde die nach dem Regellosen strebende, sich immer selbst regelnde und so im Kleinen wie im Größten durchaus Gott- und menschenähnliche Natur sinnlich vergegenwärtigen…".

Vergangenes wird zu neuem Leben erweckt

Beginnen wir mit der Architektur: In der Baukunst ist es einerseits die uns schon bekannte, immer wiederkehrende Spirale bzw. „Schneckenform", die in der Konstruktion aufgegriffen worden ist; andererseits die ästhetische Form der gewölbten Pilgermuschel-Klappe, die uns schon als Dekorationselement in der Antike begegnet ist.

Durch Mollusken-Schalen inspirierte Bauelemente sind das **„Muschelgewölbe"** (Concha, auch Konche oder Conche), die **„Muschellinie"** (Conchoide), die **„Schnecke"** (Volute) und das **„Muschelwerk"** (Rocaille).

Als **„Concha"** wird meist der obere Abschluss einer Nische oder Apsis (Chorgewölbe)*** bezeichnet. Sie ist ursprünglich eine halbrunde, oft mit halbrunder Kuppel überdachte Nische; erst in altrömischen Tempeln, später in die christliche Baukunst übernommen. Hier ist sie die halbrunde, an die Verlängerung des Kirchenmittelschiffes angeschlossene Altarnische am äußeren Ende des Chores. In der Romanik und Frühgotik sowie im Barock gewann die Apsis zunehmend an Bedeutung, sie wurde vergrößert und ausgeschmückt und war schon von außen, in starkem Kontrast zum Langhaus sichtbar. Zum Kircheninneren ist sie meist durch einen großen Bogen abgegrenzt. Heute ist der Begriff „Concha" kaum noch in Gebrauch, er wurde vielfach durch „Apsis" verdrängt. Als „Dreikonchenchor" werden drei auf die Breite des Langhauses erweiterte, am Ende des Chores und an den Enden des Querschiffes befindliche Apsiden bezeichnet; zu sehen beispielsweise an der romanischen Kirche „St. Maria im Kapitol" in Köln (geweiht 1067, Errichtung der Gewölbe um 1200).

Mit **„Conchoide"** wurde eine Kurve bezeichnet, deren Verlauf der Form einer Muschelschale nachempfunden ist.

Eine **„Volute"**** ist ein schneckenförmig eingerolltes steinernes Bauelement. Sie bildet in der griechischen und römischen Architektur den oberen Abschluss einer Säule („Volutenkapitell"). Sie ist charakteristisch für das ionische Kapitell; ihre Wurzeln lassen sich ins 6. Jh. v. Chr. zurückverfolgen. Sie entstand in den Wohn- und Tempelbezirken an der Küste Kleinasiens und der vorgelagerten Inseln. In der Antike war das Volutenkapitell beliebt; während der Romanik und Gotik nicht mehr. Voluten trifft man in der Frührenaissance Italiens, im Barock und Rokoko wieder an. „Volutengiebel" an Kirchen und Profanbauten wie z.B. an Rathäusern waren beliebte Übergänge/Abschlüsse von Bauelementen; einige Beispiele sind das barocke Rathaus von Aichach (Oberbayern), der Kaisersaal-Bau des Klosters St. Mang in Füssen (Allgäu), die Renaissance- und Barockbauten in Ettenheim (Ortenau; Baden-Würtemberg); der Kaisersaal der Residenz in Würzburg (Unterfranken; mit Fresken von Giovanni Battista Tiepolo)*****, u.a. Einiges an „Voluten" zeigen die Fotografien im Text.

Rocaille (französisch, von „travail de coquille"), „Muschelwerk" ist ein seit der Renaissance (um 1350 bis Mitte 16. Jh.) ständig wiederkehrendes Dekorationselement in Muschelschalen- und -randform. Man findet es in Architektur, bildender Kunst, bei der Gestaltung von Möbeln und Tafelaufsätzen. In zunehmender Bedeutung erscheint es im Barock und vor allem im Rokoko. Als Höhepunkt der Verwendung zeichnet sich die Mitte des 18. Jhs. ab; geläufig ist der Begriff etwa ab 1675.

Die scherzhafte, ebenfalls französische Umformung **„rococo"** für „Einlegearbeit aus Steinchen oder Muschelwerk" bezeichnet den überladenen Kunststil zur Zeit Ludwigs XIV. („Style Louis Quatorze" oder „Style Roi Soleil") und Ludwigs XV. Das dem Leitmotiv entsprechende Stammwort ist „roc" bzw. „roche" (Felsen). Figuren und Bauelemente werden durch geschwungene Schnörkel verbunden. Wellen-, schnecken- und muschelförmige Kurven sind die in Stuck und Malerei immer wiederkehrenden, verschwenderisch verwendeten Motive. Diese Dekorformen spielten vor allem in der Innenarchitektur eine bedeutende Rolle: Als Holzschnitzerei an profanen und kirchlichen Einrichtungsgegenständen, als Stuckarbeit an Wänden und Decken, über Portalen und Fenstern.

*vom Lateinischen „inspiro", einhauchen, einflößen, eingeben.

**Marine, festsitzende Krebstiere mit einer aus mehreren Platten zusammengesetzten Schale, aus der die „Rankenfüße" (umgewandelte Extremitäten) herausgestreckt werden, um Nahrung herbeizustrudeln. Sie sitzen entweder direkt oder mit einem stielartigen Gebilde am Untergrund – Steinen, Pfählen, Treibgut, Schiffskörpern, Mollusken-Schalen u.a. fest.

***griech. ἁψίς „apsis", Verbindung, (Rund-) Bogen, Gewölbe, Rundung

****lat. „volvo, volvi, volutus", sich wälzen, rollen, im Wirbel drehen.

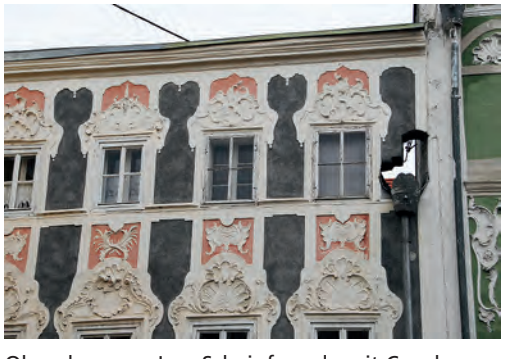
*****Giovanni Battista Tiepolo, geb. am 05.03.1696 in Venedig, gest. am 27.03.1770 in Madrid, war ein Vertreter der „Venezianischen Schule"; orientiert an P. Veronese. Er schuf Fresken und Altarbilder für Kirchen, Paläste, Villen in Venedig, Mailand (1731, 1737, 1740), Vicenza (1734, 1757) u.a. Als ein Höhepunkt seines Schaffens gelten die Fresken im Kaisersaal und im Treppenhaus der Würzburger Residenz (1751–1753). Ab 1762 in Madrid tätig, arbeitete er zusammen mit seinen Söhnen Giovanni Domenico (1727–1804) und Lorenzo (1736–1776); bekannt sind die Fresken im Königsschloss. Ab Mitte der 1720er Jahre ging er von erdigen Tönen zum Gebrauch leuchtender Farben über. Er arbeitete mit Verkürzungen und Lichteffekten, bestrebt nach repräsentativer Großartigkeit seiner Werke; besonders die Deckenmalereien sind einzigartig.

Volutenkapitell, Schlosskirche Ranshofen, Oberösterreich (Foto: C. Frank).

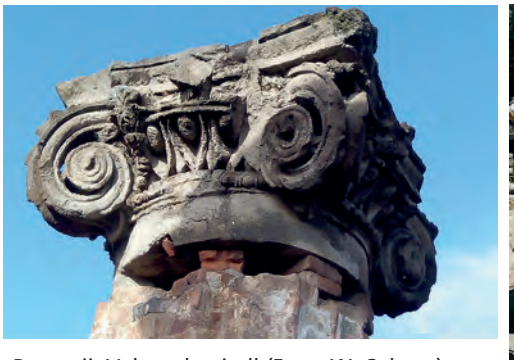
Obernberg am Inn, Oberösterreich, „Wörndlehaus“, mit „Conchen“ als Fensterbekrönung (Foto: R. Mascha).

Barockisierte Wallfahrtskirche „Mariä Heimsuchung“, Brunnenthal, Oberösterreich: Kanzel; Figuren in Conchen-Nischen bzw. mit Conchen-Heiligenschein (Foto: R. Mascha).

Barockisierte Wallfahrtskirche „Mariä Heimsuchung“, Brunnenthal, Oberösterreich: Engelshäupter mit muschelförmigem Heiligenschein (Foto: R. Mascha).



Obernberg am Inn, Scheinfassade mit Conchen (Foto: R. Mascha).



Pompeji, Volutenkapitell (Foto: W. Colerus).

Volutenkapitell; Delphi, Griechenland (Foto: G. Fellner).

Voluten-Dekor, Rathaus von Hamburg (Fotos: F. Siegle).

Bekannte Ausführungen von „Travail de coquille“ findet man in Frankreich beispielsweise im „Petit Salon“ von Versailles und im erzbischöflichen Palais in Bordeaux. Der Einfluss dieses verspielten, fröhlich-dekorativen Stils breitete sich in Europa aus, besonders in Deutschland und Italien, auch in Österreich. Beispiele für das Rokoko in Österreich trifft man u.a. in Wien in der Inneneinrichtung von Schloss Schönbrunn, in der Aula der Alten Universität (Akademie der Wissenschaften), in der Kapuzinergruft (Rokoko-Särge), in der Mariahilferkirche, an Fassaden von Bürgerhäusern und in der Innendekoration an; weiters im Schloss Leopoldskron (Salzburg), im Stift Engelszell und im Stift Wilhering (Oberösterreich) u.a.

Ein „Muschelwerk“ im wahrsten Sinne des Wortes ist in einer kleinen spätgotischen Kirche (Bau um 1490/1498) im bayrischen Rotthof / Ruhrstorf a.d. Rott zu finden; es erinnert an das „Grottenwerk“, für das vorwiegend tropische Arten verwendet wurden (siehe Seite 407). Die sogenannte „Siebenschläferkirche“ stammt aus der Burghauser-Braunauer Bauschule. Die an der Südwand des Chores eingelassenen Bekrönungen zweier römischer Grabsteine (nach 300 n. Chr.) zeigen die Reliefbüsten von drei bzw. vier Verstorbenen (später fälschlich als „Siebenschläfer“ interpretiert), eines der beiden Objekte auch je eine Volute an den oberen Ecken. Der Hochaltar ist ein Werk von Johann B. und F.J. Balthasar Modler (1758 bzw.1763/64); ein Viersäulenaufbau aus Stuckmarmor, mit einer räumlichen Grotte mit kleinen roten und gelben Farbfenstern sowie den sieben „schlafenden Jünglingen“ Achellides, Diomedis, Eugenius, Stephanus, Probatus, Sabbatius und Quiriacus. Im Gewölbe der Grotte ist eine Putte mit Siegeskranz zu sehen, in der Bekrönung das Dreifaltigkeitssymbol zwischen den alten Kirchenpatronen St. Peter und St. Paul. Die Grotte ist mit vielen Süßwassermuschel-Schalen (hauptsächlich *Unio*, wenige Anodonten) aus dem Inn bzw. dem Überschwemmungsbereich geschmückt. Zu beiden Seiten der Grotte ist je ein Ornament mit einer zentralen Pilgermuschelschale, umgeben von strahlenförmig angeordneten *Unio*-Schalen, eingearbeitet. Vereinzelt und eher versteckt finden sich auch *Helix*-Schalen.

Die Legende von den „schlafenden Jünglingen“ nimmt ihren Anfang in der Zeit der furchtbaren Christenverfolgung unter Kaiser Decius (249–251). Sieben vornehme junge Männer aus Ephesus ließen sich taufen und verweigerten das Opfer vor den Götzenbildern. Sie versteckten sich in einer Höhle, deren Eingang der Kaiser mit Steinen verschließen ließ. Auf ihre Gebete hin nahm Gott ihre Seelen zu sich. Als während der Regierungszeit Kaiser Theodosius II. (408–450) der Eingang der Höhle wieder freigelegt wurde, da man die Steine für die Errichtung eines Stalles brauchte, erweckte Gott die Schlafenden wieder. Sie meinten, nur eine Nacht geschlafen zu haben, und einer von ihnen schlich in die Stadt, um Lebensmittel zu besorgen. Da er mit Münzen bezahlen wollte, die das Bild von Kaiser Decius trugen, wurde er verhört, da man ihn für einen Betrüger hielt. Bischof, Kaiser und viele Menschen begaben sich zur Höhle und überzeugten sich von der Wahrheit. Der Kaiser dankte Gott für dieses Zeichen der Auferstehung der Toten. Kurz darauf verstarben die Sieben. An diese Legende erinnert der „Siebenschläfertag“, der 27. Juni.

Außer einigen Kapellen, kleinen Bildstöcken und einer Grotte in Nord-Norwegen gibt es nur noch eine zweite „Siebenschläferkirche“: Die Kirche Sept-Saints bei Le Vieux-Marché (Gemeinde Plouaret; Bretagne).

Versteht man die Renaissance als eine „Wiedergeburt“ und „Wiederbelebung“, eine Zeit der erneuten Freude am Weltlichen, wird die Überschwänglichkeit verständlich. Diese Zeit wurde und wird oft mit dem Frühling verglichen, wenn auch die Natur wieder zum Leben erweckt wird. Sie sollte Licht und Farbe, Lebensbejahung und Sinnlichkeit ins Leben der Menschen bringen. Typisch ist, dass die Kunst nicht mehr ausschließlich sakralen Zwecken dienen bzw. im Dienst der Kirche stehen sollte. „Heidnische“ Gottheiten kehrten mit der Wiedererweckung des klassischen Altertums in die Darstellungen zurück – Fortuna, Venus, Bacchus…

Muschel- und Schneckenformen wurden nicht mehr nur in Verbindung mit Heiligen oder als magische Gefäße gesehen, sondern wurden in den Dienst architektonischer Schönheit gestellt. So soll der große **Leonardo da Vinci*** Schönheit und funktionelle Perfektion im spiraligen Bau gesehen haben: Er benützte eine Schneckenschale als Inspiration für den Entwurf eines spiralförmigen Treppenhauses; die Zeichnung ist noch erhalten. Sie soll als Modell für die berühmte Treppe des Château de Blois (Frankreich) gedient haben.

Vor allem die Pilgermuschel erwies sich als sehr dekoratives formgebendes Element in der Gestaltung von Brunnen und Wasserbecken, als Relief an Fassaden, wie beispielsweise an der berühmten „Casa de las Conchas“ in Salamanca (Spanien, frühes 16. Jh.): Zahlreiche Pilgermuscheln aus Stein sind in regelmäßigen Abständen in die Wand eingelassen, vielleicht besteht auch ein Zusammenhang mit einer Pilgerfahrt.

Zweifellos war der Einfluss der Hochrenaissance in Rom am stärksten und hat viel zum Charakter dieser Stadt beigetragen. Schon während der hellenistischen und römischen Zeit waren Muschel- (und Schnecken) formen ja beliebte architektonische Elemente, die nun wiedererweckt wurden. Wir finden sie in Architektur und Malerei, in Terrakotta- und Metallarbeiten. Über

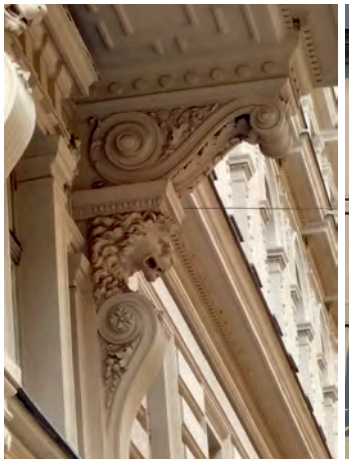
*geb. 15.04.1452 in Vinci bei Florenz, gest. 02.05.1519 in Schloss Cloux (heute: Clos-Lucé bei Amboise, Frankreich). Er war Maler, Bildhauer, Architekt, Ingenieur und Naturforscher; erfuhr seine Ausbildung bei Verrochio in Florenz, war 1482–1499 am Mailänder Hof tätig und kehrte über Mantua und Venedig nach Florenz zurück (1500–1506). Es folgten Jahre in Mailand, Rom (1513) und Frankreich (1516), am Hof Franz I. Die Anzahl der sicher von ihm geschaffenen Gemälde ist gering; berühmt sind das „Abendmahl“ (1495–1497; Kirche Santa Maria delle Grazie, Mailand; Wandmalerei), die „Mona Lisa“ (um 1503–1506; Louvre, Paris), die „Hl. Anna selbdritt“ (um 1508–1511; Louvre, Paris) u.a. Einige Werke blieben unvollendet. Er wird mit Recht als Universalgenie bezeichnet; von außergewöhnlichem Beobachtungstalent, Naturgefühl und Einfühlungsvermögen: Verschiedene Zeichnungen, Skizzen und Entwürfe für nie ausgeführte Projekte sind Dokumente seiner Vielseitigkeit. In seiner Beschäftigung mit Anatomie, Botanik, Zoologie, Geologie, Hydrologie, Aerologie, Optik und Mechanik versuchte er, den in der Natur wirkenden Kräften und Gesetzen auf den Grund zu gehen sowie seine Erkenntnisse praktisch anzuwenden: Er konstruierte viele Geräte (Fallschirme, Fluggeräte, Kräne, Schleudern, Maschinen zur Tuch-Herstellung, Brennspiegel, Pumpen, Stechheber...). Erhalten sind auch Konstruktionsentwürfe für ein Fahrrad-ähnliches Fahrzeug und Landkarten der Toskana. Als Bildhauer schuf er zwei monumentale Reiterstandbilder in Mailand, das Denkmal für Francesco Sforza und das Grabmonument für den Feldherren Gian Giacomo Trivulzio. Große Bekanntheit erlangte seine „Studie der menschlichen Proportionen nach Vitruv“ (1496, Galleria dell' Accademia, Venedig).

Glasfenster mit Volutenverzierung; Mercado Ribera, Bilbao (Foto: M. Grassberger).

Volutenkapitelle und Conchen-Nische, Rathaus von Hamburg (Foto: F. Siegle).

Portalbekrönung des Brahms-Museums in Hamburg (Foto: C. Frank).

Conchen-Nischen als Fensterbekrönung (Ecke Neubaugasse/Mondscheingasse, Wien VII.) (Foto: M. Grassberger).



Voluten bzw. Pilgermuschel-Dekor (Neubaugasse, Wien VII.) (Fotos: M. Grassberger).

Stilisierte, am „Schlossrand" verbundene Pilgermuscheln als Fensterbekrönung (Neubaugasse, Wien VII.) (Foto: M. Grassberger).

Wien VIII., Strozzigasse; Fassade mit Conchen- und Volutendekor (Foto: M. Grassberger).

Schlosskirche Ranshofen, Oberösterreich: Conchen-Dekor (Fotos: R. Mascha).

Volutengiebel, Braunau am Inn, Oberösterreich (Foto: C. Frank).

Barockisierte Wallfahrtskirche „Mariä Heimsuchung", Brunnenthal, Oberösterreich: Madonnenfigur in einer Concha-überdachten Nische (Foto: R. Mascha).

die Symbolgehalte im Zusammenhang mit Aphrodite/Venus-Kulten wurde im entsprechenden Kapitel schon ausführlich berichtet. Fast immer ist der Symbolcharakter mit dem dekorativen eng verbunden.

Kehren wir nochmals zu der der (Pilger)muschelschale nachempfundnen Nische, der Concha, zurück: Sie dürfte nicht wesentlich vor dem 2. vorchristlichen Jahrhundert entstanden sein. Ein datiertes Beispiel stammt aus dem Jahr 87 v. Chr. in einer dem Pan* geweihten Grotte in Baniyas, Syrien. Die Beliebtheit des Motivs scheint sich rasch ausgebreitet zu haben; in den Ruinenstädten Pompeji und in Herculaneum ist es weit verbreitet. Nicht nur im Kerngebiet des Imperium Romanum, sondern weit darüber hinaus, an seinem westlichen Rand, überdachen die Pilgermuschel-Nischen Gottheiten; darunter auch solche, die der römischen Vorstellungswelt noch fremd waren: Beispielsweise die germanisch-keltische Göttin Nehalennia, die in einem Kultbezirk bei Domburg auf der Insel Walcheren (Holland; im Wattengebiet der Nordsee) verehrt wurde. Auf Weihealtären ist sie mit Symbolen der Fruchtbarkeit – Früchtekorb, Pflanzen und Tieren – ausgestattet. Sie wird auch in Verbindung mit Neptunus als Beschützerin des Handels und mit Hercules dargestellt. Mit dem Schiffs- und Handelsverkehr ist ihr Kult rheinaufwärts gelangt (Köln – Deutz). Sie erscheint als stehende oder sitzende, ältere Frau in einer muschelförmig überdachten Nische, mit einem Hund als Begleiter. Die Deutung ihres Namens ist unterschiedlich; neben der Assoziation mit der Schiff-Fahrt wird er auch mit dem Tod verbunden.

*Der Gott Pan, Sohn des Hermes und einer Nymphe, ist bei seiner Geburt am ganzen Körper behaart, er hat Ziegenhörner und -beine. Aus Schilfrohren bildet er seine berühmte Flöte, die er erst verliert und sich eine neue verfertigt, bei der er dann die Rohre mit Wachs verbindet. Er ist ein besonders in Arkadien beheimateter, ursprünglich der Hirtenreligion angehörender Fruchbarkeitsgott und wurde z.T. als Ziegenbock verehrt. Nicht immer hat er tierische Form; die menschliche Gestalt ist schon in alter Zeit von ihm bekannt. Er ist teils Schrecken erregend, teils weinselig-launisch im Gefolge des Dionysos; mit Fertilität und Sexualität verbunden. Bezüglich seiner obig genannten Abstammung bestehen unterschiedliche Auffassungen; er soll u.a. auch Sohn von Apollon und Penelope sein. Besonders in Attika war seine Verehrung hoch; sein Kult war mit dem der Nymphen verbunden. In der römischen Kaiserzeit wird Pan auch in den entlegenen Provinzen häufig abgebildet; als Münzbild taucht er auch zusammen mit Dionysos auf.

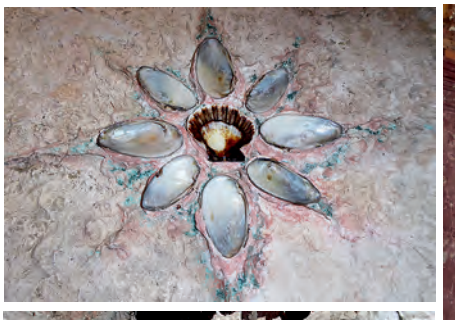
Volutengiebel; Hamburg (Foto: F. Siegle).

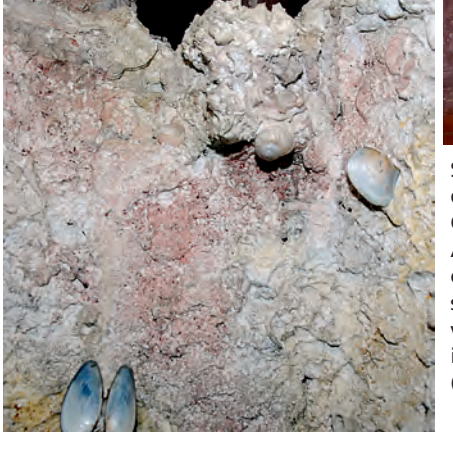
Siebenschläferkirche, Ruhrstorf a. d. Rott (Bayern) (Foto: R. Mascha).

Siebenschläferkirche, Ruhrstorf a. d. Rott (Bayern): Oberteil eines römischen Grabsteins in der Kirchenmauer (nach 300); Volutendekoration (Foto: R. Mascha).

Siebenschläferkirche, Ruhrstorf a. d. Rott (Bayern): Detailaufnahmen vom Hochaltar; hauptsächlich wurden *Unio*-Schalen verwendet, vereinzelt Anodonten und *Helix pomatia* (Fotos: R. Mascha).

Siebenschläferkirche, Ruhrstorf a. d. Rott (Bayern): Hochaltar mit den sieben schlafenden Jünglingen, die „Höhle" ist mit zahlreichen Muschelschalen dekoriert (J.B. Modler und Söhne, 1758) (Foto: R. Mascha).





Siebenschläferkirche, Ruhrstorf a. d. Rott (Bayern): sternförmige Ornamente zu beiden Seiten der Altarnische; das Zentrum bildet eine Pilgermuschel-Schale bzw. sind auch einzelne *Helix*-Schalen verwendet worden (linkes Bild im oberen / rechten Sektor) (Fotos: R. Mascha).

„Donnerbrunnen" (Providentia-Brunnen; Neuer Markt, Wien I.; von Georg Raphael Donner; errichtet 1727–1739), weibliche „Fluss-Figur" mit „Muschel" (Foto: B. Fellner).

Obernberg am Inn, Oberösterreich, Apotheke, barocke Fassade mit „muscheligem Dekor" (Foto: R. Mascha).

Die Concha fand zur Zeit des Imperium Romanum, insbesondere in seiner Osthälfte, bei jedem Gebäudetyp, selbst bei Funeralbauten Verwendung. Sie wurde auch in Mosaiken verewigt, so im Boden eines Hauses in der römischen Stadt Verulamium (St. Albans/Hertfordshire; England), etwa 150 n. Chr.*

Im Zusammenhang mit dem Funeralbau bedürfen zweifellos die sog. „Sidamara"-Sarkophage, die als charakteristisch für Kleinasien bzw. vom 2. bis 3. Jh. n. Chr. angesehen werden, besonderer Erwähnung. An den Schmal- und Längsseiten dieser Sarkophage stehen Figuren vor oder zwischen Muschel-Nischen. Muschelförmiger Dekor, ähnlich einem Schild oder einem Medaillion hinter der Porträtbüste des Verstorbenen befindet sich nicht nur auf den römischen Funeralbauten, sondern auch auf steinernen Urnen der ersten beiden Jhdte. n. Chr. und als Bekrönung von Grabsteinen. Eine Concha als einziges dekoratives Element, ohne Büsten, kommt ebenfalls vor. Während der mittleren und späten Kaiserzeit blieb das Motiv als Hintergrund der Porträtbüste auf Stein- und Marmorsarkophagen erhalten. Selbst auf spätrömischen Bleisärgen trifft man das *Pecten*-Motiv häufig an, besonders in Südostengland. Im 4. Jh. und später erscheint es auch auf christlichen Sarkophagen, in Verbindung mit biblischen Szenen aus dem Alten und Neuen Testament. Spekulativ muss die Annahme einer möglichen Beziehung dieses Motivs zur Auferstehung bleiben. Diese symbolische Bedeutung wurde der aus ihrer Schale kommenden Schnecke beigemessen. Möglicherweise besteht auch ein gewisser Zusammenhang zwischen der „Geburt" einer Göttin aus der Muschel und der „Geburt" der Seele nach dem Tod (Auferstehung?). Tatsache ist, wir wissen es nicht…

Etwas Besonderes ist zweifellos der berühmte Bischofsthron des Maximianus, Erzbischof von Ravenna, 546–556(?), wo Johannes der Täufer und die vier Evangelisten vor Muschelnischen stehen.

Zahlreich sind die Beispiele für die Verwendung des Motivs als Verzierung alltäglicher Gegenstände: Beispielsweise an Keramik- und Glasflaschen sowie anderen Gefäßen, die auch selbst die Muschelform annehmen konnten, an Bronzelampen als Abdeckung der Einfüllöffnung usw. So wurden muschelförmige Objekte aus Bronze oder Silber im verschütteten Pompeji gefunden: Backformen, Schüsseln und Schalen für Fische, Öl, Früchte u.a. Tischzubehör.

Die „Wieder-Erweckung" architektonischer dekorativer Elemente in der Renaissance äußerte sich u.a. in einer vielfältigen Verwendung der Muschel-Form. Es ist in diesem Rahmen nicht möglich, alle Kirchen, Skulpturen, Säulenhallen, Altäre, Gemälde, Bildteppiche usw. aufzuzählen, in denen sie erscheint oder als Konstruktionsvorbild gedient hat. Unbedingt zu nennen ist ein Bauwerk im kleinen Hof hinter der Kirche San Petro in Montorio, an der angeblichen Kreuzigungsstelle des Hl. Petrus: **Bramantes**** „Tempietto" mit seinen zahlreichen Muschel-Nischen, ein Kunstwerk von weltweitem Einfluss auf die Architektur – und der „ältere Bruder" des Petersdomes. Das Muschel-Motiv trifft man bei diesem sowohl im Inneren als auch außen an, so u.a. oberhalb der „Porta Santa".

*Das municipium gelangte besonders in Flavischer Zeit zu großem Wohlstand. Aus dieser Zeit stammen bedeutende öffentliche Gebäude. Nach der verheerenden Brandkatastrophe von 155 n. Chr. erholte sich die Stadt wieder; das große Theater beim Forum wurde bis ins 4. Jh. noch benutzt.

**Donato d'Angelo, Baumeister und Maler, geb. 1444 in Monte Asdrualdo (heute Fermignano bei Urbino), gest. am 11.03.1514 in Rom. Er war in Mailand (Chorbau von Sta. Maria delle Grazie, 1492–1498), dann in Rom tätig und begründete die italienische Baukunst der Hochrenaissance. Er entwickelte die Idee des Zentralbaues mit allseitig harmonischer Gestaltung. In Rom schuf er den Klosterhof von St. Maria della Pace (ab 1500) und den Rundtempel im Hof von San Pietro in Montorio („Tempietto"; fertig gestellt ?1502); unter ihm begann der Neubau von St. Peter als Zentralbau mit Rundkuppel (1506)

Tafelgerät, Salzfass: sogenannte „Saliera" von Benvenuto Cellini, 1540–1543 (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung).

Obernberg am Inn, Schiffmeisterhaus mit „muscheligem" Fassadendekor (Modlersche Behausung) (Foto: R. Mascha).

Barockisierte Wallfahrtskirche „Mariä Heimsuchung", Brunnenthal, Oberösterreich: St. Peter in Conchen-Nischen, die Concha bildet gleichzeitig den Heiligenschein (Foto: R. Mascha).

Namhafte Künstler hielten Conchen teils auf ihren Gemälden fest, teils stellten sie ihre Figuren unter eine solche:

Der Bildhauer und Maler **Verrocchio*** benutzte sie beispielsweise bei vielen Gelegenheiten; eines seiner Bilder zeigt die Madonna mit Kind, unter einem muschelförmigen Baldachin sitzend (um 1480; Kathedrale von Pistoia). Seine Bronzegruppe „Christus und der ungläubige Thomas" (um 1465; aufgestellt 1483) steht in einer muschelförmigen Außennische der Kirche Or San Michele, Florenz. **Corregio****, ebenfalls Bildhauer und Maler, bediente sich des Motivs bei seinen Fresken im Dom von Parma (1526–1530). In der Kuppel sind vier Heilige mit stark stilisierten großen und kleinen Muschelformen dargestellt. Für die Pendentifs unter der Kuppel des Klosters von San Paolo, Parma, schuf er Figurengruppen, die von Muschelmotiven umgeben sind. **Sandro Botticelli**, den wir schon von der „Geburt der Venus" (um 1478/80, Uffizien; Florenz)*** kennen, liebte das Muschel-Motiv. In seiner „Verleumdung des Apelles" (um 1495, Uffizien; Florenz)**** stellte er seine Hauptfiguren vor einen spätrömischen Vorbildern nachempfundenen Hintergrund, mit in muschelförmigen Nischen stehenden Skulpturen. Er benutzte das Motiv auch in einer Verkündigung, als Säulenhalle, in deren Mitte er ein Wappen setzte.

Der Muschelschale als dekorativem Element entging selbst der „Religionsmaler" **Fra Angelico***** nicht, obwohl seine Kunst ausschließlich der Religion verbunden und in der ausklingenden Gotik verwurzelt war. Auf seinem Bild des Almosen verteilenden Hl. Laurentius (Vatikan) steht der Heilige vor einem Renaissance-Portal; die gerundete Apsis der Kirche ist muschelförmig überdacht. Auf einem anderen Bild, das

*Andrea di Cioni, geb. um 1435/36 in Florenz, gest. 07.10.1488 in Venedig, war einer der bedeutendsten Bildhauer der italienischen Frührenaissance. Er schuf Bronze-, Marmor- und Tonwerke; eines der bedeutendsten ist sein „David" (Bronze, vor 1476; Bargello, Florenz). Bekannt sind auch seine Reiterstatue des Colleoni (Venedig), sein Gemälde der „Taufe Christi" (um 1474/75, Uffizien; Florenz; unter Mitarbeit von Leonardo da Vinci), und der „Kopf einer Frau" (2. Hälfte 15. Jh., Louvre, Paris; sie trägt eine Perlenbrosche)

**Antonio Allegri, geb. um 1489 bei Modena, gest. 05.03.1534 in Reggio nell' Emilia. Er schuf religiöse und mythologische Darstellungen, sinnlich-heitere, gefühlvolle, stark bewegte Kompositionen; beispielsweise die „Danae" (um 1530, Galerie Borgehese; Rom), den „Raub des Ganymed" (um 1530, Kunsthistorisches Museum, Wien) und die „Leda" (um 1532; Gemäldegalerie; Berlin)

***Das Werk entging nur knapp der fanatischen Bilderverbrennungstätigkeit des Bußpredigers Girolamo Savonarola, geb. 21.09.1452 in Ferrara, gest. (hingerichtet) am 23.05.1498 in Florenz. Seit 1476 Dominikanermönch, predigte er später vor allem in Florenz. Er strebte eine Klosterreform und eine Kirche im Geist der alttestamentarischen Propheten an; 1494 rief er Christus zum König eines theokratisch geprägten Gemeinwesens aus. Nach dem Predigtverbot von Papst Alexander VI. folgten 1497 die Exkommunikation, 1498 die Verhaftung und schwere Folter unter der Inquisition, danach wurde er als Schismatiker und Herätiker gehängt, seine Leiche verbrannt. Seine Schriften wurden 1558 für rechtgläubig erklärt. Der Ort seiner Hinrichtung wird in Florenz gezeigt.

****Apelles war Mitglied des für den makedonischen König Philipp V. bestellten Regentschaftsrates, doch arbeitete er im Bundesgenossenkrieg im Geheimen gegen ihn. Philipp ließ ihn 218 mit Sohn und Geliebter in Korinth hinrichten. Seine Verleumdungen betrafen Aratos, den Ratgeber des Philipp, dessen Einfluss er dadurch zu brechen versuchte.

*****Beato Angelico, Guido di Pietro, geb. 1395/1400 bei Vicchio, Provinz Florenz, gest. am 18.02.1455 in Rom, war zwischen 1418–1423 Dominikanermönch in Fiesole. Er war in Florenz, Cortona, Orvieto und Rom tätig; 1984 wurde er seliggesprochen.

Ein „Seeungeheuer“ mit einem „Gewellten Fass“, *Tonna galea* (Linnaeus 1758), auf dem Kopf; vor ihm eine Walzenschnecke (Volutidae); Wilhelmshaven (Foto: C. Frank).

Fontana Trevi, Rom; Volutenkapitelle und muschelförmiges Dekor (Foto: M. Grassberger).

Schnecken aus Buntsandstein; oberes Ende der Treppe im Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main (Fotos: F. Steininger).

den Hl. Laurentius vor Decius* zeigt, sitzt dieser auf einem Thron, der in einer Muschelnische steht. Die Schüler des Fra Angelico bildeten ihre Madonnen ebenfalls in Conchen ab. Bedeutende Zeitgenossen von Fra Angelico, in deren Werken das Motiv zu finden ist, waren **Piero de Lorenzo**** und **Piero della Francesca***.

In den religiösen Bildern von **Hans Holbein dem Jüngeren**** erscheint die Concha ebenfalls, so bei seiner „Madonna von Darmstadt“, auch genannt „Madonna des Basler Bürgermeisters Jacob Meyer zum Hasen“; im Bild „Die Heilige Sippe“ (um 1519/20) sowie in „Maria mit Kind und Ritter in einer Nische“ (um 1523/24).

In der profanen Architektur bediente man sich ebenfalls der Concha, beispielsweise beim Palazzo Farnese (Rom). Adel und wohlhabendes Bürgertum, durch den Handel zu Reichtum gelangt, erteilten den Künstlern Aufträge, um ihren Ruhm in Kunstwerken verewigt zu wissen. Die Renaissance blieb nicht auf Italien beschränkt; nördlich der Alpen war ihr Einfluss vor allem in Flandern und in Süddeutschland, wo sich reiche Handelsstädte entwickelten, stark manifestiert. Im 16. Jh. hatte sich die Bewegung fast in allen Ländern Europas verbreitet. Architektonische Beispiele mit dem Muschel-Stilelement in England sind Layer Marney (Essex), im Cuckfield Park (1581), in Bowringsleigh (Devonshire, ca. 1620), in Hatfield, Chilham Castle, Ford House u.a.

Im Übergang von der Spätrenaissance zum Barock (16./17. Jh.) ist die Kunst zwar noch in der Hochrenaissance verwurzelt, doch vielfältig und gegensätzlich. Sie wird auch als **„Manierismus“** bezeichnet:***** Auflösungen des Statischen zugunsten von Bewegungsabläufen, Negation der Realität zugunsten des Abnormen, Verformung der Figur zugunsten des gesteigerten Ausdrucks. Als Wegbereiter gelten der späte Raffael, Michelangelo, der junge Tizian; zu den Hauptmeistern zählen in Italien u.a. Tintoretto,

*C. Messius Quintus Traianus Decius; römischer Kaiser 249–251; geboren zwischen 190/200 in Sirmium oder Budalia. Im Herbst 249 begann er eine große Christenverfolgung, die bis zu seinem Tod Anfang Juni 251 andauerte.

**Piero di Giovanni, geb. wahrscheinlich um 1370 in Siena, gest. um 1425 (?1423) in Florenz, war seit 1391 Kamaldulenser-Mönch und gilt als bedeutendster Maler des „schönen Stils“ in Florenz.

***geb. zwischen 1415 und 1420 in Borgo San Sepolcro (das heutige Sansepolcro, Provinz Arezzo), dort begraben am 12.10.1492. Er ist einer der genialsten Maler der italienischen Frührenaissance: Nach mathematisch-theoretischen Prinzipien berechnete er Körperproportionen und -volumen sowie die perspektivische Raumdarstellung sehr genau und verband dies mit Beobachtungen der atmosphärischen Lichtverhältnisse. Die klaren Formen und räumlichen Beziehungen, die Verbindung von Farbe und Licht in seinen Werken beeinflussten die ober- und mittelitalienische Malerei; seine Malereien sind von einzigartiger Monumentalität. Zu seinen Hauptwerken gehören die „Schutzmantelmadonna mit Heiligen“ (nach 1445; Pinakothek Sansepolcro), die „Taufe Christi“ (1448–1450, National Gallery; London), der Freskenzyklus „Legende des hl. Kreuzes“ (1451–1466, Chor von San Francesco; Arezzo) u.a.

****Wie sein Vater Hans Holbein der Ältere (geb. um 1465 in Augsburg, gest. 1524 in Basel oder Isenheim, Elsaß) Maler und Zeichner; geb. 1497 in Augsburg, begraben am 29.11.1543 in London. Er ist einer der bedeutendsten Vertreter der deutschen Renaissance und lernte wie sein Bruder Ambrosius (1494–1519/20) bei seinem Vater. 1515 ging er nach Basel, von dort nach Frankreich, 1526–1528 war er in England; ab 1532 übersiedelte er endgültig nach London, wo er 1536 zum Hofmaler von Heinrich VIII. wurde. In seiner Baseler Zeit entstanden Fresken, Altarbilder, Grafiken und Holzschnitte (so der bekannte „Totentanz“, 1523–1526), in London Zeichnungen für Glasmalereien, Porträts, Wandbilder. Bekannt ist das Bildnis Heinrichs VIII. im Prunkgewand, mit reichem Beiwerk (1537; Madrid). Die Darstellung des Menschen war ihm am wichtigsten, u.a. in „Adam und Eva“ (1517; Basel), im „Doppelporträt des Basler Bürgermeisters Jacob Meyer……“ (1516; Basel), im „Erasmus von Rotterdam“ (1523; Longford Castle; Basel; Paris), in der „Madonna des Basler Bürgermeisters Jacob Meyer zum Hasen“ (1526–1530; Darmstadt) oder in den Porträts der englischen Königsfamilie.

*****„manieriert“, gekünstelt, entlehnt aus dem französischen „manieré“, geziert; ein einem Künstler eigentümlicher Stil, der bei Übertreibung „gekünstelt“ erscheint.

Archimboldo, Vasari und Cellini; nördlich der Alpen M. van Heemskerck, P. Bruegel der Ältere, A. de Vries; in Frankreich die „Schule von Fontainebleau“,* in Spanien El Greco.

Viele Gold- und Silberschmiede schufen großartige Werke. Mollusken-Schalen wurden zu kostbaren Arbeiten verwendet, oft von berühmten Meistern. Der bedeutendste ist wohl der Bildhauer und Goldschmied **Benvenuto Cellini****. Wie schon anderweitig besprochen, wurden die Schalen (in erster Linie *Nautilus*) zu kunstvollen Gefäßen verarbeitet, umgeben oder getragen von Figuren aus gegossenem oder gehämmertem Gold, oder man fertigte Nachbildungen von ihnen an.

In Europa war es eine Zeit umwälzender Veränderungen infolge der Entdeckungsreisen. Die Menschen waren begierig, sich mit exotischen Dingen zu umgeben; unter diesen wurden Muschel- und Schneckenschalen sofort begehrt und wichtig. Es ist nicht nur eine Zeit der langsamen Entwicklung der „Conchylienkunde“ und der „Naturalienkabinette“, sondern auch des wachsenden künstlerischen Interesses an der Formen- und Farbenvielfalt – aber davon später!

Verbleiben wir erst noch beim plastischen Stilelement „Muschel“: Losgelöst von Bauwerken sakraler und weltlicher Natur erscheint es besonders an Brunnen. Davon weist Rom eine Fülle auf! In einem Gesamtkontext finden wir es im großen „Moses-Brunnen“ (Piazza delle Terme) und in der berühmten „Fontana Trevi“; eine „freistehende“ Muschel finden wir beim „Tritonbrunnen“ von Bernini (Piazza Barberini) und der „Fontana delle Api“ („Bienenbrunnen“, ebenfalls auf der Piazza Barberini; 1644). Auffallendes Muscheldekor zeigt auch der Brunnen von Isola Bella, Lago Maggiore.

Nicht nur in der Gestaltung von Brunnen hat man der Phantasie keine Grenzen gesetzt: Bei der Figur des „Atlas“*** vom Rathausportal in Toulon, geschaffen von **Pierre Puget** (1656)****, treten Mollusken-Schalen in ungewöhnlicher Form als architektonisches Element auf: Die Girlande unterhalb der Hüfte der Figur wird von einer Art Turbanschnecke gehalten, die Figur selbst endet in zwei gekreuzten stilisierten Tritonshörnern; die ganze Komposition läuft in einer Pilgermuschel aus…

Nach der überschwänglichen Prachtentfaltung des Rokoko, wo das „Muschelwerk“ selbst an den einfachsten Gegenständen des alltäglichen Lebens als fröhliches, dekoratives Element erscheinen konnte, den von Frankreich auf andere Länder übergreifenden „folies“ (frz. „Narrheit, Wahnsinn, Tollheit“: Grotten, Pavillons, Springbrunnen…) ging die ästhetische Würdigung des „conchologischen Motivs“ langsam aber sicher verloren. Dort und da tauchen einzelne Gestaltungen von Brunnen, Portalen u.a. auf, die an die seinerzeitige Wertschätzung erinnern. So ist beispielsweise der „Ammonitenbrunnen“ in Golling (Salzburg) einem Ammoniten nachempfunden. Den „Hygieia-Brunnen“ im Innenhof des Rathauses von Hamburg, der im Gedenken an die Cholera-Epidemie von 1892 errichtet wurde, ziert u.a. ein Faun mit Tritonshorn. Der Sockel des Denkmals für den österreichischen Admiral Wilhelm Freiherr von Tegetthoff (geb. am 23.12.1827 in Marburg/Steiermark, gest. am 07.04.1871 in Wien; zuletzt Oberbefehltshaber der Österreichischen Marine.) ist mit Pferden und – allegorisch – allerlei Seetieren, Pilgermuschel- und anderen stilisierten Weichtierschalen geschmückt: Das Monument soll an das Seegefecht gegen die Dänen von 1864 bei Helgoland und an seinen Sieg gegen die Italienische Flotte bei Lissa am 20.07.1866 erinnern. Das sog. „Cotta-Portal“ am Mineralogischen Institut der TU Bergakademie Freiberg (Sachsen) ist mit bildhauerischen Fossildarstellungen nach Entwürfen eines früheren Zeichenlehrers des Institutes geschmückt. Es ist zu Ehren des Geologen Bernhard v. Cotta (1808–1879) benannt. Unter anderen Fossilien sind Muscheln und Ammoniten dargestellt.

Auch in modernen Skulpturen finden wir das Mollusken-inspirierte Motiv gelegentlich wieder. Eine solche ist beispielsweise „Die Schnecke“ von **Heinz Mack*****. Sie stellt aber eher einen Längsschnitt durch einen *Nautilus*, mit gestaffelten Septen dar. Es ist ein Bronzeguss (1986), nach einem Modell von 1954, ohne den Sockel 65 cm hoch.

*Eine Gruppe von Künstlern, die im 16. und Beginn des 17. Jhs. an der Innenausstattung des Schlosses von Fontainebleau arbeiteten und den italienischen Manierismus in Frankreich einführten. Es wird eine „1.“ und „2. Schule“ unterschieden; die letztere zeigt eher flämische Einflüsse. – Das unter Franz I. errichtete Schloss ist ein Meisterwerk, bei dem das vielzitierte „Muschel“-Stilelement Verwendung fand.

**Geb. 03.11.1500 in Florenz, dort am 14.02.1571 gestorben. Er war ebenso für die Päpste wie auch für die Medici in Florenz und für König Franz I. in Fontainebleau tätig. Von seinen Goldschmiedearbeiten ist nur das berühmte Salzfass („Saliera“) für Franz I. (Kunsthistorisches Museum; Wien) erhalten. Es ist aus Gold, Email, Ebenholz und Elfenbein hergestellt und wiegt 7,182 kg; der Sockel misst ca. 28 x 21 cm. Eines der Hauptwerke des Manierismus ist seine Bronzestatue des Perseus, des sagenhaften Sohnes von Zeus und Danae und Überwinder der Medusa (1545–1554; Loggia dei Lanzi; Florenz). Cellinis Persönlichkeit war so faszinierend, dass seine Autobiographie von J.W. von Goethe ins Deutsche übersetzt wurde (1803).

***Atlas, in der Mythologie der Sohn des Titanen Iapetos und der Okeanide Klymene sowie Bruder des Prometheus, hat die Aufgabe, den Himmel zu stützen. Er begegnet uns in vielen Sagen, besonders in der von Perseus und der der Hesperiden, die seine Töchter sind. Ein Himmel und Erde tragender Riese kommt auch in den Mythen des Alten Orients vor. In der Perseus-Sage bittet dieser den Atlas um gastliche Aufnahme, die ihm dieser nicht gewährt. Daraufhin enthüllt Perseus das Haupt der Medusa, die er besiegt hat, und Atlas wird bei dem Anblick in einen gewaltigen Felsen verwandelt. In diesem Zusammenhang ist wahrscheinlich der Name der großen West-Ost-verlaufenden Gebirgskette im nördlichen Afrika zu sehen.

****Französischer Bildhauer, Maler und Baumeister; getauft in Marseille am 16.10.1620, gest. 02.02.1694 ebendort. Seine Figuren wirken lebendig, im Gegensatz zur französischen Kunst seiner Zeit. Bekannt sind „Perseus befreit Andromeda“ (1675–1684; Louvre, Paris), „Milon von Kroton“ (1682) u.a.

*****geb. 08.03.1931 in Lollar bei Gießen (Hessen). Der deutsche Objektkünstler ist Mitbegründer der im Jahr 1958 ins Leben gerufenen Künstlergruppe „ZERO“. Bekannt wurde er durch seine z.T. motorisch bewegten Plastiken („Lichtdynamos“) aus Metallen, Industrieglas u.a.

Pilgermuschel- und andere stilisierte Weichtierschalen am Sockel des Tegetthoff-Denkmals (Wien II., Praterstern, Fotos: B. Fellner).

„Grottenwerk"

Besonderer Erwähnung bedarf das **„Grottenwerk"** oder **„Shellwork"**, entstanden im späten 17. und 18. Jh. Es ist nicht gleichzusetzen mit dem „Rocaille", da man die **echten** Mollusken-Schalen dafür verwendete. In eine Gipsmasse eingedrückt, arrangierte man sie zu kunstvollen Verzierungen (Arabesken)* oder Bildern. Sie können ganze Wände bedecken, meist wurden Gartenhäuschen („Grotten")** damit verziert; erst in Italien, dann waren auch in Deutschland, den Niederlanden und in Frankreich berühmte „Grottenmacher" tätig. Die dafür benötigen Schalen wurden meist aus den Niederlanden bezogen.

Berühmt sind u.a. der „Muschelsaal" von Schloss Poppelsdorf bei Bonn (Nordrhein-Westfalen), die „Grotten" von Neuwied am Rhein (Rheinland-Pfalz) und von Wilhelmsthal bei Kassel (Hessen) sowie der 1769 entstandene „Grottensaal" des Neuen Palais bei Potsdam (Brandenburg). In der Kapelle von Schloss Falkenlust bei Brühl (bei Bonn) wurden zahllose Schalen mariner Schnecken- und Muschelarten verschiedener Herkunftsgebiete sowie Korallen verarbeitet: Seeohren, Kreisel-, Purpur-, Wellhorn- und Porzellanschnecken, Pilger-, Herz- und Sonnenmuscheln. Besonders zu erwähnen ist die „Muschelgalerie Rozendaal" bei Arnhem (Niederlande), 1720 gebaut und später restauriert. In dieses als eines „der Wunder von Holland" beschriebene Bauwerk wurden die Schalen von 50 Molluskenarten eingearbeitet, zudem Perlmutterstücke und Korallen. Sehenswert ist auch die „Schelpengrot" auf dem Gelände des National Rijtuig Museum Nienoord in Leek bei Groningen (ebenfalls Niederlande). Sie wurde vielfach genutzt, erst als Kapelle der Edlen auf Schloss Nienoord, dann als deren Schatzkammer. Die Legende besagt außerdem, dass dieses Gartenhäuschen auch als Gefängnis für ein junges, neugieriges Mädchen aus Leek gedient habe. Dieses sei in die Schatzkammer eingedrungen und erwischt worden. Zur Strafe musste sie Wände und Decke nach dem Plan eines Künstlers mit Mollusken-Schalen und Marmorstücken auslegen – eine Tätigkeit, die 40 Jahre in Anspruch genommen habe! Nach ihrer Freilassung sei die inzwischen gealterte, vergrämte Frau nach kurzer Zeit gestorben.

In den Niederlanden sind noch die „Schelpenniz" in einem Restaurant in Zeist und die „Schelpenpoortje", das Eingangstor eines Hotels in Zutphen (1697 erbaut) zu nennen, die mit „Grottenwerk" geschmückt sind.

Dem „Shellwork" entsprechend gestaltet ist der „Muschelgarten" von Hubert Reigner in Röschitz 227 (Niederösterreich). Haus, Garten und alles Dazugehörige ist mit Tausenden von Mollusken-Schalen-Resten, offenbar hauptsächlich von der Knopfherstellung, dekoriert. Ins Auge springen vor allem die uns schon bekannten Arten Perlmuttkegel, *Trochus niloticus* LINNAEUS 1767, und Grüner Turban, *Turbo marmoratus* LINNAEUS 1758; auch Kammmuscheln. Die Schneckenschalen lassen die Stanzmarken, die bei der Knopfherstellung entstanden sind, deutlich erkennen. Wie viele Jahre liebevoller Arbeit in dieser kleinen Märchenwelt stecken, ist wohl nicht zu übersehen!

Mollusken-Schalen und die Architektur der Moderne

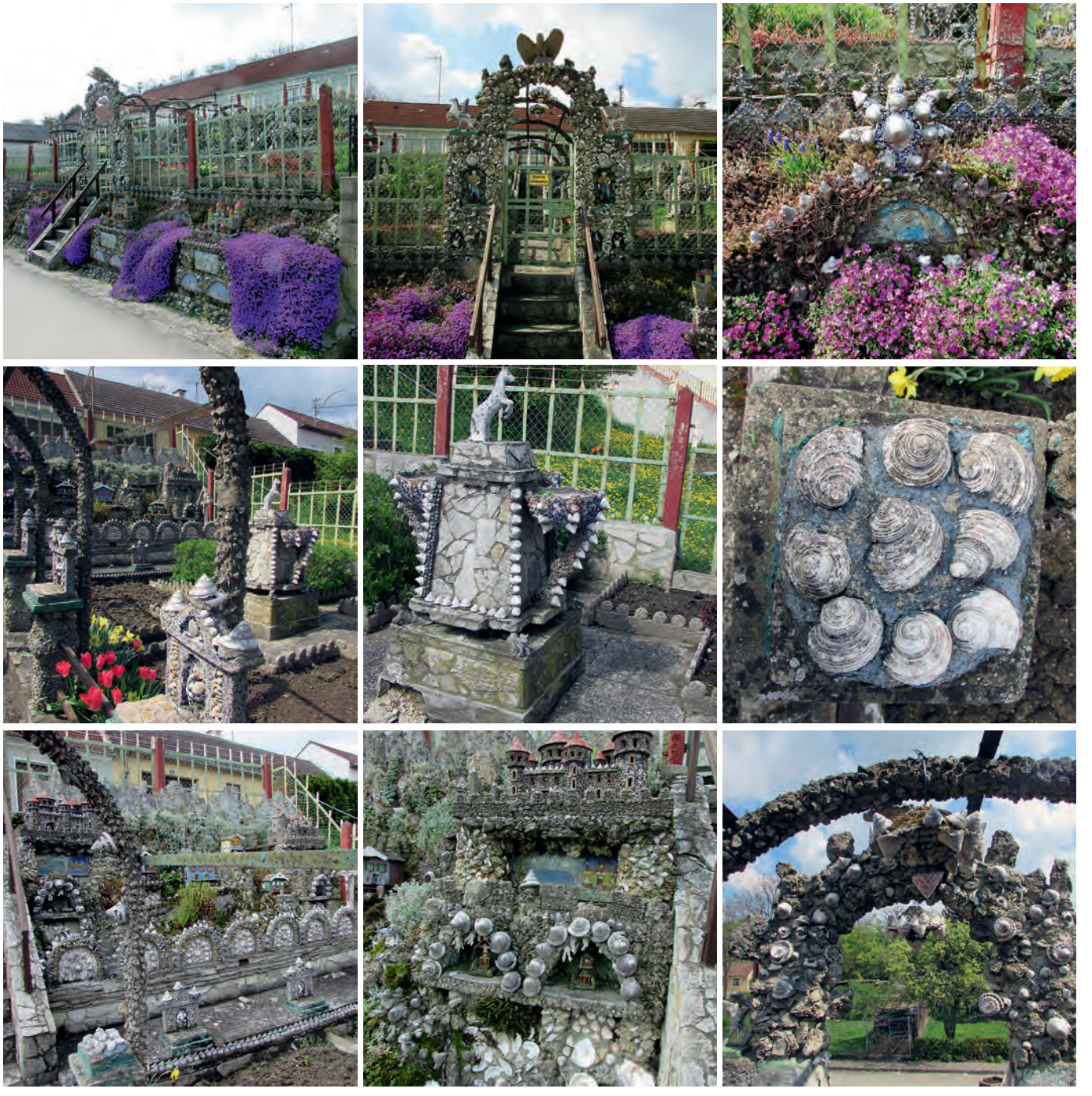
Interessanterweise haben berühmte Architekten der Gegenwart wieder Zugang zu der in Mollusken-Schalen manifestierten inspirativen Form gefunden.

Der weltberühmte französisch-schweizerische Architekt **Le Corbusier**, eigentlich **Charles-Édouard Jeanneret-Gris**, geb. 06.10.1887 in La Chaux-de-Fonds, gest. 27.08.1965 in Roquebrune-Cap-Martin, Schöpfer einer neuen Form des Stahlbetonbaues*** mit der Möglich-

*Die Arabeske, eine (phantastische) Verzierung, abgeleitet vom französischen Adjektiv „arabesque", arabisch; Verzierungen, die denen der Araber nachempfunden sind. Im Wesentlichen bezeichnet man damit vielfältig verschlungene Laubwerk-Ornamente; später wurde der Begriff auch auf musikalische, z.T. auch stilistische Verzierungen übertragen.

**vom Italienischen „grotta", Felsenhöhle; abgeleitet aus dem lateinischen „crypta" (auch: Gewölbe) bzw. griech. κρυπτη, unterirdisches Gewölbe, Grabanlage; später auch für „Pavillon" gebraucht.

***Durch die Trennung tragender und nicht tragender Elemente, die Zerlegung massiver Mauern in Gerippe aus Stahlbetonpfosten „schweben" die Gebäude; er liebte breite, lange Fenster und die Farben der Natur. 17 seiner Bauten aus sieben Ländern gehören zum UNESCO-Weltkulturerbe.



Der „Schneckengarten" von Röschitz, Niederösterreich. Die Verzierungen bestehen aus Tausenden von Schalenresten aus der Knopferzeugung; hauptsächlich sind es der Perlmuttkegel, *Trochus niloticus* Linnaeus 1767, und der Grüne Turban, *Turbo marmoratus* Linnaeus 1758; auch Turban-Schnecken (*Turbo* sp.) und andere wurden verwendet. – Gesamtansicht; „Portal"; Detailbilder (Fotos: F. Steininger).

keit einer freien Grundriss- und Fassadenlösung, Konstrukteur von Bauten mit skulpturaler Form und Städteplaner, ließ sich vom Bauplan der *Nautilus*-Schale inspirieren. Ein Kapitel seines Traktates über Städtebau („Urbanisme", 1925) beginnt mit der Fotografie eines Längsschnittes durch eine *Nautilus*-Schale. Es heißt „Die Stunde der Ruhe"; die Bildunterschrift lautet „Dies könnte eines der Bilder vollendeter Harmonie sein". Die regelmäßig angeordneten Septen waren offenbar von faszinierender Wirkung auf einen mathematisch-geometrisch orientierten Mann, dessen Baupläne teilweise umstritten sind, aber die Architektur weltweit beeinflusst haben. Unwillkürlich denkt man an einen aus Japan bekannten Brauch, bei dem eine einzelne Schnecken- oder Muschelschale ins Zentrum der Betrachtung gestellt wird: Eine kleine Runde versammelt sich um sie; jeder einzelne vertieft sich in sein eigenes visuelles Erleben. Dann werden die Eindrücke dieser „Inspiration",

Nautilus pompilius LINNAEUS 1758, Längsschnitt (Foto: F. Starmühlner).

„Fosteritos" (muschelförmige Eingänge), Metro Bilbao (Fotos: M. Grassberger).

wie die Sitzung genannt wird, untereinander ausgetauscht; Assoziationen der betreffenden Form mit Wolken- oder Sagenfiguren, verschiedenen anderen Lebewesen kommen dabei zur Sprache. Vollendete Harmonie…

Die im Längsschnitt sichtbar gemachten Strukturelemente der *Nautilus*-Schale waren offenbar ein inspirierendes Element seiner architektonischen Ideen. Eine wahrscheinlich um 1930 entstandene Skizze zeigt eine nautilusförmige Schale neben der freihändig konstruierten „goldenen Spirale" („spira aurea"), die für die Museumsprojekte in Philippeville (Belgien, 1931) und in Erlenbach (bei Frankfurt am Main, 1962) aufgegriffen wurde. Die Entwicklung seines „harmonischen Universalmaßes" („Modulor") stand im Zusammenhang mit der im *Nautilus* objektivierten „logarithmischen Spirale".

Die Comic-Zeichnung von Sambal Olek (Zürich, 1900) mit dem Titel „Der Student Le Corbusier identifiziert sich 1911 mit dem‚Auserwählten' (1893/94) von Ferdinand Hodler" zeigt Le Corbusier mit einer vor ihm auf einem Tisch liegenden nautilusförmigen Schale vor dem genannten Gemälde.

Einer der großen Architekten der Moderne, **Frank Lloyd Wright**, geb. 08.06.1867 in Richland Center (Wisconsin), gest. 09.04.1959 in Phoenix (Arizona) sprach einmal am Ende eines Vortrages seine Gedanken über Mollusken-Schalen aus: „…… Hier sehen wir die Gehäuse, in denen das Leben des Meeres wohnt. Es sind Behausungen für eine niedere Form des Lebens, aber sie besitzen genau das, was uns fehlt – schöpferische Form. In dieser Sammlung von Gehäusen von Hunderten kleiner Lebewesen, die sich diese Häuser selbst gebaut haben, sehen wir eine Eigenschaft, die wir Erfindungsgabe nennen. Die Schönheit ihrer mannigfaltigen Formen nimmt kein Ende. Es geht nicht um das Prinzip der Formgestaltung. Diese Vielfalt des Ausdrucks zeigt, was Formgestaltung bedeuten kann. Gewiss wohnt das Göttliche in diesen Gehäusen, in dieser bescheidenen Form des Lebens…" Als einer der ersten Architekten benutzte er den Begriff der „organischen Architektur", die den Zusammenhang der Architektur mit den verschiedenen Elementen von Kunst, Natur und menschlichen Lebensbereichen widerspiegeln sollte. Sein visionäres Amerika („Usonia") bestünde aus einer von ihm erdachten, neuen urbanen Form, der „Weiten Stadt" („Broadacre City"), wo die Menschen, „wahre Individualität" genießen könnten. Er war auch als Innenarchitekt, Schriftsteller, Kunsthändler und -sammler tätig. Seine Prinzipien der „organischen Architektur" waren: „Einfachheit und Ruhe" (alles Unnotwendige, beispielsweise Innenwände, eliminieren; Details und Dekoration reduzieren); es gibt „so viele Stile von Häusern wie Menschen selbst" (Ausdruck der Persönlichkeit des jeweiligen Auftraggebers); „Korrelation von Natur, Topographie und Architektur" (ein Gebäude soll gleichsam aus seiner Umgebung herauswachsen, mit ihr harmonieren); die „Farben der Natur" (die Materialien des Hauses sollen harmonisch dazu sein); die „Natur der Materialien" (die Materialien sollen möglichst unverfälscht sein), und die „Spirituelle Integrität in der Architektur" (Gebäude sollten Qualitäten, analog denen der Menschen beherbergen; sie sollten liebenswürdig sein und Freude bereiten).

In den Bauten von Frank Lloyd Wright findet man oft die sich räumlich entwickelnde Spirale, verbunden mit einem kreisförmigen Grundrisselement; so beim Gordon Strong Planetarium (Maryland, 1925), beim „Morris glas-shop" („Circle Gallery", San Francisco, 1948), dem Haus für seinen Sohn David (Phoenix,

1948) und dem Guggenheim Museum (New York, 1959).

Wie Wright war auch **Bruce Goff** (geb. 07.07.1904 in Alton, Kansas; gest. 04.08.1982 in Tyler, Texas) den Ideen einer „organischen Architektur" verbunden, entwickelte aber einen eigenen Stil. Seine Gebäude sind als Rückzugs- und Phantasieorte entworfen; anerkannt wurde er erst nach seinem Tod. Das „Bavinger House" (Norman, Oklahoma, 1950–1955), mit dem Grundriss der „logarithmischen Spirale" des *Nautilus*, für das Ehepaar Nancy und Eugene Bavinger entworfen, ohne Innenwände, wurde zur einer Attraktion für Besucher. Im Jahr 2001 im „U.S.National Register of Historic Places" eingetragen, ist es mittlerweile verfallen und abgetragen.

Und noch etwas: Die 1995 eröffnete Metro Bilbao, die die Stadt mit den Vororten verbindet, ist in erster Linie durch die Gestaltung der einzelnen Stationen weithin bekannt geworden. Der Architekt **Norman Foster*** entwarf „muschelförmige" Eingänge, im Volksmund „Fosterito" genannt. Sie sind das auffälligste Element dieses Systems; ihr Schöpfer wurde 1988 mit dem „Brunel Award for Railway Architecture" ausgezeichnet.

Auch eine Architekturzeitschrift setzt sich mit durch den *Nautilus* inspirierten Formgebungen auseinander: Die sog. „schelpen-nummer" der niederländischen Architekturzeitschrift „Wendingen" (Heft 8/9, 5. Jhg./1923; Amsterdam) ist vor allem ihm gewidmet. Man findet darin vielfältige architekturtheoretische Überlegungen zur expressiv-praktischen Umsetzung der Spiralform seiner Schale.

„Kunstformen der Natur" in Bildern

Wo sonst wie in der Malerei könnte man die Schönheit natürlicher „Kunstformen"** besser festhalten? Wir finden sie in Allegorien***, Stillleben****, mythologischen Szenen und Porträts, in Gemälden von „Kunst- und Wunderkammern" und des täglichen Lebens wieder. Zum einen war es eine Herausforderung für den Künstler, das Exotisch-Schöne der „Conchylien" in seinen Bildern einzufangen, andererseits gehörten diese wie Blumen zu den sog. „Vanitas"-Objekten*****. Man bediente sich ihrer gerne, um auf die Vergänglichkeit alles Irdischen hinzuweisen: Blumen und Menschen „verwelken" (sterben), „Conchylien" sind schöne, aber tote Objekte, denen kein Leben mehr innewohnt. Vornehme Personen oder Familien ließen sich gerne in schönen Gewändern mit Schmuck und Wertgegenständen, zu welchen seit dem Zeitalter der Entdeckungen die „Conchylien" zweifelsohne gehörten, malen. Hier wie auch bei den Allegorien und Stillleben ist der „lange Atem des Nautilus"****** besonders spürbar. Der geschliffene Nautilus („Perlmutter-Nautilus") war ein bevorzugt dargestelltes Objekt, oft in kostbarer Fassung als Nautilus-Gefäß.

Es würde den Rahmen dieses Buches überschreiten, wollte man alle bekannten Gemälde bzw. Künstler namentlich nennen. Beginnen wir mit einer Auswahl an **Allegorien**, deren skurrilste wohl die des „Wasser"s (1566; Gemäldegalerie des Kunsthistorischen Museums in Wien), von **Giuseppe Arcimboldo********* ist. Sie zeigt einen Kopf im Profil, der aus den Bildelementen Fisch, Koralle, Robbe, Schildkröte, Hummer, Krabbe, Frosch, Krake, Tritonshorn, Pilger- oder Herzmuschel kombiniert ist; Kette und Ohrschmuck sind Perlen.

Die „Allegorie der Wissenschaften und Künste" von **Paolo Fiammingo******** entstand um 1580–85; eine Version befindet sich im Fürstlich Fugger-Glöttschen Schloss Kirchheim an der Mindel, eine zweite im Schloss Lednice/Eisgrub in Mähren (Tschechien). Im Mittelpunkt des Gemäldes befindet sich Juno, links sind die Repräsentationsfiguren der Astronomie zu sehen, rechts die des (Kunst)handwerks; in der unteren Bildmitte steht ein schöner *Nautilus*-Pokal als Vermittler für das Zusammenwirken von Wissenschaft und Kunst.

Die „Allegorie auf den Tod von Admiral Maarten Harpertsz. Tromp" von **Pieter Steenwijck** (um 1653; Stedelijk Museum De Lakenhal; Leiden) zeigt am rechten Bildrand, neben einem Totenkopf, einem Buch, einem Schwert, einer „Oratio Funebris" u.a. einen *Nautilus* als ein im Zusammenhang mit der Seefahrt glücksbringendes Objekt.

Jan van Kessel der Ältere (1626–1679); stellte in der Mitteltafel seiner „Afrika-Allegorie" (1664–1666; Alte Pinakothek, München), neben einer schwarzen Kleopatra einen niederländischen *Nautilus*-Pokal dar; zusätzlich europäische Goldschmiedearbeiten, chinesisches Porzellan, verschiedene Mollusken-Schalen, Perlen, Korallen u.a.

Vom Ende des 17. Jhs. stammt die Aquarellzeichnung „Allegorie der vier Erdteile" von **Godefroid Maes** (1649–1700; in Antwerpen entstanden; im Wallraf-Richartz-Museum in Köln befindlich). Die kostbar gekleidete Personifikation Asiens, mit Halbmond-Diadem und Weihrauchgefäß trägt einen gefassten *Nautilus*.

In der „Allegorie der Pictura" vom niederländischen Maler und Kupferstecher **Hendrik Goltzius** (1558–1617; am Beginn des 17. Jhs. in Haarlem geschaffen) hält ihre weibliche Personifikation in der

*geb. am 01.06.1935 in Manchester (England); mehrfach ausgezeichneter, 1990 von Queen Elizabeth II. als Ritter in den Adelsstand erhobener Architekt. Zusammen mit seinen Mitarbeitern und Partnern gestaltete er zahlreiche Projekte, beispielsweise die gläserne Reichstagskuppel in Berlin oder den Entwurf der anlässlich der Jahrtausendwende in London errichteten Millenium Bridge.

**„Kunstformen der Natur" nannte der bekannte Zoologe und Naturphilosoph Ernst Haeckel, geb. am 16.02.1834, in Potsdam, gest. am 09.08.1919 in Jena, seine prächtigen Darstellungen verschiedenster Lebewesen, die er großteils auch erstmals beschrieben hat. Er war ein führender Vertreter der Evolutionstheorie und deutscher Verfechter der Darwinschen Abstammungslehre. Bekannte Werke sind die „Natürliche Schöpfungsgeschichte" (1868) und „Die Welträtsel" (1899). Auf ihn gehen die „biogenetische Grundregel" und die Idee des „mechanistischen Monismus" zurück; darunter ist der Versuch zu verstehen, den Bestand/die Entstehung der Welt aus einem Stoff/ Prinzip allein zu erklären.

***aus dem Lateinischen bzw. Griechischen „allegoria", das „Anderssagen", gemeint sind damit sinnbildliche Darstellungen.

****Die ältere Bezeichnung ist „Stilles Leben", beide sind aus dem Neuniederländischen „stilleven", „Leben ohne Bewegung" entlehnt; in den Darstellungen kommen keine menschlichen Figuren vor.

*****lat. „vanum", Schein, Einbildung, Unwahrheit; „vanitas", Nichtigkeit, Schein, Lüge, Vergeblichkeit; eitles Wesen.

******So der Titel eines Buches, das sich mit dem Überleben dieses „lebenden Fossils", also mit paläontologischen Fragen beschäftigt.

*******geb. 1527 in Mailand, dort gestorben am 11.07.1593; seine allegorischen Bilder zeigen meist Köpfe, kombiniert aus realistisch gemaltem Obst, Gemüse, Fischen, Büchern u.a.

********Pauwels Franck/Paolo dei Franceschi; geb. 1540 in Antwerpen, gest. 1596 in Venedig.

linken Hand einen *Nautilus*, in der rechten einen Pinsel. Damit soll das Bestreben zum Ausdruck gebracht werden, in der Malerei der Formen- und Farbenschönheit eines Naturobjektes möglichst nahe zu kommen.

Ähnlich ist die Aussage im Bild des Antwerpener Malers **Willem van Haecht** (1593–1637) „Atelier des Apelles" (Mitte der 1. Hälfte des 17. Jhs.; Mauritshuis; Den Haag). Eine *Nautilus*- und zwei andere Mollusken-Schalen liegen neben Graphikblättern auf dem Tisch der Malerwerkstatt.

Ebenfalls von **Hendrik Goltzius** stammt ein allegorisches Gemälde (1611; Öffentliche Kunstsammlung, Basel), „Artes philologiae et Mercurii". Zu Füßen einer weiblichen Aktfigur, die die Goldschmiedekunst als Repräsentantin der materiellen Künste versinnbildlicht, stehen ein *Nautilus*-Pokal und andere Werke der Goldschmiedekunst. Über der Frauenfigur schweben zwei Putti, die mit einem Strohhalm Seifenblasen, aus einer Muschelschale, erzeugen. Diese könnten wieder ein Hinweis auf die „vanitas", die Vergänglichkeit alles Schönen und Lebendigen sein.

Seifenblasen zeigt auch die „Allegorie der Vergänglichkeit" (Mitte der 1. Hälfte des 17. Jhs.; Herzog Anton Ulrich-Museum; Braunschweig) von **Cornelis de Vos** (geb. 1584 in Hulst, gest. 1651 in Antwerpen). Ein wunderschöner *Nautilus*-Pokal, mit einem auf einem Delphin reitenden, geflügelten Putto als Wirbelbekrönung steht direkt hinter zwei seifenblasenden Kindern; neben diesen sitzt eine melancholisch wirkende Frau.

Sehr vergänglichkeitsbetont ist die „Allegorie mit Nautiluspokal und Vanitas-Objekten" (Mitte der 1. Hälfte des 17. Jhs.; Kunsthistorisches Museum, Genf) des Rembrandt-Schülers **Willem de Poorter** (geb. 1608 in Haarlem, gest. nach 1648?). Der *Nautilus*pokal steht auf einem Tischchen neben einer sitzenden jungen Frau im weißen Seidenkleid mit Brokatumhang; seine Wirbelbekrönung ist eine kleine Neptunfigur. Die Frau hält in der rechten Hand eine Seifenblasenschale, auf ihrem Schoß liegt ein Totenkopf.

Eine „Allegorie des Kunstgewerbes" stellt auch eine wunderschöne Glasmalerei dar, die dem Prager Kunstgewerbe-Museum im Jahr 1900 gestiftet wurde, und die sich in seinem Treppenhaus befindet. Das Glasfenster zeigt eine nach Renaissance-Art gekleidete, stehende Frau, die in der linken erhobenen Hand einen *Nautilus*-Pokal hält. Als dessen stilisiertes Vorbild konnte der sogenannte „Permoser-Pokal", von dem schon die Rede war, identifiziert werden; er steht im „Grünen Gewölbe" in Dresden.

Eine Allegorie ist auch der Kupferstich „Concha Procellosum" (lat. „procella", Sturmwind, Sturm, „procellosus", stürmisch), „Narrenschiff", aus dem 17. Jh., Nationalbibliothek in Paris. Das „Schiff" ist eine Muschelschale. Hier sollte eine Verwirrung der Sinne spöttisch dargestellt werden; die Anregung dazu war angebllich ein „Schelmenroman" von Sebastian Brant (1494; Straßburg). Eher eine Parodie bzw. Phantasie zu den zeitgenössischen Turnieren ist die Radierung „Groteskturnier" von **Christopher Jamnitzer*.** Sie erschien in einer Serie im „Neuen Groteskenbuch" in Nürnberg (1610) und zeigt zwei Kobolde mit ihren Reittieren – halb Vogel, halb Schnecke (seitenverkehrt).

Auf den jüdisch-christlichen Bereich verweist eines der frühesten Bilddokumente, das einen ikonographischen Zusammenhang zwischen einer *Nautilus*-Schale und der sich in der Muschel bildenden Perle herstellt. Es ist das um 1570 von **Hermann tom Ring**** geschaffene Gemälde der „Sibilla Samia"*** (Alte Pinakothek; München). Diese gehört zu den Christus-Weissagerinnen der jüdisch-christlichen „Oracula Sibyllina". Hinter ihr ist das Meer mit zwei Segelschiffen zu sehen, am unteren Bildrand eine ihrer Prophezeiungen; links unten im Bild liegt ein Buch, auf der rechten Seite sind eine Perlenkette mit Kreuzanhänger, eine Seeohr-Schale mit zwei Perlen und ein Perlmutter-*Nautilus*-Pokal gemalt. Man glaubte lange, die Perlen würden durch den befruchtenden Himmelstau entstehen; die zugehörige Allegorie ist die durch den Hl. Geist befruchtete Gottesmutter Maria, die Jesus zur Welt bringt. Die durchbohrten Perlen sollen auf den Kreuzestod, der *Nautilus*-„Kelch" vielleicht auf das Blut Christi verweisen. Dazu der Orakelspruch „veniet agnus celestis, humiliabit Deus et iungetur humanitati divinita****.

Viele der antiken Gottheiten sind mit dem Ozean und seinen Bewohnern assoziiert, daher wurden **mythologische Szenen** gerne in Verbindung mit diesen gemalt.

Als erstes sei auf die wohl berühmteste Darstellung einer Pilgermuschel hingewiesen – es ist die in der „Geburt der Venus" von **Sandro Botticelli** (um 1480, Uffizien; Florenz), die wir schon kennengelernt haben. Wahrscheinlich hat der Künstler eine Jakobsmuschel als Vorbild genommen; die Göttin steht auf dem Schlossteil der gewölbten Klappe.

Die „Venus Anadyomene" von **Tizian******* (um 1520, Scottish National Gallery; Edinburgh) entsteigt dagegen nicht der Muschelschale, sondern dem Wasser; die Muschel ist in der linken unteren Bildecke gemalt.

Die „Schätze des Meeres" oder „Pesca dei Coralli" (Galleria Borghese; Rom) von **Jacopo del Zuccha** erinnert vom Thema und der Darstellung der Figuren an die Antike******, ist aber im Stil der Renaissance gemalt.

*geb. 11.05.1563 in Nürnberg, gest. 22.12.1618, ebendort. Er war Goldschmied und Zeichner und Enkel von Wenzel Jamnitzer, ebenfalls Goldschmied in Nürnberg (1507/08–1585), den wir schon von den *Nautilus*-Pokalen kennen.

**geb. am 02.01.1521 in Münster; dort am 18.10.1596 gest. Der der münsterländischen Künstlerfamilie tom Ring entstammende Maler schuf seine Werke für die Katholische Kirche und die Stadt Münster.

***Sibyllen sind „gottbesessene Seherinnen" unbestimmter Zahl und ungedeuteten Namens.

****(Wie der Tau) kommt auch das Lamm Christi vom Himmel; Gott wird sich erniedrigen und mit der Menschennatur verbinden.

*****Tiziano Vecellio, geb. um 1488 in Pieve di Cadore (Provinz Belluno), gest. am 27.08.1576 in Venedig, war bedeutend für die italienische Hochrenaissance. Er beeinflusste Tintoretto, Rubens, Velázquez u.a., war vor allem in Venedig tätig und hatte außer der Kirche (Papst Paul III.) auch weltliche Auftraggeber, z.B. Kaiser Karl V. und Philipp II. von Spanien. Berühmt ist u.a. das Hochaltarbild der Himmelfahrt Mariens („Assunta"; 1516–1518, Santa Maria dei Frarii; Venedig). Die „Venus" tritt bei ihm auch in anderen Werken auf: „Venusfest" (1518, Prado; Madrid), „Venus von Urbino" (1538, Uffizien; Florenz), „Venus und Adonis" (1554, Prado; Madrid). Außerdem war er einer der begehrtesten Porträtmaler Europas.

******auch Jacopo Zucchi, florentinischer Maler und Schüler von G. Vasari; geb. 1541 in Florenz, gest. 1589/90 in Florenz oder Rom. Zu seinen wichtigsten Werken gehören die Malereien in der Kirche Santo Spirito in Sassia und der Freskenzyklus im Palazzo Ruspoli in Rom.

Gemälde „Wasser“ von Giuseppe Arcimboldo (1527–1593 Mailand), 1566 (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Gemäldegalerie).

Gemälde „Gastmahl des Achelous“, Artus Wolfert (1581–1641, Antwerpen) zugeschrieben, um 1625/1629 (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Gemäldegalerie).

Hauptaltar von S. Antonio, Sorrent: links unter dem Bild der Muttergottes eine Schnecke als Symbol der Reinheit, am unteren Rand zwei Volutenverzierungen (Foto: W. Colerus).

Stillleben mit Meeresschnecken und Muscheln (Ende 17. Jahrhundert); flämisch, Jan Davidsz. de Heem zugeschrieben; (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Stillleben mit Nautilusbecher und Ingwertopf (3. Viertel 17. Jahrhundert) von Juriaen van Streeck; (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Reproduktionsabteilung).

Gemälde „Frühstücksstillleben“ von Cornelis de Heem (1631 Leiden–1695 Antwerpen), 1660–1669 (Copyright: Kunsthistorisches Museum in Wien, Gemäldegalerie).

Zu Füßen der wahrscheinlich die vier bekannten Kontinente verkörpernden Hauptfiguren liegen die „Schätze des Meeres“, Stachel- und Purpurschnecken, „Pelikanfüße“ (Gattung *Aporrhais* da COSTA 1778), Riesen-, Pilger-, Herz- und andere Muscheln, meist idealisierend dargestellt.

Das in der Gemäldegalerie des Kunsthistorischen Museums in Wien befindliche „Gastmahl des Achelous“ (Acheloos bezeichnet alles Süßwasser und dessen Vergöttlichung; er ist nicht nur ein Fluss im westlichen Griechenland, sondern auch – personifiziert – der Vater der Nymphen, als der er, meist zusammen mit diesen, vielerorts kultisch verehrt wurde; etwa 1625/29) wird derzeit **Artus Wolfert*** zugeschrieben. Die Figuren sitzen in einer Art Höhle, um einen gedeckten Tisch, mit einem Tablett mit geöffneten Austern und einem Hummer, davor am Boden liegen idealisierte Mollusken-Schalen, u.a. Teufelskralle, Seeohr, Porzellan- und Kreiselschnecke.

Jan Breughel d. Jüngere** malte „Venus und Cupido in einem Kunstkabinett“, neben der ersteren einen großen *Nautilus*-Pokal mit einer Neptunfigur als Wirbelbekrönung.

Jacques II. de Gheyn (geb. 1565 in Antwerpen, gest. 1629 in Den Haag) malte „Neptun, Amphitrite und Cupido“ (Anf. 17. Jh., Walraf-Richartz-Mueseum, Köln), die beiden ersteren als nackte Halbfiguren, vor einem Tisch, auf welchem die Schalen „exotischer“ Mollusken, überwiegend Schnecken, liegen: Teufelskralle, Stachelschnecken, Tritonshörner, Riesenflügelschnecke, Grüner Turban, eine *Mitra*-Schale, Pilgermuschel u.a. Der über die Schulter von Amphitrite geneigte Cupido zeigt mit dem ausgestreckten Zeigefinger in die Mündung des von Neptun gehaltenen *Nautilus*. Diese obszöne Geste steht für das Begehren des alten Neptun, der um die junge schöne Nereide wirbt und ihr seine „Juwelen des Meeres“ darbietet. Eine Bronze-Aktstatuette der Amphitrite (geschaffen um 1573 von Stoldo Lorenzi, 1534–1583) steht übrigens in einer Wandnische des „Studiolo“ von Francesco I. de Medici im Palazzo Vecchio in Florenz. Sie hat den rechten Fuß auf den Kopf eines Delphins gesetzt, in der rechten Hand hält sie einen Korallenzweig, in der linken einen *Nautilus* – die „Juwelen des Meeres“. Sie repräsentiert das lebensspendende Element Wasser, laut Homer ist sie die weibliche Manifestation des Ozeans selbst und könnte die schon vor-hellenische Göttin der Ägäis gewesen sein. Durch die „Vermählung“ mit Poseidon, im Gemälde mit dem römischen Neptunus gleichgesetzt, wurde sie zu einer Nereide degradiert. Die Herrschaft über ihre Unterwasserhöhlen behielt sie aber bei, wo sie ihre „Juwelen“ aufbewahrte. Sie tauchte nur auf, um für ihre Tiere (d.h. die Tiere des Meeres) zu sorgen.

Die „Göttermahl“-Darstellung des **Hendrik van Balen** (1575–1632) zeigt unter den Ausstattungsstücken einen ungefassten *Nautilus* und einen von Neptun in der Hand gehaltenen *Nautilus*-Pokal. Vor Neptun steht Bacchus, an der Göttertafel neben ihm sitzen Mars und Venus.

Dem „träumenden Silen“*** (1. Viertel 17. Jh., Akademie der Bildenden Künste; Wien), einem Gemälde von **Peter Paul Rubens**** sind zahlreiche Werke der Goldschmiedekunst und ein *Nautilus*-Pokal beigegeben. Ebenfalls von ihm stammt die „Ankunft der Maria Medici in Marseille“ (1625, Louvre; Paris). Die Begleiter Neptuns erheben ihre Tritonshörner, um Maria Medici an der Küste Frankreichs zu begrüßen.

Von **Theodoor van Thulden***** stammt das Gemälde „Herkules findet die Purpurmuschel“: Von der sagenhaften Auffindung des Purpurschnecken-Drüsensekretes durch den Hund des Herkules, dessen Lefzen sich beim Zerbeißen der Schnecke rot färben, haben wir im Kapitel über den Schneckenpurpur schon gehört.

Die imaginäre „Einschiffung nach Kythera“ von **Antoine Watteau****** (1717/18; die Berliner Fassung des Gemäldes befindet sich im Schloss Charlottenburg, Berlin) zeigt u.a. schwebende Putti und Pilgerfiguren mit der Jakobsmuschel auf dem Hut.

Eine etwas andere „Geburt der Venus (um 1912, Slg. Stephen Higgons) malte **Odilon Redon*******. Der Künstler lässt die Göttin einer idealisierten ?Riesenflügelschnecke entsteigen.

*auch „Wolfaerts“, „Wolfert“ oder „Wolfordt“ geschrieben; geb. 1581 in Antwerpen, dort 1641 gest. Er malte vor allem religiöse Motive.

**geb.1601, gest.1678, gehörte zu einer berühmten Malerfamilie, deren „Stammvater“ Pieter Bruegel (auch Breughel geschrieben), der „Bauernbruegel“ war; geb. ?zwischen 1525/30 in Breda, Niederlande, gest. am 09.09.1569 in Brüssel. Er malte u.a. bilderbuchhafte, lehrhaft-moralische Sittenbilder; bäuerliches Leben; von vielen seiner Zeichnungen gibt es Kupferstiche. Berühmt ist seine „Bauernhochzeit“ (um 1568, Kunsthistorisches Museum, Wien). Sein Sohn Pieter Bruegel d. Jüngere, der „Höllenbruegel“, geb. um 1564 in Brüssel, um 1638 dort gestorben, malte wie sein Vater spukhafte Szenen und Höllendarstellungen; auch Winterlandschaften. Von Jan Bruegel d. Älteren, dem „Samt-“ oder „Blumenbruegel“, geb. 1568 in Brüssel, gest. am 12.01.1625 in Antwerpen, ebenfalls Sohn des Erstgenannten stammen kleinformatige Landschaftsbilder auf Kupfertafeln; prachtvoll sind seine Blumenstillleben im „samtigen“ Kolorit.

***Silenos ist wie Satyros ein Mischwesen aus Mensch und Pferd, doch im ganzen „menschlicher“ als die Kentauren. Er ist ein überall im griechischen Gebiet verbreiteter, ursprünglich selbständiger Dämon; ernst, weise, Musik liebend, er konnte aber Gutes und Böses bewirken.

****Flämischer Maler, geb. am 28.06.1577 in Siegen/Westfalen; gest. am 30.05.1640 in Antwerpen. Im Jahr 1600 ging er nach Italien, wo er Hofmaler von Herzog Vincenzo Gonzaga in Mantua war. Weiters war er in Rom, Venedig, Florenz und Genua tätig, wo er die Maler des römischen Frühbarock (Caravaggio, Corraci) und der Renaissance (Tizian, Leonardo da Vinci, Michelangelo) studierte und sich mit der Kunst der Antike beschäftigte. 1608 ging er nach Antwerpen zurück und wurde Hofmaler von Herzog Albert. Als Diplomat war er mehrmals auf Reisen. Rubens schuf eine Vielzahl von Gemälden – Altarbilder, Porträts, Landschaften; etwa 200 Handzeichnungen sind erhalten (viele davon befinden sich in der Wiener Albertina). Seine Werkte haben die europäische Kunst über Jahrhunderte geprägt, beispielsweise waren seine „Kreuzaufrichtung“ (1610/11) und „Kreuzabnahme“ (1612–1614) in der Antwerpener Kathedrale von grundlegender Bedeutung für die europäische Barockmalerei. Berühmt sind u.a. das „große“ und „kleine Jüngste Gericht“ (um 1615/16 bzw. 1618–1620, Alte Pinakothek; München), sein letztes großes Altarwerk „Ildefonso-Altar“ (1630–1632; Kunsthistorisches Museum in Wien), sein „Selbstbildnis“ (um 1625, Siegerlandmuseum Siegen, Deutschland), das „Bacchanal“ (um 1615, Puschkin Museum; Moskau) u.a.

*****Flämischer Kupferstecher und Maler; geb. am 09.08.1606 in 's-Hertogenbosch, dort gest. am 12.07.1669; als Meister in Antwerpen seit 1626 belegt. Seine von Rubens beeinflussten Werke befinden sich in Museen in Brüssel und Tournai (Belgien).

******geb. am 10.10.1684 in Valenciennes, gest. am 18.07.1721 in Nogent-sur Marne; Maler des französischen Rokoko; mit seinen „galanten Festen“, Schäferstücken, ländlichen Vergnügen u.a. begründete er eine neue Art der Malerei. Kostüme und Frisuren seiner Figuren beeinflussten auch die Mode.

*******Bertrand-Jean Redon, Maler und Graphiker; geb. am 22.04.1840 in Bordeaux, gest. am 06.07.1916 in Paris, wo er seit 1871 lebte. Er setzte sich sehr mit seiner zeitgenössischen Literatur und Kunst auseinander. Besonders seine Graphiken zeigen symbolistische Tendenzen.

Nicht unerwähnt soll die Tinte-Tusche-Federzeichnung „Der Krake“ von **Alfred Kubin*** (1906–1907; Wiener Albertina) bleiben, die von der Vorliebe für Mysteriöses und Sonderbares, Makabres beeinflusst ist. Meister dieser Tradition war auch obig genannter Odilon Redon.

Nautilus-Gefäße als Akzentuierung der exotischen Herkunft eines der drei „Weisen aus dem Morgenland“ und als Verehrungsgeschenk zeigen Gemälde, die die Heilige Familie mit den Drei Königen darstellen:

Das eine stammt von dem Augsburger Miniaturisten und Maler **Anton Mozart** (1573–1625): „Die Heiligen Drei Könige mit Gefolge verehren dem Jesuskind ihre Geschenke“ (um 1605, Augsburg; Residenzgalerie Salzburg). Das umfangreiche Gefolge ist um die im Zentrum des Bildes im Stall dargestellte Heilige Familie versammelt, mit zahlreichen kostbaren Augsburger Goldschmiede- und Kunsttischlerarbeiten. Der rechts im Vordergrund stehende König mit Turban und langem, weißem Bart hält einen schönen *Nautilus*-Deckelpokal mit einer aus einer Schneckentrompete blasenden Wirbelbekrönungsfigur in seiner ausgestreckten Hand.

Der Antwerpener Maler **Frans Francken II.** (der Jüngere; 1581–1642), vor allem durch seine „Kunstkabinett“-Bilder bekannt, ist der Schöpfer der beiden anderen Darstellungen: „Die Heiligen Drei Könige in Anbetung des Jesus Kindes“ (1. Drittel 17. Jhs., in der Kirche St. Paul, Liege; Belgien bzw. in der Sint Waldetrudiskerk, Herentals). Einer der Könige bietet jeweils ein *Nautilus*-Gefäß an; einmal ein weißer König mit Turban, das andere Mal der Mohrenkönig.

Nicht unerwähnt bleiben soll eine am unteren Bildrand kriechende Weinbergschnecke als Detail in der „Verkündigung“ (1470/72; Gemäldegalerie Alte Meister, Staatliche Kunstsammlung in Dresden) von **Francesco del Cossa****: Lebende Schnecken mit vorgestreckten Augenfühlern wurden nur sehr selten gemalt. Hier ist die Schnecke symbolisch für die Reinheit Marias zu sehen, da man glaubte, die Schnecken würden wie die Muscheln durch den Tau des Himmels – also ungeschlechtlich – befruchtet werden.

Kriechende Schnecken kommen u.a. auch in den Stillleben des **Justus van Huysum** (1659–1716) und des **Jan van Huysum***** vor.

Stillleben sind in der niederländischen Malerei stark vertreten. *Nautilus*-Schalen, geschliffen oder nicht, ungefasst oder in Form von Gefäßen, wurden im 17. Jh. gerne abgebildet; oft zusammen mit den schon genannten „Vanitas“-Objekten. Wie schon gesagt, galten auch die „Conchylien“ als solche. Zahlreich sind die Beispiele, die im Rahmen dieses Buches nicht alle genannt werden können, doch sei ein Streifzug durch die Welt dieser Kunstwerke versucht:

Einer der berühmtesten „Conchylien-Maler“ ist zweifelsohne der Niederländer **Balthasar van der Ast******. Seine Schmetterlinge, Käfer, Fliegen, die Blüten u.a. weisen auf die rasche Vergänglichkeit hin; auch aus den „Conchylien“ ist das Leben gewichen, aber ihre Schönheit ist nach ihrem Absterben noch erhalten. Vielleicht wollte er diesen Aspekt, nicht nur die „Vanitas“, ebenfalls zum Ausdruck bringen? Jedenfalls malte er die Mollusken-Schalen (Turban-, Turm-, Kegel-, Stachelschnecken, Kauris, Bischofsmützen) überaus detailliert und liebevoll.

Von **Pieter Claesz** (geb. 1597/98 in Burgsteinfurt, Deutschland; gest. 1660 in Haarlem, Niederlande) stammt das „Stillleben mit *Nautilus*-Pokal und Vanitasobjekten“ (1634/36, Haarlem; Westfälisches Landesmuseum; Münster). Der im Zentrum gemalte Pokal ist heute noch erhalten, er wurde von Jan Jacobsz. van Royesteyn 1596 in Utrecht (Niederlande) geschaffen und steht im Toledo Museum of Art, Ohio, USA. Er ist ein sogenannter „Ungeheuermaul-Pokal“. Rechts neben dem Pokal liegt ein Totenkopf. Die vom Künstler im „Maul“ des Ungeheuers dargestellte Jonas-Figur ist auf dem Original allerdings nicht erhalten.*****

Im Besitz des Kunsthistorischen Museums in Wien befinden sich „Frühstücks-Stillleben“ von **Jan Davidsz. de Heem** und **Cornelis de Heem******. Ein Gemälde des ersteren (etwa 1630) zeigt, auf einem Tisch stehend, zwei Pokale, eine Schüssel mit Früchten, einen Teller mit geöffneten Austern und Zitronen; im Vordergrund einen Hummer; das des letzteren (etwa 1660–69) einen Tisch mit Decke, darauf ein Tablett mit Früchten und geöffneten Austern. Derzeit **Jan Davidsz. de Heem** zugeschrieben wird auch ein „Stillleben mit Meeresschnecken und Muscheln“ (Ende 17. Jh.; Kunsthistorisches Museum in Wien). Das Bild zeigt eine Fülle exotischer „Conchylien“: Dargestellt sind geschlif-

*geb. 10.04.1877 in Leitmeritz (Litoměřice, gest. 20.08.1959 in Zwickledt (heute zu Wernstein am Inn, Bezirk Schärding, Oberösterreich gehörig). Er schuf zahlreiche Federzeichnungen, Mappenwerke, Buch-Illustrationen (meist Lithografien); war Erzähler („Der Guckkasten“, 1925) und Essayist. Sein Hauptwerk ist der fantastisch-symbolische Roman „Die andere Seite“ (1909), mit eigenen Illustrationen: Hier lebt ein fiktiver Erzähler drei Jahre lang in einem Traumreich mit der Traumstadt „Perle“, die schließlich in einem Weltuntergangsszenario zusammenbricht. Der Erzähler entgeht diesem und berichtet in einer Heilanstalt über die erlebten Wunschvorstellungen, Angst- und Halluzinationszustände. 1909 begründete er mit W. Kandinsky und anderen die „Neue Künstlervereinigung München“ (N.K.V.M.), aus der 1911 die Redaktion des „Blauen Reiters“ hervorging. Seine Werke befinden sich teils in der Staatlichen Graphischen Sammlung Albertina in Wien, teils im Oberösterreichischen Landesmuseum in Linz.

**Italienischer Renaissancemaler, geb. um 1435 in Ferrara, gest. 1477 in Bologna; hauptsächlich in Ferrara tätiger, wichtigster Vertreter der „Ferraneser Schule“.

***geb. am 15.04.1682 in Amsterdam, dort gest. am 08.02.1749; seine Früchte- und Blumenbilder sind von hervorragender Technik.

****geb. 1593/94 in Middelburg, gest. am 07.03.1657 in Delft, Niederlande. Er lebte spätestens ab 1619 in Utrecht; man vermutet, dass Jan Davidsz. de Heem dort sein Schüler war. Ab 1632 lebte er in Delft, wo er in der „Oude Kerk“ (Alten Kirche) begraben ist. In seinen meist kleinformatigen, detailgetreuen Bildern spezialisierte er sich auf Kompositionen mit Blumen, Früchten, „Conchylien“, den zu seiner Zeit begehrten Chinesischen Gefäßen und Tulpen; häufig auch mit Insekten, gelegentlich mit Eidechsen.

*****Pieter Claesz hat auch ein „Stillebben mit Prunkpokal und Nautilus“ gemalt (1624; Galerie der Alten Meister; Dresden): Ein großer, geschliffener *Nautilus* und fünf Schalen mariner Schnecken (eine Kegelschnecke, eine Spitzkreiselschnecke, zwei kleine Helmschneckenarten und eine Art der Fam. Costellariidae) liegen auf einem Tisch, auf dem sich auch eine Taschenuhr, ein kostbarer Pokal, und – hinter einem Buch versteckt – ein Totenkopf befinden. Ein weiteres, in der National Gallery (London) befindliches *Nautilus*-Stillleben wird ihm zugeschrieben. *Nautilus*-Pokal-Stillleben stammen auch von den in Haarlem tätigen Malern Willem Claeszoon Heda (1594–1680/82) und dessen Sohn Gerret Willemsz. Heda (um 1622–1702).

******geb. 1606 in Utrecht, gest. am 22.04.1684 in Antwerpen, war einer der Hauptmeister der „Vanitas-Stillleben“. Seine Früchte- und Blumenarrangements sind in warmen Hell-Dunkeltönen, mit großer Liebe zum Detail, gemalt. Sein Sohn Cornelis (geb. 1631 in Leiden, gest. 1695 in Antwerpen) schuf Werke in ähnlichem Stil.

fene *Turbo marmoratus*, zwei Riesenflügelschnecken, Stachelschnecken, Teufelskrallen, Tritonshörner, Kegel-, Porzellan-, Oliven- und kleine Kreiselschnecken, Pilger- und Herzmuscheln u.a.; dazu ein Papagei.

Auch das wunderschöne „Blumenstillleben mit Turbo-Schnecke" (Mitte 17. Jh.; Galerie Alte Meister; Dresden) von **Jan Davidsz. de Heem** ruft uns wiederum die Vergänglichkeit ins Gedächtnis: Ein Totenkopf mit Fliege, die *Turbo marmoratus*-Schale liegt auf einem Blatt Papier mit dem Hinweis „Memento Mori", neben der Vase liegende, von Insekten angefressene Blätter... Ein „Stillleben mit Nautiluspokal und Hummer" (dat. 1634, Staatsgalerie Stuttgart) ist ebenfalls von ihm.

Ein Stillleben mit „Jonas"-Ungeheuermaul-Nautiluspokal (1662, Sammlung Thyssen-Bornemisza) malte auch der in Amsterdam tätige **Willem Kalf***; der Schaft ist ein knieender, doppelschwänziger Triton.

Im „Frühstücks-Stillleben" des **Abraham van Beyeren** ((1666; Kunsthistorisches Museum in Wien; geb. 1620/21 in Haag; gest. 1690 in Overschie) stehen auf einem Tisch mit Decke ein Tablett mit geöffneten Austern und Zitrone sowie ein Pokal.

Auf dem ebenfalls im Kunsthistorischen Museum in Wien befindlichen „Stillleben mit Nautilusbecher und Ingwertopf" (3. Viertel 17. Jh.) von **Juriaen van Streek** (geb. 1632 in Antwerpen, 1687 dort gestorben) sind neben dem chinesischen Geschirr ein *Nautilus*-Pokal, daneben liegende Zitrusfrüchte in und neben einer Schüssel, gemalt.

Das „Vanitas-Stillleben mit Nautiluspokal" (1697; Öffentliche Kunstsammlung, Basel) von **Johann Rudolf Loutherburg** (geb. 1652 in Basel, 1727 dort gestorben), zeigt fast die ganze „Vanitas"-Palette – blühende und verwelkende Blumen, abgelaufene Sanduhr, stehengebliebene Taschenuhr, vom Tisch fallende Goldmünzen und Spielkarten, verlöschende Kerzen usw.

Eine *Argonauta*-Schale hat **Dirck van Delen**** gemalt: „Stillleben mit Papierboot-Nautilus neben Vase mit einer Tulpe" (1637, Museum Boymans-van Beuningen, Rotterdam; Niederlande). Daneben liegen drei idealisierte Meeresschnecken-Schalen; die Tulpe steht in einer kostbaren chinesischen Vase.

Offenbar denselben *Nautilus*-Pokal als Vorbild haben der schon genannte **Abraham van Beyeren** („Prunkstillleben", um 1653, Alte Pinakothek; München) und **Adrian van der Spelt** (um 1630–1673; „Stillleben", 1661, Stedelijke Musea, Gouda; Niederlande) benutzt; in beiden Fällen zeigen die Gefäße die gleiche Schaftfigur – einen in Atlantenhaltung knienden, doppelschwänzigen Triton; und eine idente Wirbelbekrönungsgruppe mit Neptun auf einem Seepferd. Vom ersteren stammen auch zwei Stillleben mit einem ungefassten Perlmutter-*Nautilus*, einmal mit Weinbecher, Weintrauben und -blättern, Zinnteller und Rose (Mitte 17. Jh., Stedelijke Musea; Gouda), das andere Mal auf einem Silberteller liegend, mit Krabbe, vergoldetem Buckelpokal und Silberkanne (aus der Sammlung F. Greyson; Brüssel).

Ein weiterer „Nautilus-Maler" ist der Niederländer **Willem van Aelst** (geb. 1626/27 in Delft, gest. nach 1683 in Amsterdam).

Der vielleicht fleißigste „Nautilus-Maler" Deutschlands war **(Johann) Georg Haintz** (auch „Hinz" oder „Hainz" geschrieben; 1630/31–1688; nachweisbar in Hamburg/Altona); weitere Maler in Deutschland, die sich dieses Motivs bedienten, waren **Sebastian Stoßkopff** (geb. 1597 in Straßburg, gest. 1657 in Idstein) sowie **Georg Held** (1710–1756 in Nürnberg nachweisbar).

Die faszinierende, verwirrende Formen- und Farbenvielfalt der im Zuge der Entdeckungsreisen nach Europa gebrachten Mollusken-Schalen inspirierte nicht nur die Wohlhabenden, sie in ihre **„Kunst- und Wunderkammer"-**Sammlungen zu integrieren. Waren sie im 16. Jh. noch repräsentatives Statussymbol, wurden sie im 17. Jh. zunehmend auch ein Medium für Gelehrte und Künstler. So verwundert es nicht, dass der Blick in eine solche „Wunderkammer" oder ein „Naturalienkabinett" von Künstlern gerne gemalt wurde, ebenso wie der vor oder inmitten seiner Schätze stehende Sammler.

Gemälde, die solche „Kabinette" oder Sammler darstellen, sind beispielsweise:

Das Porträt des Haarlemer Conchyliensammlers Jan Govertsen des schon genannten niederländischen Malers und Kupferstechers **Hendrik Goltzius** (1603, Museum Boymans-van Beuningen; Rotterdam); in der Hand hält er eine *Turbo marmoratus*-Schale, vor ihm auf dem Tisch liegen ausgewählte Exemplare, u.a. ein Tritonshorn.

Das „Kabinett des Liebhabers" (1619, **F. H. Francken d. Jüngere**; Museé Royal des Beaux Arts; Antwerpen) steht für die im 16./17. Jh. in ganz Europa, vor allem in den Niederlanden ausgebrochene Sammelwut. Außer verschiedenen, im Vordergrund liegenden Mollusken-Schalen sehen wir Gemälde und Zeichnungen, Blumen, Münzen, Medaillons, Steine, antikes Glas, Briefe oder Dokumente ...

Ein Gemälde von **Emmanuel (?) de Criz** (um 1645; Ashmolean Museum, Oxford) zeigt „John Tradescant und Zythepsa". Der ältere und jüngere John Tradescant waren bemerkenswerte Männer: Der Ältere wurde 1570 getauft, gestorben ist er am 15. oder 16.04.1638 in

*Niederländer; getauft in Rotterdam am 05.11.1619, gest. am 31.07.1693 in Amsterdam. Etwa 1645–1650 war er in Paris tätig, seit 1653 in Amsterdam, wo er seinen „reifen Stil" entwickelte. Seine Arrangements mit kostbaren Porzellan-, Silber- und Glasgefäßen, Früchten u.a., vor einem tiefdunklen Hintergrund, leuchten in prachvollen Farben, mit vielen Details.

**Niederländer, geb. um 1605 in Heusden, gest. am 16.05.1671 in Arnemuiden, Zeeland, wo er seit 1626 ansässig war. Sein Stil ist von Frans Hals beeinflusst.

South Lambeth. Seine Herkunft ist nicht vollständig geklärt; heute nimmt man an, dass er in England (Suffolk) geboren wurde. Er war Gärtner und Botaniker, der 1610/11 in die Niederlande reiste, um verschiedene Pflanzen (Tulpenzwiebel, Weinreben, Obstbäume u.a.) im Auftrag des 1. Earl von Salisbury, Hertfordshire, zu erwerben. 1618 war er an einer militärischen Expedition nach Nordrussland beteiligt, über die er ein erhaltenes Reisetagebuch verfasste, und von der er etliche Pflanzen mit nach England brachte. 1620 folgte eine Reise zum Mittelmeer, bis in die Levante, ebenfalls mit militärischem Hintergrund. Botanische „Mitbringsel" waren Granatapfel, Aprikose und Pistazie. 1624 folgte eine weitere Reise in die Niederlande, 1625 nach Paris. Er legte die Gärten um die Abtei St. Augustinus (Canterbury) und von Schloss Chilham an, später war er Aufseher der Gärten und Plantagen von Oatlands Palace bei Weybridge und des Physic Garden in Oxford.

Um 1626 begründete er in South Lambeth, nahe der Residenz des Erzbischofs von Canterbury sein „Musaeum Tradescantianum", das 1629 öffentlich zugänglich und als „Tradescant's Ark" („Tradescants Arche") bekannt wurde. Es ist das erste englische „Kuriositätenkabinett" bzw. öffentliche Museum; die Sammlung wurde später Teil des Ashmolean Museums in Oxford. Um das „Musaeum" entstand ein großer, der Öffentlichkeit zugänglicher Botanischer Garten: In einem 1634 editierten Katalog werden u.a. 40 Pflanzenarten aus Nordamerika aufgelistet. Sein Sohn, John Tradescant der Jüngere (geb. 04.08.1608 in Meopham, Kent, gest. 22.04.1662 in South Lambeth) bereiste 1637, 1642 und 1654 die britischen Territorien in Virginia, von wo er viele neue Pflanzenarten mitbrachte. Wie sein Vater war er Gärtner im Königlichen Dienst und Botaniker. Er erweiterte die von ihm übernommene Sammlung beträchtlich und veröffentlichte 1656 einen Katalog „Musaeum Tradescantianum". Vater und Sohn sind auf dem Friedhof der Kirche St. Mary im Londoner Stadtteil Lambeth begraben. Ihnen zu Ehren ist die bekannte Gartenpflanze *Tradescantia virginiana* LINNAEUS, die „Virginia-Dreimasterblume" (Fam. Commelinagewächse, Commelinaceae) benannt, die der ältere Tradescant erstmals nach Europa gebracht haben soll.

Auf dem Bild ist der jüngere Tradescant mit einem Freund, dem Quäker „Zythepsa" und ein Teil der berühmten Sammlung darstellt. Sie enthält u.a. eine Marmorierte Kegelschnecke, *Conus marmoreus* LINNAEUS 1758 (unten links), einen Grünen Turban, *Turbo marmoratus* LINNAEUS 1758 (rechts daneben), ein Tritonshorn, *Charonia tritonis* (LINNAEUS 1758) (daneben), eine „Teufelskralle", Gattung *Lambis* RÖDING 1798 u.a.

Einen *Conus marmoreus* hat übrigens ein ganz berühmter Künstler durch eine Radierung (daher seitenverkehrt!) unter dem Titel „Das Schneckenhaus" verewigt: **Rembrandt*** (1650, Rijksmuseum; Amsterdam).

Ein bemerkenswertes Kunstkammer-Inventar mit dem Titel „The Treasures of the Paston Family – The Yarmouth Collection" stammt von einem unbekannten, wahrscheinlich niederländischen Maler (um 1665; Norwich Castle Museum). Es sind zwei heute noch identifizierbare, erhaltene *Nautilus*-Pokale, hinter einem Globus stehend, gemalt, auf dem das „Mare Pacificum" als ihre Herkunftsregion gezeigt wird. Insgesamt sind acht gefasste Schalen dargestellt; darunter ein weiterer *Nautilus*-Pokal, eine *Turbo*- und zwei *Strombus gigas*-Exemplare.

Das „Kunst- und Naturalienkabinett der Augsburger Großhändler- und Gewerkenfamilie Dimpfel" (1668, Ulmer Museum) von **Joseph Arnold** (1646–1674/75) zeigt unter anderen Gegenständen wie Globen, Kanonen, Gemälden, Büchern und Porzellan, zwei *Nautilus*-Schalen (gefasst und ungefasst), eine Turbanschnecke, ein Tritonshorn, Stachelschnecken u.a.

Cornelis de Man (1621–1706 nachweisbar in Delft) malte den „Besuch eines Raritätenhändlers" in einer bürgerlichen Kunstkammer (wahrscheinlich 3. Viertel des 17. Jhs.), ausgestattet mit vielen „naturalia". Die im Zentrum des Bildes befindlichen vier Personen umgeben einen Tisch mit dem Artikelkoffer eines dahinter stehenden Händlers; eine Frau hält einen *Nautilus* in der Hand; ein vor ihr kniender Junge überreicht ihr eine Meeresschnecken-Schale, die er seinem übervollen Korb entnommen hat.

Das sogenannte „Kaiserbild", den Stiegenaufgang des Naturhistorischen Museums in Wien beherrschend, zeigt Kaiser Franz I. Stephan (1708–1765) mit Gelehrten, um einen Tisch sitzend bzw. stehend. Auf dem Tisch liegt u.a. ein noch heute in der Sammlung des Museums befindlicher Ammonit. Das Bild wurde nach seinem Tod von Maria Theresia in Auftrag gegeben (um 1773; **Franz Messmer/Jacob Kohl/Martin van Meytens**). Von dem etwas im Hintergrund gemalten Johann Ritter von Baillou hatte der Kaiser 1749 eine Sammlung von Mineralien und Fossilien um eine gigantische Summe erworben. Im Zuge der Renovierung des Gemäldes 1992 konnte festgestellt werden, dass es mehrfach übermalt worden war; drei weitere Personen waren von den Künstlern offenbar vor der Fertigstellung des Bildes wieder „entfernt" worden.

Ebenfalls Kaiser Franz I. stellt das Bildnis „Herzog Franz Stephan I. von Lothringen, in ganzer Figur", von **Johann Zoffani**** (1776/1777; Kunsthistorisches Museum in Wien) dar. Unter dem Tisch liegen ein *Nautilus* und andere Mollusken-Schalen (dominant eine Helmschnecke), auf dem Tisch eine Stachelschnecken- und eine andere Schale.

*Rembrandt Harmensz. van Rijn; geb. 15.07.1606 in Leiden, gest. 04.10.1669 in Amsterdam. Seine Leidener Frühwerke (1625–1631) sind biblische Historienbilder, auch in der Frühen Amsterdamer Zeit (1631–1656) schuf er Werke zu biblischen Themen. In der anschließenden Späten Amsterdamer Zeit entstanden Passionsbilder und Landschaften.

**auch „Zoffany" oder „Zauffaly" geschrieben; Johann Joseph Edler von; getauft in Frankfurt am Main am 13.03.1733, gest. am 11.11.1810 in Strand-on-the-Green (heute zu London gehörend); seit 1760 in England; 1768 war er Gründungsmitglied der Royal Academy. Bekannt ist er vor allem als Porträtmaler.

Herzog Franz Stephan I. von Lothringen (1708–1765), in ganzer Figur; Gemälde von Johann Zoffani, 1776/1777; Leinwand, 232 ×149 cm, Rahmenmaße: 250 × 164 × 11,5 cm (Copyright KHM Wien, Gemäldegalerie).

Unter den **Familienporträts** ist das Bildnis des Willem van den Kerckhoven und seiner „Familie“ von **Jan Mijtens** (1652/55, Gemeentemuseum; Den Haag) zu nennen. Die am linken Bildrand stehende älteste Tochter hält eine Perlenkette hoch, die sie aus der Mündungskammer eines Perlmutter-*Nautilus* zieht, den ihr der schräg hinter ihr stehende Bruder darbietet. Mit ausgestrecktem Zeigefinger weist er auf Kette und *Nautilus*.

Ein sitzendes, festlich gekleidetes kleines Mädchen, in der rechten Hand einen Strohhalm mit Seifenblase, in der Linken eine als Gefäß dienende gewölbte *Pecten*-Klappe, zeigt ein Gemälde von **Pierre Mignard** (um 1660)*. An der linken Seite des Kindes ist ein Hund, zu seinen Füßen ein Papagei, im Hintergrund eine Landschaft dargestellt.

Die Kinder einer wahrscheinlich aristokratischen Familie hat **Christoffel Pierson** (1631–1714) im „Porträt dreier Geschwister“ (Ende 17. Jh., Nationalmuseum Poznań, Polen) verewigt. Die reichen Perlenschmuck tragende Tochter sitzt neben einem Brunnen: in der linken Hand hält sie einen Perlmutter-*Nautilus*. Alle drei sind antikisierend kostümiert; den Hintergrund bildet eine Landschaft.

Gemälde „Fischmarkt (Zinsgroschen?)“ von Frans Snyders (1579–1657 Antwerpen) und Anthonis van Dyck (1599 Antwerpen–1641 London), um 1621 (Copyright: Kunsthistorisches Museum Wien, Gemäldegalerie).

Das Doppelporträt-Gemälde von **Alexander Roslin** (1718–1793) „Der Architekt Perronnet und seine Frau“ (1754; eine Version im Kunstmuseum Göteborg, Schweden, und eine in der Sammlung Thyssen-Bornemisza) zeigt die Frau als „Conchyliensammlerin“, mit einem kleinen *Nautilus* in der Hand und einer Schublade mit verschiedenen Weichtierschalen auf dem Schoß.

Einblicke in die Fülle des Meeres versuchten u.a. Maler von **„Fischmärkten“** zu bieten. Schöne Beispiele dafür sind drei Bilder in der Gemäldegalerie des Kunsthistorischen Museums in Wien; zwei davon von **Frans Snyders****. Sein „Fischmarkt“ (?Zinsgroschen, um 1621; mit **Anthonis van Dyk*****) zeigt vor allem Fische, dazu Krebstiere; am Boden vorne eine kleine Robbe. Auf einem Tischchen liegen verschiedene Mollusken-Schalen (Tritonshorn, *Turbo marmoratus*, Stachelschnecke u.a.); bei den Fischen ist eine *Sepia* abgebildet. Die mit dem schon genannten **Cornelis de Vos** gemalte „Fischmarkt“-Szene (etwa 1620/30) stellt Fische und eine *Sepia*, auf einem Tisch liegend dar, dazu Fische in Körben und aus einem Eimer geleert; hinter dem Tisch stehend einen Mann mit einem Hummer; vorne eine Robbe, Schildkröten, einen Bottich mit Mollusken (darunter Austern) und Krabbe; dahinter sieht man das Meer mit Schiffen.

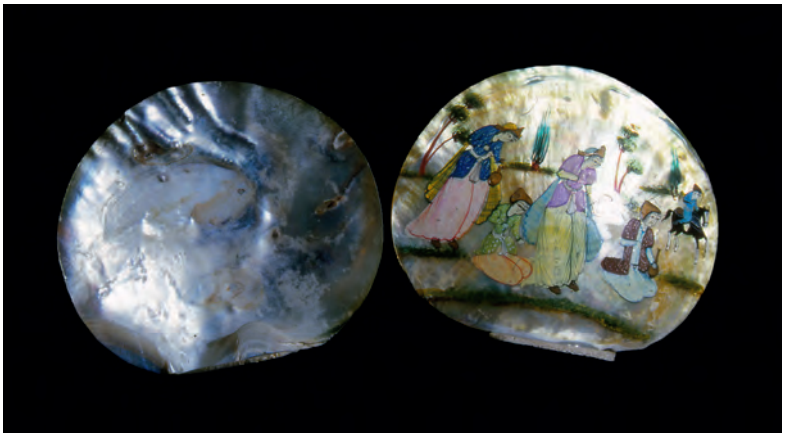
Der „Große Fischmarkt“ (ca. 1654/55) des **Joachim von Sandrart** (geb. 1606 in Frankfurt am Main, gest. 1688 in Nürnberg) zeigt drei bei einem Tisch mit Fischen stehende Personen, eine Schüssel mit Austern, einen Zahnwal-Schädel; unter dem Tisch liegen idealisierte Mollusken-

*geb. am 17.11.1612 in Troyes, gest. am 30.05.1695 in Paris; er war erst in Rom, dann in Paris tätig. Außer schönen Porträts der Königlichen Familie schuf er mythologische Bildnisse und zahlreiche Wandgemälde; erhalten sind die Kuppelfresken der Pariser Kirche Val-de-Grâce (1663)

**Flämischer Maler, getauft am 11.11.1579 in Antwerpen, dort am 19.08.1657 gestorben. Er war Schüler von P. Bruegel d. Jüngeren und malte Stillleben, besonders mit Wildbret und Geflügel; „Tierstücke“ und Jagden, oft in Zusammenarbeit mit Rubens oder dessen Schülern.

***auch „Dyck“ geschrieben, geb. am 22.03.1599 in Antwerpen, gest. am 09.12.1641 in London; seit 1632 „Sir“ und Hofmaler Karls I. von England. Er war Schüler und Mitarbeiter von Rubens; in England und Italien tätig. Von Rubens ausgehend, schuf er religiöse Bilder; erst in brauntonigen, satten Farben, dann allmählich in gedämpfterer Pathetik. Seine Porträts des Stadtadels (Genua) und der englischen Königsfamilie (1637, Schloss Windsor) sind von ausgewogenem Stil. Die „Ikonographie“ (1630; erste vollständige Ausgabe 1645) umfasst 100 radierte Porträts berühmter Zeitgenossen. Berühmt sind u.a. seine „Susanna im Bade“ (etwa 1621–26, Alte Pinakothek; München) und die „Gefangennahme Christi“ (etwa 1623–27, Prado; Madrid)

Tablett mit hauptsächlich Miesmuschelschalen und Perlen, Museum von Sergei Parajanov, Jerevan (Foto: C. Frank).



Pinctada margaritifera (Linnaeus 1758), Emaille-Arbeit, Bahrain (Foto: C. Frank).

Pinctada margaritifera (Linnaeus 1758), Emaille-Arbeit, Bahrain (Foto: C. Frank).

Becher mit Schneckendekor (Foto: F. Siegle).

„Holzschnecke"; Holzmuseum St. Georgen (nahe Murau, Steiermark) (Foto: N. Vávra).

Behältnis in Schneckenform für Schreibmaterial, Blumen u. a. (Foto: F. Siegle).

Lampe in Pilgermuschelform; Privatbesitz von S. El-Dib (Wolkersdorf), Herkunft: Italien (Foto: C. Frank).

Seife in Ammonitenform (Foto: F. Siegle).

Briefbeschwerer: Tigerkauri, *Cypraea tigris* Linnaeus 1758; graviert; Privatbesitz von S. El-Dib (Wolkersdorf), Herkunft: Italien (Foto: C. Frank).

Aschenbecher: Jacobsmuschel, *Pecten jacobaeus* (Linnaeus 1758); Knotige Herzmuschel, *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus 1758); und eine Kreiselschnecke, *Gibbula* sp. (geschliffen); Privatbesitz von S. El-Dib (Wolkersdorf), Herkunft: Italien (Foto: C. Frank).

Schalen (Tritonshorn, Riesenfechterschnecke, *Nautilus* u.a.), ein Hummer, Robben u.a.

Ein Künstler der jüngeren Vergangenheit, der sich des Molluskenmotivs bedient hat, ist

James Ensor*. Sein Gemälde „Meeresschnecken" (1895, Privatbesitz; Columbus/ Ohio), spiegelt die Faszination wieder, die die Schalen mariner Mollusken auf ihn ausgeübt haben. Er benutzte sie auf vielen Gemälden, oft in bizarren Kompositionen mit Schädeln, Skeletten oder Masken. Das Zentrum des genannten Gemäldes bilden eine *Cassis tuberosa*-(Königshelm-)Schale, eine Riesenflügelschnecke und ein Tritonshorn, ringsherum sind andere, meist idealisierend dargestellte Exemplare (Seeperlmuschel, Teufelskralle, Kauri, Stachel- und Mitraschnecken u.a.) verstreut.

Als weitere Künstler, die Molluskenmotive in irgendeiner Weise verwendeten, sind zu nennen:

Wassily Kandinski (auch „Kandinsky" geschrieben; geb. am 04.12.1866 in Moskau, gest. am 13.12.1944 in Neuilly-sur-Seine. Er war 1911 Mitbegründer des „Blauen Reiters" bzw. 1924 der „Blauen Vier"; er gehört zu den wichtigsten Expressionisten und leitete die kontinuierliche Entwicklung der abstrakten Malerei ein).

Joan Miró (geb. am 20.04.1893 in Montroig del Camp, gest. am 20.04.1983 in Palma de Mallorca; von Picasso und Matisse beeinflusster Maler und Graphiker; er lebte lange in Paris und war Vertreter eines stark abstrahierenden Surrealismus. Er schuf Collagen, Reliefs, Objektmontagen, Assemblagen, Keramiken; in der „Komposition mit Muschel", 1931, verwendete er eine *Pecten*-Schale).

Salvador Dali (geb. am 11.05.1904 in Figueres, Spanien, dort gest. am 23.01.1989; seine Werke sind surreal-irrational; sie zeigen Traumwelten; teils religiöser, teils sexueller Thematik. Er fertigte auch Schmuck- und Filmentwürfe an und betätigte sich als Schriftsteller).

Dieter Kressel (geb. 17.12.1925 in Düsseldorf, gest. 07.01.2015 in Hamburg. Er war Maler und Zeichner, später widmete er sich auch dem Holzschnitt, war als Illustrator für Zeitschriften u.a. „Stern" tätig; schuf großflächige Wandbilder in öffentlichen Bauten und Radierungen. Er lebte und arbeitete in Hamburg und bei Friedrichstadt/Schleswig-Holstein. In seinen Werken ist Realität und Illusion vermischt).

Der bekannte Autor **Günter Grass** hat viele Zeichnungen, darunter auch von Schnecken, hinterlassen.

Ein modernes „Nautilus-Gefäß-Bild" stammt von **Sigmar Polke**** (um 1982–1988, ohne Titel; Privatbesitz).

Maina-Miriam Munsky*** bezog die *Nautilus*-Schale als harmonisierendes Element in mehrere ihrer Werke ein, beispielsweise in das gemeinsam mit ihrem Mann Peter Sorge 1979 gemalte Bild „Die Welt ist voll Licht" (Privatbesitz).

Kleinkunstwerke, Intarsien und sonstige Objekte

Als die bekanntesten **Kleinkunstwerke**, die aus Mollusken-Schalen hergestellt worden sind, können sicher die schon beschriebenen, größtenteils in Museen und Kunstsammlungen befindlichen **Nautilus-Gefäße** und die selteneren **Turbo-Pokale** gelten.

Ein **Nautilus-Gefäß** – in welcher Funktion auch immer – gehört zum „Apothekenfach" des **Hainhofer-Kunstkammerschranks** von König Gustav II. Adolf von Schweden (um 1630, Universität Uppsala).

Mollusken-Schalen, inklusive die pergamentige Sekundärschale der „Papierboote", der weiblichen Tiere der Gattung *Argonauta* LINNAEUS 1758 hat man aus edlen Materialien wie Gold, Silber oder Keramik nachgebildet. Vier vergoldete **Silber-Papierboote**, mit figürlicher Staffage wurden beispielsweise vom Silberschmied **Paul Storr******** für die Londoner Gold- und Silberwarenfirma Rundell, Bridge & Rundell um 1811/13 als kostbares Salzgefäß gearbeitet.

Der **„Silber-Schnecken-Pokal"** des Augsburger Goldschmieds **Valentin I. Hueter** (Augsburg, 1560–1564; im Schweizerischen Landesmuseum Zürich befindlich), hat eine silberne, reich verzierte schneckenförmige Cuppa und einen dem Schneckenkörper nachgeformten Deckel. Dieser Pokal war seinerzeit von der Gilde- oder Zunft-ähnlichen „Gesellschaft der Schildner zum Schneggen" in Zürich in den Hausschatz aufgenommen worden.

Im Museo degli Argenti (Florenz) befindet sich eine ***„Turbo marmoratus*-Silberschnecke"** aus (?)Süddeutschland, Anfang 17. Jh.; ein Löschsand- oder Salzgefäß. Die abnehmbare Schale ist einer echten nachempfunden, sie sitzt auf einem Schneckenkörper, dessen Fühler perforiert sind.

„Silber-Muschel-Pokale" besitzen eine muschelförmig getriebene Cuppa mit stilisierten Rippen:

Einer der bedeutendsten Goldschmiede des Barock und Hofgoldschmied von Kurfürst August dem Starken in Dresden, **Johann Melchior Dinglinger******* schuf den „Pokal mit der Mohrin" (etwa 1709; mit seinem Bruder Georg Friedrich Dinglinger und Benjamin Thomae; Grünes Gewölbe, Staatliche Kunstsammlung in Dresden). Die Cuppa des Pokals ist einer *Pecten*-Klappe nachgebildet.

Etwas Besonderes sind zweifelsohne zwei kleine Kunstkammer-Stücke, eine **Frauen**- und eine **Männer-**

*Belgischer Maler, geb. am 13.04.1860 in Oostende, dort gestorben am 19.11.1949. Seine Werke sind symbolismusnahe, oft mit Verfremdungen oder fantastischen Visionen und waren von starkem Einfluss auf den deutschen Expressionismus; er ist Vorläufer der Surrealisten.

**geb. am 13.02.1941 in Oels, Niederschlesien, gest. am 10.06.2010 in Köln. 1963 begründete er den Kunststil „Kapitalistischer Realismus"; zwischen 1966 und seinem Tod erhielt er viele Auszeichnungen.

***geb. am 24.09.1943 in Wolfenbüttel, Deutschland, gest. am 26.10.1999 in Berlin; sie war Vertreterin des Neuen Realismus.

****getauft am 28.10.1770 in London; dort gest. am 18.03.1844; Gold- und Silberschmied. Seine Werke umfassen sowohl einfaches Tafelgeschirr als auch prächtige Objekte für adelige Auftraggeber. Sie befinden sich teils in verschiedenen Museen in England, Portugal, Russland, der USA und Australiens, teils in Windsor Castle, Buckingham Palace und Brighton Pavillon. Wegbereitend für seine erfolgreiche Laufbahn war der Einfluss des Philipp Rundell, von der im Text genannten Firma, für die er eine Zeitlang tätig war.

*****geb. 26.12.1664 in Biberach an der Riß; gest. am 06.03.1731 in Dresden. Zu seinen Prunkstücken gehören „Das goldene Kaffeezeug" (1701) und „Der Hofstaat zu Delhi am Geburtstag des Großmoguls Aureng-Zeb" (1701–1708), letzteres bestehend aus 132 goldenen, emaillierten Figuren; geschaffen mit seinen Brüdern Georg Friedrich (1666–1720) und Georg Christoph (1668–1728) sowie den Gesellen seiner Werkstatt.

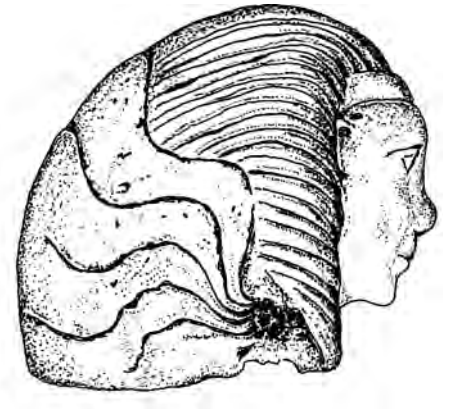
Marienfigur in Jakobsmuschel-Arrangement, beiderseits der Figur Klappen der Kleinen Pilgermuschel, *Chlamys opercularis* (Linnaeus 1758); Privatbesitz S. El-Dib (Wolkersdorf), Herkunft: Italien (Foto: C. Frank).

„Bethlehem"; Krippe in einer Schale von *Haliotis fulgens* Philippi 1845 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Krippe mit Archenmuscheln (*Anadara* sp.) und Mondschnecken (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Lampe (Foto: G. Fellner).

Sparbüchsen (Fotos: G. Fellner).



Skulptur aus einem Wohnkammer-Steinkern eines Nautiliden (12 cm, möglicherweise aus der römischen Kaiserzeit/Hadrian, 117–138 n. Chr.; gezeichnet nach Thenius & Vávra 1996: 111, Abb. 4.30).

Miniaturbüste, deren Brusttorso aus einer *Nautilus*-Septenkammerwand gefertigt wurde. Die Köpfe sind aus Perlmutter geschnitzt und mit Kaltemaillefarbe gefasst (1. Hälfte 18. Jh.?; Königlich-Schwedische Schatzkammer-Sammlung; Stockholm).

Bis in die jüngere Vergangenheit fertigte man am Persischen Golf wunderschöne **Emaille-Miniaturmalereien** auf Klappen der Schwarzlippigen Perlmuschel, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus 1758) an. Dazu wurde das Periostracum entfernt und die Kontur abgerundet; das fertig bemalte Stück montierte man auf einen kleinen Perlmuttersockel. Dargestellt wurden Szenen aus persischen Märchen.

Abgeschliffene *Pinctada*-Schalen wurden, ähnlich einem *Nautilus*, auch graviert. Die verzierten Klappen, seinerzeit weit kostbarer, werden in der Geschenkartikel-Industrie (Asien) verwendet.

Seit Beginn des 18. Jhs. kamen **Perlmutter-Intarsien*** als Schmuck für Möbel, Musikinstrumente und Luxusgegenstände in Mode; Einlegearbeiten mit Holz, Elfenbein, Schildpatt, Perlmutter u.a. wurden schon in der Antike und in der byzantinischen Kunst angefertigt. In Italien wurden sie seit dem frühen Mittelalter bedeutend. Eine Hochblüte erlebte die Intarsienkunst in der Innenarchitektur der Renaissance und des spätes Barock. Einen weiteren Glanzpunkt der Intarsienkunst stellen maurische und spanische Prunkmöbel dar

*Die Bezeichnung ist vom Italienischen „intarsio", Einlegearbeit, hergeleitet; und dieses geht auf das Arabische „tarsi", das Einfügen von Pretiosen zurück.

(Tische mit großen Platten, Schränke, Truhen u.a.). Heute kann man sie noch gelegentlich in Antiquitätengeschäften bzw. bei Liebhabern finden; früher waren sie unter den Einrichtungsstücken von Schlössern. Ältere spanische und italienische Gitarren sind mit kunstvollen Intarsien auf dem Saitenbrett und um das Klangloch geschmückt.

Ein Zentrum der „Perlmutterhersteller" war Berga-Kelbra am Kyffhäuser (Sachsen). Das inzwischen in dritter Generation geführte Unternehmen „HUBERTUS" in der „Klingenstadt" Solingen (Nordrhein-Westfalen) entwickelt und verfertigt Schneidwaren mit weltweitem Vertrieb. Unter den vorwiegend natürlichen Griffmaterialien ist auch Perlmutter.

Eine **Perlmutter-Intarsienarbeit** der besonderen Art ist das „Blumenstillleben" (1654, Grünes Gewölbe, Staatliche Kunstsammlung in Dresden) des Perlmutterschnitzers **Dirk van Ryswyck***. Sie stellt einen Strauß Blumen unterschiedlicher Blütezeit in einer kostbaren Vase dar. Die in der obersten Mitte stehende geflammte Tulpe war damals besonders begehrt. Schmetterlinge, Heuschrecke, Libelle u.a. sind wie die Blumen ein Hinweis auf die „vanitas".

Schnecken- und Muschelschalen, der Natur mehr oder weniger nachempfunden bis stilisiert, wurden ein beliebtes Motiv für die Herstellung von **Steingut-, Porzellan-, Holz- und Metallobjekten**. Schnupftabaksdosen, Pralinenschachteln u.a. aus Porzellan, an die Pilgermuschel-Schalenform angelehnt, erzeugte man im 18. Jh. in Dresden und anderen Manufakturen. Das prachtvolle, ehemals mehr als 2000 Teile umfassende Schwanenservice von **Johann Joachim Kaendler****, im Auftrag des sächsischen Premierministers Heinrich Graf von Brühl (1700–1763) angefertigt, ist wohl das Schönste, was in der Porzellanmanufaktur in Meißen je hergestellt worden ist. Neben dem Schwan als Hauptmotiv umfasst das figürliche Dekor mythologische Figuren, Krebse, Schnecken, Muscheln; beispielsweise trägt seine gemeinsam mit J.F. Eberlein modellierte „Nymphe mit Konfektschale" (1737–1741) eine mit beiden Händen über ihren Kopf gehobene, einer Pilgermuschel nachempfundene Schale. In dem auf den meisten Teilen sichtbar angebrachten Allianzwappen des Grafen von Brühl und seiner Frau, der Gräfin Franziska Kolowrat-Krakowsky ist unter anderem eine stilisierte Pilgermuschel enthalten.

Und: Ein Service, hergestellt in der „Königlichen Manufaktur" in Berlin trägt den Namen „Rocaille".

In England wurde im späten 18./beginnenden 19. Jh. der **„Seaside Aspect"** modern. Man dekorierte Verschiedenstes mit Mollusken-Schalen. Die „Shell Merchants and Shell Manufacturers" boten Briefbeschwerer, Geldbeutel, Broschen, Haarschmuck, Spiegel, Trinkgefäße, Vasen, Nadelkissen, Bilderrahmen, Täschchen, Schatullen, Kruzifixe...an. Ähnliches kam aus dem europäischen Mittelmeerraum. Die Schalen wurden teils unversehrt, teils geschliffen, gefeilt oder bemalt, verarbeitet. Zusammengeklebte „Muscheltiere" kamen und kommen aus Asien, verschiedener Modeschmuck u.a. aus Amerika. Die Andenken-Industrie macht auch vor der schon bei den Speisemollusken erwähnten größten rezenten Käferschnecken-Art, *Cryptochiton stelleri* (MIDDENDORF 1847) nicht Halt: Aus der vom Perinotum überdeckten, getrockneten Schale der Pazifischen Riesenkäferschnecke, „Gumboot" genannt, werden verschiedene Gegenstände wie Aschenbecher, Lampenschirme, Dosen, kleine Puppenwiegen u.a. erzeugt. Ebenfalls aus den USA kamen bemalte Lampenschirme aus den Schalen der Gehörnten Helmschnecke; *Nautilus*-Lampen aus Paris usw.

Schlüsselanhänger; Nepal (nicht mehr bestimmbar) (Foto: C. Frank).

Bis in die Gegenwart sind kleine Gegenstände, oft Souvenirs, Muscheln und Schnecken nachempfunden, aus den verschiedensten Materialien, selbst Seife oder Marzipan hergestellt, beliebt. Sie begegnen uns als Dosen, Sparbüchsen, Kerzenhälter, Salz- und Pfefferstreuer, Flaschenöffner, Zigarettenabtöter... Schnecken werden oft mit einem menschenähnlichen „Gesicht" dargestellt, wie andere kleine Tiere auch; beispielsweise in Kinderbüchern.

Eine vieldiskutierte, skurrile, 12 cm hohe Skulptur soll hier nicht unerwähnt bleiben, die möglicherweise aus der römischen Kaiserzeit stammt: Sie wurde aus dem Wohnkammer-Steinkern eines **fossilen Nautiliden** (Mittel-Eozän) herausgearbeitet und zeigt den Kopf einer Frau, nach ägyptischer Art mit Stirnband und Perücke. Altägyptische Kunstwerke waren besonders in der Regierungszeit von Kaiser Hadrianus (117–138 n. Chr.) beliebt.

„Bunte Steine" als Bau- und Dekormaterial

Über den Seemuschelkalk als Baumaterial, hergestellt aus angeschwemmten Mollusken-Schalen, haben wir bereits gelesen. Hier geht es um **fossilführende**

*auch „Rijkswick" geschrieben (1596–1679); er war in Amsterdam tätig. Seine Blumenstillleben sind aus verschiedenen geschliffenen und gravierten Perlmutterstückchen zusammengesetzt, und in dunkle Holz- oder Schiefertafeln eingelegt.

**geb. am 15.06.1706 in Fischbach, gest. am 18.05.1775 in Meißen. Im Alter von 25 Jahren wurde er von August dem Starken zum Hofbildhauer ernannt und in der Meißener Porzellanmanufaktur als Modellierer eingestellt. Später wurde er Leiter der plastischen Formgestaltung, dann Arkanist und schließlich Hofkommissar (1749). Der Ruhm der Manufaktur begründet sich auf seinen technisch und ästhetisch vollendeten Porzellanplastiken. Das „Schwanenservice" für seinen Gönner, den Grafen von Brühl ist durch eine Kleinfiguren-Szene bereichert und gilt als ein Hauptwerk der Porzellankunst. Seine Motive bezog er aus der Tierwelt, dem höfischen Leben und aus der Theaterform der Commedia dell'arte.

Tuch mit Ringkauris; Süditalien (Foto: C. Frank).

Seifenschachtel mit stilisierter Pilgermuschelschale (Foto: F. Siegle).

Nadelkissen mit *Hexaplex trunculus* (Linnaeus 1758), umgeben von Herzmuschel- und geschliffenen Kreiselschnecken-Schalen (Foto: F. Siegle).

Schachtel mit Plastilin (Budapest) (Foto: F. Siegle).

Aschenbecher aus einer Pastetenmuschel, *Glycymeris insubrica* (Brocchi 1814), und Seenadeln, *Cerithium vulgatum* (Bruguière 1792) (Italien, obere Adria) (Foto: F. Siegle).

Gesteine bzw. **Versteinerungen**, die man zu Bauzwecken oder im Kunsthandwerk verwendet hat.

Zu Bauzwecken, als polierte Dekorsteine verwendete „Natursteine" sind u.a. die bunten Liaskalke von Adnet bei Hallein (Salzburg), im Handel und bei Steinmetzen erhältlich als **„Adneter Marmore"**, „Schnöll"-, „Kirchenbruch"-, „Lienbacher Marmor", „Rotscheck", „Tropfmarmor", „Urbano" u.a. Sie enthalten vor allem Ammoniten. Ab 1300 bis ins Spätbarock, war der „Adneter Marmor" bevorzugt für schöne Grabsteine, Denkmäler und Taufbecken verwendet worden; Beispiele aus jüngerer Zeit finden wir im Peristyl des Wiener Parlaments und im Westbahnhof.

Reich an Fosslilien, besonders Ammoniten, ist der meist fleischfarbene, obertriadische **„Hallstätterkalk"** (Salzkammergut). Polierte Tischplatten sind geschätzte Objekte, ebenso wie die aus den „**Actaeonellen**"-Kalken aus der Gosau (Oberkreide), ebenfalls Salzkammergut. Diese Tischplatten, auch Wandpaneele sind individuell gestaltete Unikate. Auch die devonischen „**Orthoceren-Kalke**" aus Marokko sind beliebt.

Der dunkelgraue bis schwarze **„Gutensteiner Kalk"** (Mitteltrias, benannt nach Gutenstein, Niederösterreich) enthält neben anderen Fossilien Ammoniten. Er wurde für Bau- und Dekorzwecke verwendet, beispielsweise als „Türnitzer Marmor" in der Stiftskirche in Lilienfeld.

Der **„Bleiberger Muschelmarmor"** (Kärnten; obere Trias) mit dicht gepackten, teilweise opalisierenden Mollusken-Schalen-Resten ist mittlerweile erschöpft. Die schönen Farbwirkungen sind durch Interferenzerscheinungen an parallel orientierten Aragonitkristallen hervorgerufen. Dieser „Muschelmarmor" wurde in der 2. Hälfte des 18. Jhs. zum beliebten Rohstoff für die Herstellung kleinerer Kunstobjekte, z.B. Tabaks- und anderer Dosen. J. W. v. Goethe soll so eine Dose besessen haben. In der Farbwirkung vergleichbar sind die **„Ammolithe"** oder **„Perlmutt-Ammoniten"**, rot-orange-gelb-grün irisierende Ammoniten aus der Oberen Kreide von Alberta, Kanada: sie werden zu Schmuckstücken verarbeitet.

Bei vielen Bauten fand der mittelmiozäne **„Leithakalk"**, benannt nach dem niederösterreichisch/burgenländischen Leithagebirge, Verwendung. Die Fossilführung dieser Kalke ist oft reichlich, sie enthalten neben Kalkrotalgen und anderen Fossilien viele Schnecken- und Muschelarten. Der Großteil des in Wien verwendeten Materials stammt aus dem östlichen Niederöster-

reich bzw. dem nördlichen Burgenland. Zu den wichtigen Brüchen gehören Kaisersteinbruch, Loretto, Sommerein, St. Margarethen bei Rust („Römersteinbruch"; hier ist die „Stephanswand" für Reparaturarbeiten am Wiener Stephansdom vorgesehen), Mannersdorf, Bad Fischau und Wöllersdorf. Teile des Wiener Stephansdoms, der Votivkirche, der Staatsoper und des Universitäts-Hauptgebäudes u.a. wurden aus diesem Material geschaffen.

Die gut polierfähigen **„Karstmarmore"** sind gelbe, weiße, graue, manchmal braune „Kalkmarmore" aus der oberen Kreide, die nördlich von Triest, in Istrien, an der dalmatinischen Küste und auf einigen der vorgelagerten Inseln gebrochen werden. Sie enthalten vor allem Belemnitenrostren und Muscheln; sie wurden in den letzten Jahrzehnten in Österreich immer wieder verwendet; vor allem für Portale.

Angehäufte Weichtierschalen enthält auch die **„Lumachella"** („Schillkalk") aus Umbrien, ein „Marmor", der beispielsweise beim Bau des Naturhistorischen Museums in Verona Verwendung fand.

XI. Weichtiere als Wappentiere

Heraldik, „Heroldskunst", Wappenkunde – allesamt Begriffe, die man aufs erste sicher nicht mit Muscheln oder Schnecken in Verbindung bringen würde. Und doch begegnen sie uns auch in diesem Zusammenhang, aber der Reihe nach:

„Herolde" waren mittelalterliche Hofbeamte, sogenannte „Verkünder", wie die altfranzösische und germanische Wortwurzel besagt. Ihre Aufgabe war es, die Wappen der sich beim Turnier bekämpfenden Ritter zu prüfen und das Ergebnis zu verlautbaren. Der Begriff „Wappen" lässt sich bis ins 12. Jahrhundert rückverfolgen. Er ist die niederdeutsch-niederländische Form von „Waffe", wobei beides ursprünglich sowohl das Kampfgerät als auch das Erkennungszeichen des Kämpfenden, z.B. auf dem Schild, bedeutete. Erst später, im 16. Jahrhundert, teilten sich die Bedeutungen. Die heutige Redensart „sich wappnen" ist eine Reminiszenz der alten Zeit – man „bewaffnet" sich im übertragenen Sinn, verbal, gegen einen Kontrahenten.

Die theoretische Wappenkunde beschäftigt sich mit Geschichte, Regeln und Gesetzen in der Anfertigung und Führung von Wappen, die praktische mit deren Entwurf und Darstellung entsprechend bestimmter Regeln. Will man ein Wappen beschreiben, ist die von seinem Träger aus gesehene rechte Seite vom Beschauer aus links, und umgekehrt.

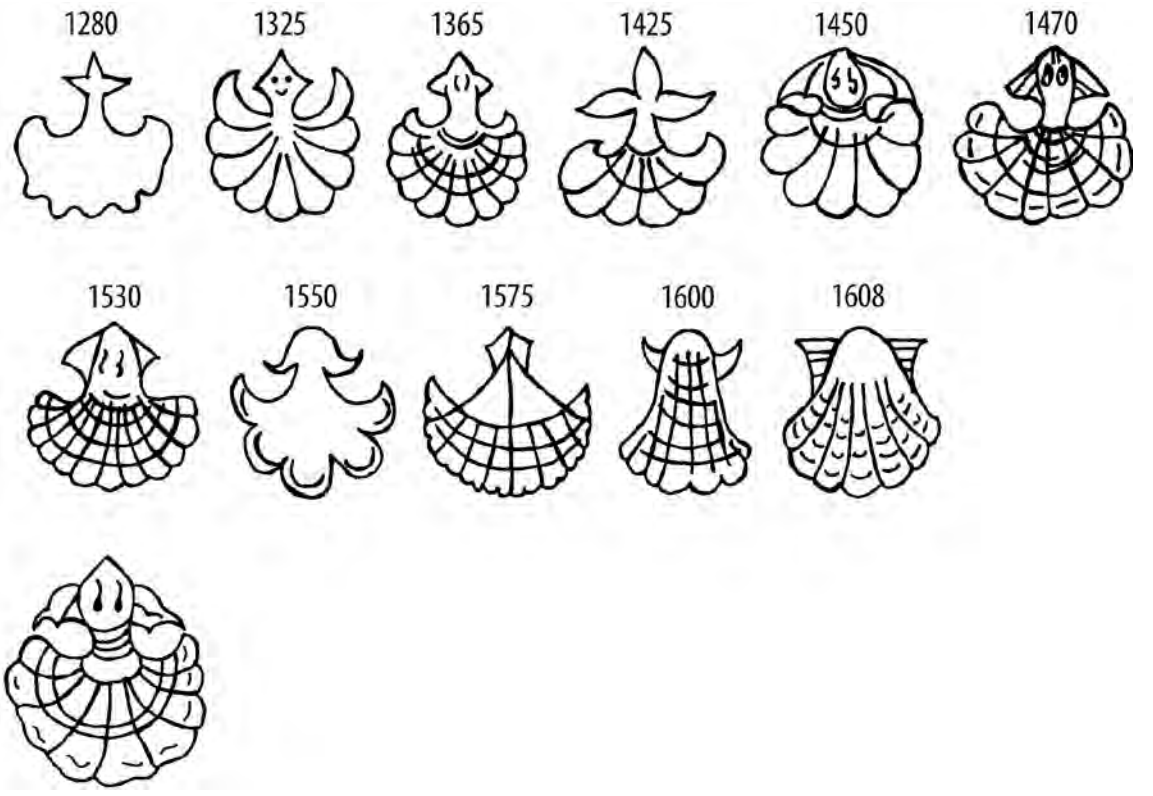
Ein Vollwappen besteht aus Schild und Helm mit Helmzier und Helmdecken. Der Schild ist entweder mit linearen Einteilungsstücken („Heroldsstücken"), die Plätze in mindestens zwei Farben bilden, gemustert, oder er hat im „Feld" eine oder mehrere Figuren („Heroldsbilder"). Diese Figuren sind entweder eine bildliche Darstellung des Namens des Wappenträgers („redendes Wappen", z.B. Rabe, Hahn, Fisch), oder es wird ein bestimmter Sinngehalt durch die Figur ausgedrückt. Manche Figuren waren als „Wappenbilder" bevorzugt und wurden häufig verwendet, wie Löwe, Adler, Rose, Lilie u.a. Fürstliche Wappen können durch Lorbeer-, Eichen-, Öl- oder Palmzweige verziert sein.

Wappen wurden seit dem 13. Jahrhundert beschrieben und dokumentiert. In „Wappenbüchern" wurden Wappen nach Ständen oder Territorien geordnet, gesammelt. Als Fortführung der Wappen können die Siegel gesehen werden.

Der Sinn des Wappens mag wohl darin begründet sein, den Träger in Zeiten von Kampfhandlungen ohne Worte, durch eine Art „Personaldokument" zu identifizieren. Wie schon angedeutet, tauchten Wappen um die Mitte des 12. Jahrhunderts in Westeuropa, anscheinend recht unvermittelt, auf und erlangten bald soziale Bedeutung: Einerseits die Assoziation mit dem aristokratischen Ritterstand, andererseits die Freude an ihrer dekorativen Seite sowie dem Symbolgehalt der erwähnten Wappenbilder, waren sicher ausschlaggebend. Ein Wappen musste leicht erkennbar und in seiner Art auch einzigartig sein. So entwickelte sich eine eigene Kunstform, die man am besten als „Wappenkunst" bezeichnet. Aufgabe des Wappenmalers war es, das Bezeichnende eines Wappenbildes so hervorzuheben, dass dieses damit unverwechselbar wurde. Die Kunst des Wappenbild-Malers bestand darin, charakteristische Merkmale zu überzeichnen, und wenig Auffälliges zu verdeutlichen. Besonders ersteres war wichtig, nach dieser Methode arbeiten auch die Karikaturisten der Gegenwart. Am Beispiel des Löwen etwa kam es darauf an, den Eindruck „Raubtier – aggressiv – gefährlich – im Kampf überlegen" zu vermitteln: Aufgerissener Rachen, riesige Pranken, dekorativer Schwanz. Das idealisierte Bild des Raubtieres sollte gefährlich wirken, mehr als eine naturalistische Darstellung.

Jetzt kommt die Muschelschale als heraldisches Bild ins Spiel: Sie erscheint als solches schon sehr früh, etwa zeitgleich mit dem Auftauchen von Wappen. Eines der ältesten erhaltenen Zeugnisse stellt einen stilisierten, aufgerichteten Löwen mit ausgebreiteten Pranken, umgeben von stilisierten Pilgermuscheln dar. Es stammt aus dem späten 13. Jahrhundert und dürfte zu einer Familie „Hender of Cornwall" gehört haben.

Fast ausschließlich wurden die mehr oder minder stilisierten Schalenklappen von Pilgermuscheln (Fam.



Die Pilgermuschel in der Heraldik mit ungefährer Zeitstellung (Formen gezeichnet nach Bellew 1957: 92, 93).

Pectinidae), *Pecten* sp., „Scallops", dargestellt. Schalen von Schnecken, genauer gesagt, etwa Wellhornschnecken sind ein äußerst seltenes Motiv.

Die Darstellungen der *Pecten*-Schale sind so gut wie nie naturalistisch, sondern für den Betrachter sehr augenfällig, sodass die Grundform nur mit Phantasie wahrgenommen werden kann. Stellt man sich nun eine *Pecten*-Schale vor, erinnert sie am ehesten an einen halb geöffneten, senkrecht nach unten gehaltenen Fächer. Diesem Bild entsprechen die vom Wirbel zum Schalenrand verlaufenden Rippen, durch welche dieser meist gekerbt erscheint. Genau so, mit unterschiedlich starken Überzeichnungen, erscheint sie auch auf den Wappenbildern. Je älter die Darstellungen sind, desto abstrahierter und vielfältiger sind sie auch. Ab dem 16. Jahrhundert, nach der Blütezeit der Heraldik, näherten sich die Bilder mehr und mehr der natürlichen Form einer *Pecten*-Schale an. In der Orientierung der Schale, also mit dem Schloss nach oben, richteten sich die Heraldikkünstler nach der Art und Weise, wie die Schalen an der Kleidung der Jakobus-Pilger befestigt waren, vielleicht auch, wie sie als Wandschmuck appliziert wurden. Die „Augen" am Oberrand sind vermutlich die Bohrlöcher, durch die die der Befestigung dienende Schnur gezogen wurde. Ebenso wie die Pilger die gewölbte Klappe verwendeten, stellten vermutlich auch die Wappenmaler diese dar. Interessanterweise taucht in Wappenbeschreibungen („Blasonierungen") sowohl der Begriff „Escallop" als auch „Escallop Shell" auf, was zu theoretischen Überlegungen geführt hat, ob damit das ganze Tier bzw. nur eine Schalenklappe gemeint war.

Wie schon erwähnt, waren Wappenbilder, abgesehen von ihrer dekorativen Funktion, einesteils mehr oder weniger deutliche Anspielungen auf den Namen oder die Familie des Trägers: Heringe für „Herringaud", Hähne („Cocks") für „Cockfild"; *Pecten* („Escallop")- oder Wellhorn-Schalen für „Shelley" u.a. Nimmt man auf den Sinngehalt von Wappenbildern Bezug, sind *Pecten*-Schalen, die in einem Kreuz oder beidseitig davon angeordnet sind, vielleicht als Allegorie von Kreuzzügen oder Pilgerreisen zu sehen. Ringförmig um eine mittige Blume gruppierte Schalen können auf eine Pilgerfahrt oder auf den Schutzpatron der Pilger, Jakobus, hindeuten. Allerdings gibt es auch Bezugspunkte völlig anderer, oft nicht nachvollziehbarer Natur. Die Vielfalt ist groß: Drei oder sechs Schalen auf einfarbigem Hintergrund; drei Schalen auf einem schräg über den Wappenschild laufenden Band; drei Schalen, durch ein quer laufendes Band getrennt; neun Schalen, durch zwei schräg verlaufende Streifen getrennt – viele Kombinationsmöglichkeiten in den „heraldischen Farben" („Tinkturen" und „Metallen") rot, gelb, weiß, schwarz, blau, silber, gold. Der durch die Muscheln zum Ausdruck gebrachte Hinweis auf eine erfolgreich absolvierte Pilgerreise dürfte aber auch in diesen Fällen vordergründig sein.

Bekannte, honorable Namen in der Geschichte Englands sind mit *Pecten*-Wappenbildern assoziiert: Nicht nur Ritter aus dem Mittelalter, sondern auch der

unmittelbaren Vergangenheit; Sir Winston Churchill und Sir Anthony Eden führten das Motiv – ersterer in Verbindung mit zwei stilisierten Löwen, letzterer mit drei Garbenbündeln. Auch im schon erwähnten Allianzwappen Brühl/Kolowrat-Krakowsky, gemalt auf dem „Schwanenservice" aus Meißener Porzellan ist eine stilisierte Pilgermuschel, mit dem Schlossrand nach oben, dargestellt. Heinrich von Brühl (geb. am 13.08.1700 in Weißenfels, gest. am 28.10.1763 in Dresden), war kurfürstlich-sächsischer und königlich-polnischer Premierminister (1746–1751); seine Frau Maria Anna Franziska, eine Gräfin von Kolowrat-Krakowsky (1717–1762). In seinem Auftrag entstanden viele Sammlungen sowie das einzigartige „Schwanenservice" der Porzellanmanufaktur Meißen, deren Oberinspektor er war.

Pilgermuschel-Darstellungen finden sich auch als Helmschmuck oder Ordenszeichen. Als Wahrzeichen des Apostels Jakobus und der Jakobus-Pilger ist uns das Motiv schon begegnet. Die spanischen „Ritter des Hl. Jakobus von dem Schwert", eine militärische Brüderschaft, die auf das Ende des 12. Jhs. zurückgeht, dienten dem Schutz der Pilger auf ihrem gefahrvollen Weg. Wahrscheinlich sollten sie auch die Mauren von Spanien fernhalten. Ihr Ordenszeichen war ein rotes Schwert in Kreuzform (oder Kreuz in Schwertform?): Der Knauf wurde verkehrt-herzförmig dargestellt, die Enden des Querbalkens in Form der Lilie. Die stilisierte weiße oder goldene Pilgermuschel ist meist etwa in der Mitte, über dem Ansatz der Klinge positioniert.

Andere Brüderschaften, die sich der Pilgermuschel als Wahrzeichen bedienten, waren der Orden vom „Schiff und Pilgermuschel" (Frankreich, Mitte des 13. Jhs.), der Orden des Hl. Jakobus von Holland mit einer Zeremonienkette aus miteinander verbundenen Pilgermuscheln, oder die Ritter des Hl. Michael, gegründet 1469 von Ludwig XI. von Frankreich. Die letztgenannten stellten meist zwei Muschelklappen dar, vermutlich zur Unterscheidung vom Jakobus-Symbol. Allerdings könnte das Emblem auch auf die an den Ufern des heiligen „Mt. Saint Michel" reichlich vorkommenden Herzmuscheln bezogen worden sein.

Selten, aber doch tauchen Heraldik-bezogene Pilgermuschel-Darstellungen auf, die unwillkürlich an die Geburt der Venus aus Meer und Muschel-Schale denken lassen. Allerdings geht es hier nicht um die Göttin der Schönheit, Liebe und Fruchtbarkeit, sondern um ganz andere Fabelwesen der griechischen Mythologie: Kentauren (Zentauren), deren Oberkörper der eines Menschen, der Unterleib der eines Pferdes ist, werden meist mit Kampfhandlungen und Gewalttätigkeit, ebenso mit sexueller Freizügigkeit in Verbindung gebracht. Dies verwundert nicht, wenn man die Geschichte ihrer Herkunft verfolgt: Sie gelten als Abkömmlinge des Ixion, des für seine Triebhaftigkeit berüchtigten Königs der Lapithen, eines sagenhaften Volkes in Thessalien. Er wollte Hera vergewaltigen, doch diese täuschte ihn, indem sie eine ihr ähnliche Wolke in ihr Bett legte. Aus dieser Verbindung entstand Kentauros, ebenfalls zu sexueller Abartigkeit neigend. Er zeugte mit einer Stute den ersten Kentauren. Ixion wurde von Zeus zur Strafe dazu bestimmt, an einem sich ewig drehenden Rad festgebunden, in der Unterwelt zu verbleiben.

Die Mythologie weiß aber auch über kluge und wohltätige Kentauren zu berichten; beispielsweise Pholos, der den in der ganzen griechischen Welt verehrten Herakles als Gast aufnahm, besonders aber über Cheiron (der „Gott der heilenden Hand"). Dieser wohnte auf dem Gipfel des Berges Pelion in einer Höhle und galt als Erzieher von Achilles, Theseus, Iason, der Dioskuriden und vor allem des Asklepios. Der mythisch-göttliche Ahnherr der griechischen Ärzte trat oft in Schlangengestalt auf. Er wurde von Cheiron der Heilkunst unterwiesen; sein Kult gelangte 291 v. Chr. von Epidaurus nach Rom, wo er als Aeskulap verehrt wurde. Der Schlangenstab ist heute noch Symbol der Medizinischen Wissenschaften.

Der im heraldischen Zusammenhang stehende Symbolgehalt wird wohl auf Reitkunst und Kampfesmut verweisen. Die Figur des Kentauren ist im Inneren einer gewölbten, auf dem Schlossrand stehenden Pilgermuschel positioniert.

Sehr selten sind fossile Mollusken in einem Wappen zu finden: Eine Muschelart aus der weiteren Verwandtschaft der Austern, *Gryphaea arcuata* LAMARCK 1801 (unterer Jura), wurde 1936 dem Wappen des Boroughs Scunthorpe beigefügt. Auf dem Wappen der Stadt Whitby, Yorkshire (England), sieht man drei schlangenköpfige Ammoniten, die auch auf einer „Münze" (Kaufmannswappen) aus dem Jahr 1667 aus dieser Stadt dargestellt sind. Einen Ammoniten zeigen auch Wappen und Poststempel der Stadt Cremlingen (östlich von Braunschweig; Deutschland).

XII. „Malakologisches Allerlei“

So könnte man die folgenden Kapitel bezeichnen! Sie sollen aufzeigen, in welch unterschiedlichen Zusammenhängen uns Mollusken „über den Weg kriechen“ können: Als Motive in der Philatelie, auf Telefonwertkarten, Prospekten, in Firmenlogos, auf Postkarten, in der künstlerischen Fotografie, als „Helden“ von Erzählungen, in Namen, selbst in der Bibel und als Orakel kommen sie vor…

Aus dem Postwesen

Sondermarken

Sondermarken mit Abbildungen **rezenter** Mollusken sind aus verschiedensten Teilen der Welt bekannt. Überwiegend sind es marine, im jeweiligen Gebiet vorkommende Arten; seltener wurden Land- oder Süßwassermollusken als Motiv gewählt:

Angola (Westafrika; 1993), Antigua & Barbuda (Westindien; 1998), Ascension (Südatlantik; 1996), Australien (1999), Bahamas (Westindien; 1996), Bangladesch (Südasien; 1994), Barbados (Westindien; 1985, 1997), Britisches Territorium im Indischen Ozean (1995), China (1997), Costa Rica (Zentralamerika; 1994), Cuba (Westindien; 1994), Dominica (Westindien; 1995, 1998), Französisch Polynesien (Ostpazifik; 1996, 1997), Gabun (Westafrika; 1993, 1999), Gambia (Westafrika; 1998), Ghana (Westafrika; 1991), Grenada (Westindien; 1993), Grenadinen (Westindien; 1993), Jungferninseln (Westindien; 1999), Kambodscha (Südostasien; 1999), Kanada (Nordamerika; 1992, 1999), Komoren (Indischer Ozean; 1999), Kroatien (1997), Madagaskar (Indischer Ozean; 1993), Malediven (Indischer Ozean; 1993), Malta (1999), Marshall-Inseln (Zentralpazifik; 1998), Namibia (Südwestafrika; 1998), Neukaledonien (Ozeanien; 1996), Neuseeland (Südwestpazifik; 1993, 1995), Nord-Korea (Ostasien; 1994), Norfolk-Inseln (Südpazifik; 1996), Österreich (1999; „Nationalpark Donau-Auen“), Palau-Inseln (Nordwestpazifik; 1988, 1995), Penrhyn (Südpazifik; 1993), Philippinen (Westpazifik; 1994), Polen (1990), Qatar (Katar, Arabien; 1995), Republik Südafrika (1995), Salomonen (Westpazifik; 1999), Schweiz (1998), Senegal (Westafrika; 1994, 1997), Singapur (Südostasien; 1994, 1997), Slowenien (1993), Somalia (Ostafrika; 1994), St. Kitts (Westindien; 1995), St. Pierre und Miquelon (Nordwestatlantik; 1995), St. Vincent (Westindien; 1999), St. Vincent u. Grenadinen (Westindien; 1993), Taiwan (Chinesisches Meer; 1971), Tansania (Ostafrika; 1999), Thailand (Südostasien; 1997), Tokelau-Inseln (Südwestpazifik; 1996), Türkisch Zypern (1994), Tunesien (Nordafrika; 1997), Turks & Caicos-Inseln (Westindien; 1996), Uruguay (Südamerika; 1995), USA (1995), Vanuatu (Südpazifik; 1994, 1995). Weiters zu nennen sind Elfenbeinküste (Westafrika), Nevis (Leeward-Islands, Karibik), sowie Japan.

Obwohl man es eher nicht erwartet, „verirren“ sich gelegentlich Nacktschnecken auf eine Briefmarke: Gut identifizierbare italienische *Limax*-Arten (Fam. Limacidae, Großschnegel) sind auf drei Briefmarken der Bundesrepublik Somalia (Afrika; gestochen und gedruckt in Rom) abgebildet. Italienisch-Somaliland war ehemaliges Protektorat; es wurde 1960 mit Britisch-Somaliland zu einem selbständigen Staat vereinigt.

Auf der Marke zu 100 Somalia-Schilling ist *Limax monregalensis* LESSONA & POLLONERA 1882 abgebildet, auf der zu 400 Somalia-Schilling *L. dacampi cruentus* LESSONA 1880, und auf der zu 3.500 Somalia-Schilling *L. corsicus* MOQUIN-TANDON 1855 (seitenverkehrt). Der taxonomische Status der beiden ersteren ist noch nicht geklärt.

Eine *Arion*-Art (Fam. Wegschnecken, Arionidae) zeigt eine Marke aus Kambodscha (1999).

Telefon-Wertkarten

Telefon-Wertkarten mit Mollusken-Motiven gab es in Frankreich, Indonesien, Japan, Israel, Italien, Neuseeland, Portugal, Qatar (Katar), Südafrika, Taiwan, Tschechien, Venezuela, den Vereinigten Arabischen Emiraten; auf „Telstra Phonecard“ (2000) und „Global Card“ (1997) trifft man sie ebenfalls an.

Auf Briefmarken und Telefon-Wertkarten erscheinen gelegentlich sogar **fossile** Weichtiere: Die erste Briefmarke mit einer Fossildarstellung wurde in Algerien im Jahr 1952 herausgegeben; Anlass war der 19. Internationale Geologenkongress in Algier. Sie zeigt einen Ammoniten aus dem mittleren Jura. Auf einer anlässlich der 100–Jahrfeier des Gebäudes des Naturhistorischen Museums in Wien editierten Briefmarke ist der Abdruck eines Ammoniten aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) abgebildet. Ammoniten und eine fossile Schneckenschale sieht man auf der österreichischen Sondermarke „150 Jahre Geologische Bundesanstalt“ (1999). Auf der Freimarkenserie „Fossilien“, im April 1990 ausgegeben für die Britischen Gebiete in der Antarktis sind nur Fossilien aus der Antarktis dargestellt, darunter Ammoniten, Belemniten, Muscheln und Schnecken. Ammoniten zieren auch Marken aus Italien (1998) und Luxembourg. Auf einer Marke aus Luxembourg ist eine fossile Kammmuschelart abgebildet.

Ein „lebendes Fossil“, das Perlboot *Nautilus macromphalus* SOWERBY 1849 kann man auf einer neukaledonischen Marke (1962) bewundern; die Art lebt im Südpa-

zifik um Neukaledonien. Eine Schale von *N. pompilius* zeigte eine Briefmarke von Papua-Neuguinea.

Sonderstempel und Embleme

Ein Sonderstempel mit einem Ammoniten wurde 1976 in Österreich herausgegeben; eine Ammonitendarstellung diente eine Zeitlang als Freistempel des Naturhistorischen Museums in Wien.

Die „Paleontological Research Institution", USA verwendet die Darstellung einer vom Oligozän bis zum Pliozän in den Südost-USA verbreitete Schneckengattung als Emblem. Ammoniten waren und sind die häufigsten Embleme für Fossilien- und Mineralienbörsen.

Postkarten

Auf Postkarten trifft man immer wieder Schnecken, in vielfältigster Weise dargestellt, an: Teils in Anspielung auf Urlaubstage ohne Hektik, sozusagen alles im „Schneckentempo", teils in Anspielung auf ein angestrebtes oder erworbenes „Eigenheim". Eine erfolgreich verkaufte Postkarte zeigt die Reproduktion einer Lithographie, „*Nautilus*-Schwan" von J.-P. Donadin (1980): Aus einer leicht stilisierten, ungeschliffenen *Nautilus*-Schale ragt ein Schwanenkopf. Inspiration dazu könnten *Nautilus*-Pokale in Schwanengestalt gewesen sein.

Aus der Werbung

Stilisierte Ammoniten oder *Nautilus*-Attrappen trifft man auf **Prospekten** von Reiseveranstaltern und Zeitschriften an. Um die Mitte der 1980–er Jahre beispielsweise bediente sich die Tourismus-Werbung von Condor-Flugreisen eines der Natur nachempfundenen *Nautilus*-Modells, eingebettet in eine Strandszene, um die Neugier des Konsumenten nach Exotik und Ferne zu erwecken. Aber auch mit schönen Fotografien kann Werbung betrieben werden. Beispielsweise zeigt ein Prospekt zur Ausstellung „Geheimnisse der Esterházy-Schatzkammer" in der Burg Forchtenstein, Burgenland (25.04. – 31.10.2003) einen schönen Perlmutter-*Nautilus* mit Schwarzgravur und Dekorschnitt (Wirbelfront – Freischnitt und ornamentale Septenkammer-Öffnung; üblich seit der 2. Hälfte des 17. Jhs – Ende 18. Jh.)

Name und Form des *Nautilus* als **Firmenlogo** für Fitness- und Bodybuilding-Studios ist auf der Ausstattung mit Übungsgeräten der Firma „Nautilus Sports and Medical Industries", ansässig in Florida/USA begründet. Die Trainingsgeräte mit dem Namen „Nautilus" beinhalten ein Lager für die Gewichtszugkette mit Stabilisationsverstrebungen, das an den Längsschnitt eines *Nautilus*, mit sichtbaren Septen erinnert (Ende der 1980er Jahre).

Auch die **Musikwerbung** bediente sich des dekorativen *Nautilus*-Motivs: Eine zu Ende der 1980er Jahre populäre Rock-Gruppe aus der Sowjetunion (Swerdlowsk) trug den Namen „Nautilus pompilius".

Ein goldgelb-strahlender *Nautilus* auf schwarzem Hintergrund bzw. der Silhouette eines Frauenkopfes war der Blickfang in einer Musik-Werbe-Kampagne (1989). Er sollte das „nach innen gerichtete Hören", den Zugang für „die feinsten Töne des Egotrips" versinnbildlichen.

Schallplatten-Cover, die einen *Nautilus* zeigen, waren Aufnahmen der Stücke aus dem 2. Buch für „Das Wohltemperierte Klavier" (J.S. Bach), mit einem Stilleben mit *Nautilus*-Pokal (Willem Claesz. Heda), sowie die „Suiten für Cembalo" (G.F. Händel), mit einem Flachrelief- und Schwarzgravur-verzierten *Nautilus*. Das Cover eines „World Music"-Konzertmitschnittes der Donaueschinger Musiktage (1985) zierte ein Nautilus im Naturzustand; ein *Nautilus*-Längsschnitt die Schallplatte „World Class Music" (JVC, 1988) des Jazz-Saxophonisten Ernie Watts & Quartett.

Als Motiv erscheint ein *Nautilus* beispielsweise auch auf einer **Werbepostkarte** des Kaffee-Rösters Jacob Suchard (1986): Großmutter und Enkelkind sitzen bei Kaffee und Keksen an einem mit einem Adventkranz geschmückten Tisch; eine *Nautilus*-Schale liegt auf dem Fensterbrett.

Die künstlerische **Fotografie** bedient sich der Schneckenschale ebenfalls: Die an sich effektvolle Formen- und Farben-Vielfalt, die im Längsschnitt durch die Schale sichtbar gemachte Spirale, Bild- und Spiegelbild-Aufnahmen – der Phantasie des Fotografen sind keine Grenzen gesetzt. Faszinierende *Nautilus*-Aufnahmen stammen vom US-amerikanischen Fotografen E. Weston (1886–1958). Seine „Shell" – Serien in Schwarz-Weiß-Fotografie sind reine Ästhetik und gehören sicher zu den besten dieser Art.

Literarisches, Sprichwörtliches und Technisches

Schnecken könne sogar die Haupt„personen" in **Erzählungen** sein: Besonders nett ist die Geschichte, die der große Märchenerzähler Hans Christian Andersen* über die „Glückliche Familie" geschrieben hat. Sie handelt von zwei uralten Schnecken, die in den Kletten-Beständen eines ehemaligen Rittergutes als einzige überlebt haben. Da kinderlos, adoptieren sie eine kleine fremde Schnecke, die sie schließlich verheiraten möchten. Sie beauftragen Ameisen und Mücken, eine geeignete Braut zu finden, was auch gelingt. Schließlich „regiert" das junge Schneckenpaar im Klettenwald und bekommt viele Nachkommen. Da sie nie gekocht und verspeist wurden, lebten sie glücklich...

*geb. 02.04.1805 in Odensee, gest. 04.08.1875 in Kopenhagen, Dänemark. Er ist der Verfasser von Märchen, die um die Welt gegangen sind, z.B. „Des Kaisers neue Kleider", „Die Prinzessin auf der Erbse", „Das hässliche Entlein" u.a. Außerdem verfasste er Romane und Reiseberichte.

Aus einem Satz „Seashells of the Caribbean“; Nevis (nördliche Leeward Islands). Links: Atlantisches Tritonshorn, *Charonia tritonis variegata* (Lamarck 1816); rechts: Goldkauri, *Cypraea aurantium* Gmelin 1791.

Sondermarke, ausgegeben anlässlich der 100-Jahr-Feier des Gebäudes des Naturhistorischen Museums in Wien (1976), mit dem Abdruck des „Ernstbrunner Ammoniten“ (Oberjura; Foto: R. Gold; siehe Thenius & Vávra 1996: 117, Abb. 4.40); zur Verfügung gestellt von N. Vávra.

Briefmarke aus der Schweiz (1958) mit Ammonitendarstellung; zur Verfügung gestellt von N. Vávra.

Die Werbebranche schreckt vor nichts zurück: Reiseprospekte, Mitte der 1980er-Jahre; Ljubljana (Slowenien).

Schloss Breiteneich bei Horn (Niederösterreich), Portal. Ehemals Eigentum des Geschlechts derer „von Schneckenreith“. 1537 war Erasmus von Schneckenreith Besitzer (siehe die erste Zeile der Inschrift). Die „Krönung“ des Portals bildet eine Schnecke. Das Schloss ist heute im Besitz der Familie Lippert (Fotos: F. Steininger, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dr. Ch. Lippert).

Almwirtschaft „Schneckenreith“, Kaprun: Datierte Holzbalken im Haus (1619, 1908) und dazugehörige Alm (Fotos: Fam. Junger).

Der „Naturschriftsteller“ und „Heidedichter“ Hermann Löns*, der in der Zeit von 1888–1891 auch malakologische Aufsätze verfasst hat, liebte es, die Natur zu beobachten, und seine Beobachtungen ausdrucksvoll niederzuschreiben. Sein Aufsatz über das „Eklige Tier“ enthält Reflexionen über die Nacktschnecken, die er beim Spazierengehen nach einem Regen anstellt. Dabei ist er bemüht, der allgemeinen Ablehnung auch positive Aspekte entgegenzuhalten.

Und der chilenische Literatur-Nobelpreisträger Pablo Neruda** schrieb in seinen Memoiren über „Bücher und Schnecken“ u.a.: „Aber das beste, was ich in meinem Leben gesammelt habe, waren wirklich meine Schnecken. Ihre an Wunder grenzende Struktur machte mir Freude: Die mondhafte Reinheit eines geheimnisvollen Porzellans, die sich der Vielfalt der taktilen, gotischen, funktionellen Formen beigesellt…“

Aus der Feder eines weiteren Nobelpreisträgers für Literatur, Günter Grass*** stammt das Werk „Aus dem Tagebuch einer Schnecke“ (erstmals erschienen 1972). Dieses „Tagebuch“ ist aber eine politische Stellungnahme und beginnt mit der Wahl von Gustav Heinemann zum deutschen Bundespräsidenten (1969) und schließt mit der Wahl von Willy Brandt zum Bundeskanzler, für den sich der Autor im Wahlkampf sehr engagiert hat. Es enthält Rückblicke in die politische (nationalsozialistische) Vergangenheit, mit der sich Grass intensiv auseinandersetzte.

Sowohl Faust als auch Mephistopheles in J.W. Goethes weltberühmtem **„Faust“** sprechen von der Schnecke. Dr. Faust, als er bei einem Spaziergang mit seinem Famulus erstmalig des Pudels ansichtig wird „……Bemerkst du, wie in weitem Schneckenkreise / Er um uns her und immer näher jagt?…“ Und Mephistopheles, in der Walpurgisnacht „…Siehst du die Schnecke da? Sie kommt herangekrochen / Mit ihrem tastenden Gesicht / Hat sie mir schon was abgerochen…“ Ebenfalls in der Walpurgisnacht sagt der Hexenmeister: „…Wir schleichen wie die Schneck im Haus…“ Das „tastende Gesicht“! Besser könnte man die Bewegungen der Augententakel einer kriechenden Schnecke kaum ausdrücken!

Eine **Comic-Geschichte** (1993) bediente sich des *Nautilus* als Titelhelden: „Die Nautilus-Höhle“ erzählt die Geschichte des kleinen, karibischen Perlfischers Donito und seiner Freunde – Fabelwesen, die gegen die böse Sirene Carmina und ihre Seeräuber-Verbündeten kämpfen. Der „Held“ ist ein uralter *Nautilus* mit Zauberkräften, der Wünsche erfüllen kann. Nur: Die wenigen rezenten *Nautilus*-Arten leben im Indopazifik – in der Karibik würde man vergeblich nach ihnen suchen!

Man glaubt es kaum: Auch eine **Predigt**, gehalten im Familiengottesdienst zum Sommerfest „Glück und Segen“**** der Evangelischen Andreasgemeinde Darmstadt, erzählt eine Geschichte von der „Schnecke und dem Segen“. Diese ist so liebenswert, dass sie hier wiedergegeben werden soll: Eine um ein Kinderhaus kriechende Schnecke findet einen Aufkleber mit dem Satz „Du bist ein Segen“. Voll Verwunderung und Freude berichtet sie einem Regenwurm und einem Hund davon, die dieser Aussage aber nicht zustimmen können. Traurig bleibt sie sitzen, in ihr Haus zurückgezogen. Zwischen einer Mutter und ihrem Kind, die sich auf eine Bank in der Nähe gesetzt haben, entwickelt sich eine Unterhaltung, was denn ein „Segen“ sei, da das Kind den Aufkleber und die Schnecke gesehen hat. Die Mutter erklärt, dass alles, was von Gott kommt und von ihm geliebt wird, und den Menschen Freude bereitet, ein Segen sei. Das die Schnecke umgebende, schützende Haus sei vergleichbar mit dem uns umgebenden, schützenden Segen Gottes. Und die Schnecke? Die kriecht voll Freude und Stolz davon…

Im **Alten Testament finden** wir im Psalm 58[57], Vers 9, über „Ungerechte Richter“: „Sie mögen der Schnecke gleichen, die kriechend zerfließt, der Fehlgeburt eines Weibes, die niemals die Sonne schaut.“ Die Formulierung „kriechend zerfließen“ gründet sich auf die Beobachtung des Schleimfilmes, den eine Schnecke beim Kriechen hinterlässt. Diese „Kriechspur“ wurde als das Resultat des Selbst-Auflösens des Tieres interpretiert.

Und bei **Matthäus**, 13. Kapitel (45,46), „Das Himmelreich in Gleichnissen“ heißt es unter anderem: „Ferner ist das Himmelreich gleich einem Kaufmann, der gute Perlen suchte. Als er eine kostbare Perle gefunden hatte, ging er hin, verkaufte alles, was er hatte und kaufte sie.“

In der Symbolik steht die Perle sowohl für Jesus als auch für Maria, seine Mutter. Wie die Muschel sterben müsse, wenn man die Perle entnimmt, so musste auch Jesus sterben um uns zu erlösen. Die Erlösung ist die kostbare Perle, für die er alles – sein Leben – dahingegeben hat. Im christlich umgedeuteten, ursprünglich heidnischen Sinn ist Maria „die Muschel, in deren irdischem Körper die edle Perle des Erlösers Jesu Fleisch geworden ist, indem der Hl. Geist … in sie eindringt und das wunderbare Wachstum des Kleinods auslöst.“ Die Muschel verweist auf die in der Perle symbolisierte Vollkommenheit Christi sowie auf die Jungfräuliche Geburt. Die Perle wächst in der Muschel und verlässt sie, ohne sie zu verändern. Und wie die Gottesmutter Maria Jesus durch den Geist Gottes vom Himmel empfangen hat, so „empfängt“ die Muschel in alten Sagen durch den Himmelstau „befruchtet“, die Perle.

*geb. 29.08.1866 in Kulm an der Weichsel (Westfalen), gefallen am 26.09.1914 nahe Loivre bei Reims. Seine Begabungen waren vielfältig, er wird als „Tier- und Naturschriftsteller, Romanschreiber, Lyriker und Volksdichter, Natur- und Umweltschützer, Jäger und Heger, Heimatdichter, Journalist und Naturwissenschaftler“ bezeichnet. Der Malakologie wandte er sich schon in jungen Jahren zu.

**geb. 12.07.1904 in Parral (Chile), gest. am 23.09.1973 in Santiago de Chile. Neftali Ricardo Reyes Basoalto, so sein vollständiger Name, war im diplomatischen Dienst (Spanien, Mexiko) tätig. Er emigrierte in die Sowjetunion und nach China (1949–1952) und war ein Verfechter des Kommunismus. 1970 war er Präsidentschaftskandidat für die Kommunistische Partei in seiner Heimat; 1971–1973 Botschafter in Paris. Er war Lyriker, seine Themen sind sozialer und politischer Natur; 1971 erhielt er den Nobelpreis für Literatur. Berühmt ist sein Versepos „Canto General“ (1950), ein „Großer Gesang“ über Realität, Geschichte, Politik und Utopie in Amerika. Seine Autobiographie, aus der das Zitat stammt, erschien 1974.

***geb. 16.10.1927 in Danzig, gest. 13.04.2015 in Lübeck. 1999 erhielt er den Nobelpreis für Literatur; berühmt wurden die Romane „Die Blechtrommel“ (1959) und „Der Butt“ (1977). Er betätigte sich auch als Graphiker, Maler und Bildhauer und war ein international anerkannter, vielfach ausgezeichneter Autor. Die Bekanntgabe seiner Zugehörigkeit zur Waffen-SS als 17–jähriger hatte zahlreiche, unterschiedliche Reaktionen zur Folge.

****13.06.2014, von Pfarrerin Karin Böhmer

Aurelius Augustinus*, der einzige Kirchenvater, dessen Leben und Werke vollständig bekannt sind, soll bei einem Spaziergang am Ufer des Meeres einen Knaben beobachtet haben, der mit einer Muschelschale Meerwasser schöpfte und in ein von ihm gegrabenes Loch im Sand schüttete. Auf seine Frage nach dem „warum" soll das Kind geantwortet haben, es würde das Meer in dieses Loch gießen. Augustinus soll dies als göttlichen Hinweis gesehen haben, dass es müßig sei, große, unbegreifliche, göttliche Wahrheiten mit dem begrenzten menschlichen Verstand aufnehmen und erfassen zu wollen.

Immer wieder begegnet uns die Schnecke oder die Muschel in verschiedenen **Aussprüchen, Redewendungen und Vergleichen des Alltags**: Wer kennt nicht das „Schneckentempo", „jemanden zur Schnecke machen", jemand sei „verschlossen wie eine Auster", die Bezeichnung „Perle" für ein fleißiges Hausmädchen oder eine geschätzte Person; „Perlen bedeuten Tränen", „seine Perlen vor die Säue werfen", „perlengleiche Zähne" usw. Feiert ein Ehepaar „Perlenhochzeit", ist es dreißig Jahre verheiratet; diese ist zwar nicht so bekannt wie die „Silberne" oder „Goldene" Hochzeit und wird üblicherweise nicht so festlich begangen, doch gibt es einen schönen Brauch: Der Mann schenkt der Frau eine Perlenkette, wenn möglich, mit dreißig Perlen. Jede Perle steht für ein Ehejahr; der Wert der Perlen symbolisiert den Wert und die Dauerhaftigkeit der Ehe. Auch andere, mit Perlen verzierte Geschenke können überreicht werden.

Der „Liebe Schneck" in der Bedeutung von „liebes Mädchen" oder „liebes Kind" leitet sich vielleicht von einer Frisur, dem „Schneckerl", einem „schneckenförmig eingerollten Haarzopf" her.

Und in der Technik begegnen wir „Schneckenräder", „Schneckengetriebe",.... Als „Schnecke" wird eine in einen zylindrischen Schaft eingeschnittene Endlosschraube bezeichnet. Sie wird in „Schneckengetrieben" angewendet, wobei ein in die „Schnecke" eingreifendes Zahnrad („Schneckenrad") angetrieben wird. In Förderanlagen dient sie als „Förder-Schnecke", dabei fungiert eine umlaufende „Schnecke" in einem Rohr zum Transport von Schüttgut oder von Flüssigkeiten („Schnecken-Pumpe").

Eine kleine Namenskunde

Wie man seit langer Zeit Tiere, Bäume u.a. mit einfachen Zeichen als sein Eigentum gekennzeichnet hat, wurden auch in Häuser „Hausmarken" eingeritzt. An deren Stelle erschienen seit dem 13. Jh. in manchen Städten bildliche Darstellungen von Tieren, Pflanzen oder Gegenständen, die „Hauszeichen", nach welchen die Häuser auch mit **Häusernamen** benannt wurden: In Köln erstmals um 1150; in Mainz, Würzburg, Worms, Speyer und Basel um 1200; in Aachen, Trier und Frankfurt um 1250; dann tauchten sie weiter im Osten und Südosten auf, aber nicht überall. Wien wurde ab 1300 zum südöstlichen Zentrum dieses Brauches. Nach Norden und Nordosten hin waren Häusernamen seltener.

Dort, wo Häusernamen schon früh üblich waren, hat man mit ihnen gerne deren Bewohner genauer gekennzeichnet. Dafür gibt es verschiedene urkundliche Belege, wo die Einwohner mit dem Zusatz ihrer Häusernamen registriert wurden. Manche davon waren schon Bei-, manche Familiennamen: Unter den von Tieren abgeleiteten Namen findet sich schon „Schneck".

Sogenannte **„Übernamen"** konnten eine Person charakterisieren, auf ihre körperlichen, geistigen und charakterlichen Merkmale anspielen oder aus ihrer Lebensgeschichte bezogen worden sein. Das metaphorische „Schneck(e)" oder „Schnick", vom Mittelhochdeutschen „snekke" hergeleitet, betraf die langsame Wesensart eines Menschen; konnte aber auch ein Merkmal seines Wohnhauses („Wendeltreppe") bezeichnen.

Belegt sind beispielsweise ein Perchtold Snekke (1160, Bayern), ein Ulrich Sneck (1370, Nürnberg), der Hausname „Hans zum Snecken" (1418, Freiburg) und ein Schneckenbart (1593, Thüringen). Der oberdeutsche Name „Schnegel" geht auf das mittelhochdeutsche „snegel" für „Schnecke" (auch „Blutegel") zurück. Wie für das althochdeutsche „sneggo", „sleggo" und das erwähnte mittelhochdeutsche „snekke" oder „snegge" ist die Ableitung vom althochdeutschen Verb „snahhan", kriechen, wahrscheinlich. Mit „Schnegel" werden heute übrigens noch die Nacktschnecken-Familien bezeichnet, deren rudimentäre Schale vollständig im Mantelgewebe eingebettet ist. Die mittelgroßen bis großen „Großschnegel" oder „Egelschnecken" (Fam. Limacidae), die schlank-wurmförmigen „Wurmschnegel" (Fam. Boettgerillidae) und die „Kleinschnegel" oder „Ackerschnecken" (Fam. Agriolimacidae).

Der oberdeutsche Familienname „Perl" ist wie „Perle" ein Übername bzw. Berufsname für einen Perlenverarbeiter; auch „Perlmeyster" (1406, Iglau) und „Nicusch Perl" (1386, Iglau), „Perlhefter", „Perlsticker" und „Perler". Die Berufsnamen „Muscheller" (Freiburg), „Mutschelbeck" und „Mutschler" (Esslingen) haben aber nichts mit der Verarbeitung von Muscheln zu tun – es sind mittelalterliche Namen, die auf das Bäckerhandwerk bezogen sind: Ein „mutschelin", „mutschel" oder „mutsche" war ein kleines längliches Weißbrot!

Einen ehemaligen „Häusernamen" im weitesten Sinn finden wir in den Urkunden und auf dem Portal eines niederösterreichischen Schlosses verewigt: Das Schloss Breiteneich in Breiteneich (Bezirk Horn, Nie-

*geb. am 13.11.354 in Thagaste, Numidien (heutiges Ostalgerien), gest. am 28.08.430 in Hippo Regius, Numidien. Das wohl bedeutendste seiner Werke ist „de civitate dei" (413–426), das von bleibender Bedeutung für die mittelalterliche Geschichte war: Eine Theologie, die die Einbettung der Weltgeschichte in die christliche Heilsgeschichte entwirft und die sich mit den miteinander im Kampf befindlichen Prinzipien der „civitas dei" und der „civitas diaboli", des Glaubens und des Unglaubens auseinandersetzt. Seinen Lehren nach schuf Gott Welt und Zeit, entgegen der antiken Auffassung sei die Menschheitsgeschichte kein sich ewig wiederholender Kreislauf, sondern der einmalige Ablauf von der Weltschöpfung bis zum Weltgericht. Damit begründete er eine neue Geschichtsphilosophie. Er vertrat die entscheidende Bedeutung des Bewusstseins als unzweifelbaren Ausgangspunkt aller Wahrheitserkenntnis. Eines seiner bekanntesten Zitate „Credo ut intelligas, intellige, ut credas"(„Glaube, um zu erkennen, erkenne, um zu glauben") zieht sich wie ein Leitmotiv durch viele seiner Werke. Bis in die Gegenwart fasziniert der herausragende Denker und Rhetoriker gleichermaßen Christen und Andersgläubige, Philosophen, Philologen und Theologen. Die Bücher seiner „Bekehrung" (397/98) sind Lebensbeichte und Glaubensbekenntnis einer einzigartigen Persönlichkeit.

derösterreich) gehörte einst einem **Erasmus von Schneckenreith**; er war 1537 Besitzer des Herrensitzes, der schon 1223 erstmals urkundlich erwähnt wurde. Über die Jahrhunderte wechselten die Besitzer vielfach, unter ihnen finden sich so bekannte Namensträger wie Herberstein, Kuefstein und Hoyos. Zur Zeit des Erasmus von Schneckenreith erfolgte die Umwandlung der ehemals mittelalterlichen Burg in eines der frühesten und vornehmsten Renaissanceschlösser Niederösterreichs. Im Jahr 1542 verkaufte Frau Margaretha von Schneckenreith die Herrschaft Breiteneich an einen Veit Salchinger. Erasmus und seine Frau liegen in der Pfarrkirche Weitersfeld (nordnordöstlich von Breiteneich) begraben. Nach weiteren Besitzerwechseln ging das Alte Schloss 1995 schließlich durch Kauf von Ernest von Roretz III. an Christian und Andrea Lippert (eine geborene v. Roretz) über.

Außer dem Alten Schloss gibt es heute auch ein Neues Schloss, das um 1672 aus einem Wirtschaftsgebäude entstand. Anfang der 1960er Jahre wurde es von einer Familie Wesner erworben, in deren Besitz es noch heute ist.

Das prächtige Portal des Torturmes, mit den Kettenrollen für die seinerzeitige Zugbrücke ist unter anderem mit Schnecken und der Inschrift „Erasm. von Schneckenreith, Margaretha Dierbahin sein eheliche Gemahel haben das Thor erpaut sampt der Maur mit der Gnaden Gottes, dem sey Lob und Preis gesagt 1541". Das aufwändige Doppelwappen des Schneckenreith und seiner Gemahlin bekrönt den Eingang am Südtrakt. Ein Wappen, das Elemente des Schneckenreithers zeigt, ist auch im Westtrakt zu finden.

Eine **„Almwirtschaft Schneckenreith"** gibt es in Kaprun (Salzburg; unweit der Gletscherbahnen und der Hochgebirgsstauseen); sie wird von einer Fam. Junger, Schneckenreithweg (Kaprun) betreiben. Laut freundlicher Auskunft von Frau Monika Junger geht diese Almwirtschaft bis zum Jahr 1619 zurück (ein datierter Holzbalken ist erhalten). Der Hof-(Flur-)namen ist auf die bei regnerischem Wetter zahlreich zu beobachtenden Weinbergschnecken bezogen worden.

Im Suffix – „reith" könnte ein alt- und mittelhochdeutsches Stammverb „riuten", roden, enthalten sein; eine „Reute" ist ein „urbar gemachtes Land". – Auch ein „Ried" ist eine Rodungsstelle, abgeleitet vom althochdeutschen „-riod" über das mittelhochdeutsche „riet".

Im Namen einer **Kulturgruppe** begegnen wir den Schnecken ebenfalls: Als „Schneckenberg-Kultur" wird eine Kulturgruppe der beginnenden Bronzezeit im südöstlichen Siebenbürgen bezeichnet. Der Name bezieht sich auf die Fundstelle Schneckenberg bei Kronstadt, Rumänien. Charakteristische Elemente sind schnurverzierte Keramik, steinerne Streitäxte, Silexgeräte und kupferne Gegenstände.

Die **„Schneckenklee"**-Arten, Gattung *Medicago* LINNAEUS (Fam. Schmetterlingsblütler, Fabaceae) tragen ihren Namen nach den locker schnecken- oder sichelförmigen Früchten. Hierher gehören beispielsweise Futterpflanzen wie Luzernen und Pionierpflanzen wie der Hopfenklee.

Und **„Schneckenräuber"** (Fam. Drilidae) sind den Leuchtkäfern verwandte Käfer, deren Larven sich an Schnecken gütlich tun; **„Schneckenkanker"** (Fam. Ischyropsalididae) sind Weberknechte (Spinnentiere), die dasselbe tun.

Heiteres zum Schluss: Das Kraken- oder Oktopus-Orakel

Enormer Medienrummel wurde um den Kraken „Paul" anlässlich der Fußball-Weltmeisterschaft 2010 in Südafrika entfacht. Paul, ein *Octopus vulgaris* (LAMARCK 1798) lebte im „Sea Life Centre" in Oberhausen (Nordrhein-Westfalen), wo er im Oktober 2010 verstarb. Auch 2008, bei der Fußball-Europameisterschaft, wurde er schon als „Orakeltier" eingesetzt. Von insgesamt 14 „Prophezeiungen" waren 12 richtig. Man verbrachte einige Tage vor jedem Spiel zwei gleiche, gedeckelte Acrylglasboxen, die Wasser und Futter (Miesmuscheln) enthielten, in das Aquarium. Auf der Betrachterseite waren die Nationalflaggen der jeweils spielenden zwei Länder angebracht. Die Auswahl des Kraken galt als „Vorhersage" der künftigen Siegermannschaft!

Natürlich gab es auch Kommentare von Seiten der Wissenschaft: Geringste Spuren von Geschmack/Geruch an der Box können vom Kraken wahrgenommen werden; Kraken haben ein hochentwickeltes Gehirn, sie können Helligkeitswerte unterscheiden, sie würden sich zu ausgeprägt horizontalen Streifen hingezogen fühlen, sind kluge Tiere – und könnten über ihr bevorzugtes Futter manipuliert werden…

Die Organisation „Peta" forderte die Freilassung von Paul in einem südfranzösischen Nationalpark, es wurden Ablöse-Summen für ihn geboten, in Spanien (Carballiño) wurde er am 13.07.2010 zum Ehrenbürger ernannt. Ende Juli 2010 wurde er Werbefigur für die Einzelhandelskette „Rewe", im August wurde er vom englischen Fußballverband zum Botschafter für die Bewerbung Englands um die Austragung der Fußball-Weltmeisterschaft 2018 ernannt, im Oktober 2010 wurde in Elba (Gemeinde Marina di Campo) die Straße „Via Polpo Paul" zu seinen Ehren benannt.

In China nahm das kulinarische Interesse an Kopffüßern enorm zu. Der iranische Machthaber Ahmadi-

Cephalopoden-Spielzeug (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

nedschad sah in ihm hingegen ein „Symbol von Dekadenz und Verfall".

Ende Jänner 2011 setzte man Paul im „Sea Life Centre" in Oberhausen ein Denkmal; sogar die Urne mit seiner Asche kann man dort besichtigen.

Was soll man dazu sagen?

XIII. Und zum Schluss: Die Geburt einer Wissenschaft

Wie alles begann…

Versuchen wir, die Entwicklung der Molluskenkunde zurückzuverfolgen, kommen wir an den Persönlichkeiten der Antike nicht vorbei, die auch Wegbereiter für andere Sektoren der Naturwissenschaft waren. Folgen wir ihren Spuren, die über das Mittelalter, bis in die Neuzeit hinein nachgewirkt haben, und die wir noch in den „Tier-" und „Natur-Büchern" wiederfinden.

Schon **Platon*** und **Aristoteles**** haben versucht, die Formen der Natur nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einzuteilen. Aristoteles, der als Begründer der wissenschaftlichen Tierlehre angesehen werden kann, unterteilte die Tierwelt in „blutführende Tiere" (etwa den Wirbeltieren entsprechend) und „blutlose Tiere" (etwa den Wirbellosen entsprechend). Zu den letzteren zählte er u.a. die „Schaltiere" (Muscheln, Schnecken) und die „Weichtiere" (Kopffüßer). Die „Weichtiere" hätten die fleischigen Teile außen und im Inneren etwas Hartes, bei den „Schaltieren" dagegen befindet sich der fleischige Teil im Inneren, der harte außen. Man könne diesen zerbrechen oder zerstoßen, aber nicht zerdrücken. Der genaue Beobachter Aristoteles und andere Autoren nach ihm vertraten die Idee der „Urzeugung": Die „Schaltiere" würden durch einen von selbst einsetzenden Vorgang im Schlamm entstehen; die Austern im unrathältigen, andere Muscheln im sandigen Schlamm; in den Felsklüften Napf- und Schwimmschnecken. Diesen Annahmen liegen zweifellos Beobachtungen der Lebensräume zugrunde. Ähnlich sollten Insekten aus Tau, faulendem Schlamm und Mist, im Holz, in Exkrementen u.a. entstehen. Sein vielzitiertes Werk der Tiergeschichte („περί τὰ ζῶα ίστορίαι") umfasst acht echte (und zwei hinzugefügte) Bände; es setzt sich in Einzeluntersuchungen fort. Er beschrieb u.a. Kopffüßer, „purpura's" und andere Schnecken, wie sie sich unterschieden, ihre Lebensweise (beispielsweise die räuberische; mit einer vorstreckbaren „Zunge" würden Beutetiere – andere Mollusken – angebohrt und ausgefressen); er unterschied „Bivalvier" mit zwei Schalenklappen von „Univalviern" mit einer einzigen Schale. Einige der „Bivalvier" (Muscheln), beispielsweise Kammmuscheln können ihre Schalen öffnen und schließen; einige besitzen glatte Schalen (beispielsweise die Messermuscheln), bei anderen ist die Schale rau (Austern, Steckmuscheln). Die Schalen unterscheiden sich auch hinsichtlich der Dicke, der Ausbildung des Randes u.a. „Uni-" und „Bivalvier" sitzen fest in ihrer Schale; die ersteren besitzen ein Operculum, die „purpura's" werden zwecks Farbstoffgewinnung „gefischt" usw.

Theophrastos von Eresos*** hat u.a. tierkundliche Schriften verfasst. Bemerkenswert sind seine Gedanken zur Farbveränderung bei „Polypen" (Kopffüßern) und beim Chamäleon; als Ursache erwägt er psychische Zustände und Vorgänge.

Vielzitiert ist auch die „Naturalis historiae" des in den vorangegangenen Kapiteln wiederholt genannten **Caius Plinius Secundus**. In unserem Zusammenhang interessant ist die in Buch 8 bis 11 dargelegte, auf Aristoteles aufbauende Tierkunde, die nach Lebensbereichen gegliedert ist (Landtiere, Wassertiere, Vögel, Insekten). Im 9. Buch „Von den Wasserthieren" nimmt Plinius wiederholt Bezug auf die Mollusken. Seine Ausführungen sind vielfach von Aristoteles übernommen, ergänzt durch eigene Beobachtungen bzw. Gedanken. Am eloquentesten ist Plinius, wenn es um Mollusken bzw. deren Produkte von wirtschaftlicher Bedeutung geht; so im Fall der Purpurschnecken und der Perlen. Bei den letzteren geht es vor allem um ihren kommerziellen Wert. Weiters spricht Plinius über Austern, über die „Mästung" von Schnecken, über Steckmuscheln und die gelegentlich in ihnen wohnende kleine Krabbe („Muschelwächter"), über „Polypen", „Sepien", den „Loligo", den „giftigen" Seehasen, das „Segelthier" (*Argonauta*, die über das offene Meer segelt, indem sie ein membranöses Segel zwischen die beiden vordersten Arme spannt, und die anderen als Ruder benutzt); gelegentlich werden „Kamm-", „Venus-" und „Miesmuscheln" sowie „Wegschnecken" nebenbei erwähnt. Meist ist, wie bei Aristoteles auch, eine genaue Identifizierung der Arten nicht möglich.

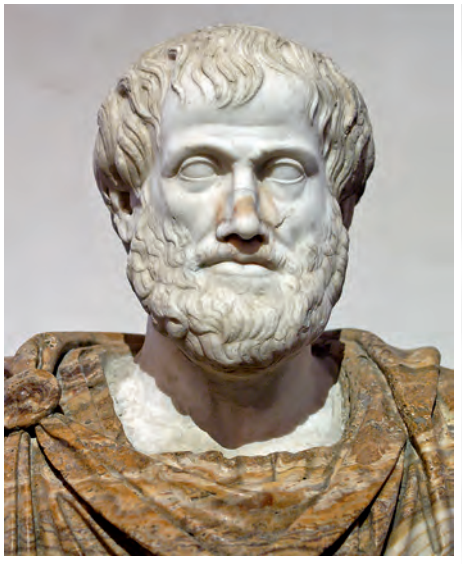
Jahrhunderte lang als die naturwissenschaftliche Autorität schlechthin angesehen, bzw. im 19. Jh. scharf kritisiert, bleibt er doch der Verfasser des am umfänglichsten erhaltenen, in seiner Art einzigartigen antiken Hand- und Lehrbuches. Seine Informationen zu Wissenschaft, Religion und Kulturgeschichte sowie über viele nicht erhaltene griechische und römische Fachbücher sind umfangreich. Seine Zielrichtung dürfte wohl gewesen sein, dem Leser ein brauchbares, verständliches Allgemeinwissen zu vermitteln.

Der **„Physiologus"**, ein Volksbuch, dessen älteste griechische Fassung Ende des 2. Jhs. n. Chr. in Alexandria entstanden sein dürfte, deutet symbolisch die Natur wirklicher und fabulöser Tiere, Pflanzen und Steine. Eine weiter entwickelte Fassung gibt es vom Ende des 4. Jhs. Meist steht am Anfang jedes Artikels ein Bibelspruch, dann oft der einleitende Satz „Der Naturforscher (Physiologos) hat gesagt…"; dann kommen Angaben zu Verhalten und Kräften des betreffenden Tieres (der Pflanze, des Steins). Naturwissenschaftliche Beobachtungen treten gegenüber Magie, volkstümlichen Erklärungsversuchen und Deutungen zurück. Nur einzelnes scheint auch bei

*geb. 428/27 in Athen, gest. 349/48, Schüler und Anhänger des Sokrates bis zu dessen Tod (399), er begründete zwischen 388–385 eine eigene „Schule". 27 „Dialoge", die als echt angesehen werden, sind erhalten. Seine „Ideenlehre", seine Vorstellungen eines idealen Staates, seine „Gesetze" u.a. wirkten bis ins Mittelalter nach, wurden dann aber durch die aristotelischen Lehren zurückgedrängt.

**geb. 384 in Stagira (Chalkidike, Makedonien), gest. 322 in Chalkis (Euboia); bis Platons Tod in dessen Schule; 343/42 berief ihn Philipp von Makedonien, um seinen Sohn, den späteren Alexander den Großen zu lehren; 335 gründete er seine Schule („Lykeion"). Er vertrat die „Entelechie", die Zielbestimmung des an sich unbestimmten Stoffes, der einem zweckmäßig-gestaltenden Formprinzip unterliegt. Seine Lehren gelangten über die arabischen und jüdischen Philosophen ins Abendland und wurden im 13. Jh. ins Lateinische übersetzt; besonders durch Thomas von Aquin – mit wesentlichen, durch das christliche Denken geprägten Änderungen.

***geb. 372/71 oder 371/70 in Eresos auf Lesbos, gest. 288/87 oder 287/86; beigesetzt in Athen; er war Schüler und Nachfolger von Aristoteles.



Aristoteles (Wikimedia Commons, Foto: Jastrow, Public Domain).

Plinius Secundus (aus Cantù 1859).

Conrad Gesner (Wikimedia Commons, Foto: Tobias Stimmer, CC-BY)

Albertus Magnus; Denkmal in Lauingen (Thévet 1584; Wikimedia Commons, Foto: Tilman2007, CC BY).

den obig genannten antiken Autoren auf. Gerne wird eine moralische Nutzanwendung (Vorbild, abschreckendes Beispiel) gegeben. Der „Physiologus“ war ein in vielen Sprachen verbreitetes, vielfach umgeformtes Volksbuch. Von den lateinischen Übersetzungen, die ihrerseits von der ersten griechischen Rezension ausgehen, entwickelten sich im Mittelalter die sog. „Bestiara“ (abgeleitet von „bestia“, wildes Tier, Raubtier, Bestie) in Versen und in Prosa. Meist indirekt war der Einfluss auf die bildende Kunst: Verbreitet waren Fabeltiere wie Einhorn und Phoenix und – symbolträchtig – Pelikan, Elefant, Krokodil, Antilope u.a.

Einer der bedeutendsten Gelehrten im karolingischen Reich war **Hrabanus Maurus***, Vermittler des geistigen Erbes der Antike und der Kirchenväter. Die 22 Bände seiner „De rerum naturis“ sind eine Enzyklopädie des Wissens seiner Zeit. Er stellte die Nacktschnecken in die Klasse „Würmer“, die „Tintenfische“ und „Schaltiere“ (Muscheln, Schnecken, Schildkröten) zu den „Fischen“ (Wassertieren). Anlehnungen finden sich an Plinius und an das Werk des Erzbischofs **Isidor von Hispalis** (Sevilla), des letzten abendländischen Kirchenvaters**.

Vom 12. Jh. an begannen sich die Schriften des Aristoteles und anderer griechischer Autoren über arabische Manuskrikpte im christlichen Abendland zu verbreiten. Bald wurde Aristoteles zur unangezweifelten Autorität in nahezu allen Belangen der Wissenschaft. Zu den zwei wesentlichen Werken, die im 13. Jh. entstanden sind, zählt einerseits das „Speculum Naturae“ des Dominikanermönchs **Vincent von Beauvais**. Die Textstellen, die sich auf Mollusken beziehen, sind meist von Aristoteles und Plinius entlehnt.

*Rhabanus Maurus; geb. in Mainz um 780, dort gest. am 04.02.856. Er war Schriftsteller und Universalgelehrter; seit 804 Vorsteher der Klosterschule von Fulda und 822 bis 842 Abt des dortigen Klosters sowie seit 847 Erzbischof von Mainz. Außer der obig genannten Enzyklopädie verfasste er einen Zyklus von 28 Figurengeschichten („De laudibus sanctae Crucis“, um 810]

**geb. um 560 zu Cartagena, Südostspanien, gest. am 04.04.636 in Sevilla. Er stammte aus einer vornehmen Familie, die von den Behörden ausgewiesen wurde und sich im westgotischen Sevilla angesiedelt hatte. Er wurde kurz vor 600 dort Erzbischof. Sein schriftstellerisches Schaffen ist reich; er ist Verfasser vieler theologischer und profanwissenschaftlicher kompilatorischer Schriften, die von tiefgreifender Wirkung auf die folgenden Jahrhunderte waren. Am wichtigsten sind die „Etymologiae“/„Origines“, eine Enzyklopädie des gesamten damaligen Wissens, die er unvollendet hinterließ. Sein Grab befindet sich in der Isidorkirche von León, Nordspanien; 1598 wurde er heiliggesprochen, 1722 zum Kirchlehrer erhoben. Sein Tag ist der 04. April; dargestellt wird er als Bischof mit Buch und Federkiel.

Das zweite große Werk ist „De Animalibus“ des schon genannten **Albertus Magnus***. Autographien seiner Werke befinden sich in Köln, Wien, Uppsala; das Albertus Magnus-Institut in Bonn bearbeitet seinen umfangreichen Nachlass, die „Opera Omnia“. Er kann als Reformator der Wissenschaft seiner Zeit gelten; verfügte über enorme Kenntnisse in Theologie, Philosophie, Naturwissenschaften einschließlich Botanik und Zoologie. Er integrierte das seit dem 12. Jh. neuerschlossene aristotelische, arabische und jüdische Wissen in seine eigenen, klaren Erkenntnisse. Seine „De Animalibus“ sind ein Aristoteles-Kommentar mit vielen eigenen Beobachtungen. Das die Mollusken Betreffende ist zumeist direkt von Aristoteles übernommen.

Natürliche Objekte lieferten bis zur Renaissance manchmal Inspirationen zu einer dekorativen Randgestaltung von Manuskripten. Mollusken-Darstellungen säumen neben Krebstieren die Seiten einer italienischen Handschrift aus dem 14. Jh., die einem **Cybo d’ Hyères** zugeschrieben wird. Sie befindet sich im British Museum (Antiquitäten). Die meisten dargestellten Mollusken-Schalen sind gut identifizierbar, da form- und farbgetreu gemalt, u.a. die Geld-Kauri *Cypraea moneta* LINNAEUS 1758, die weiteren Porzellanschnecken-Arten *C. helvola* LINNAEUS 1758, *C. pantherina* LIGHTFOOT 1786 (Pantherschnecke) und *C.lurida* LINNAEUS 1758; ein Tritonshorn, *Charonia tritonis* (LINNAEUS 1758).

Das große und einflussreiche „Buch der Natur“ („Buch von den natürlichen Dingen“) schrieb **Konrad von Megenberg** (1348–50)**. Seine Werke umfassen theologische, politische, moralphilosophische und naturwissenschaftliche Schriften; zu den letzteren gehören auch eine Abhandlung über die Heuschreckenplage von 1338, Berichte über Erdbeben und die Pestepidemie (1348, 1349), verschiedene Beobachtungen und Naturereignisse. Das „Buch der Natur“ wurde noch 1536 und 1540 in Frankfurt als „Naturbuch“ nachgedruckt. Es war eines der beliebtesten und meistgelesenen deutschen Bücher des späteren Mittelalters bzw. der frühen Neuzeit und summiert das Wissen seiner Zeit. Eine Hauptquelle war das „Liber de natura rerum“ des Thomas von Cantimpré; außerdem bezog er sich auch auf Albertus Magnus. Konrad von Megenberg sah alle Dinge im Zusammenhang des „totus mundus“; sie wirken in der Kraft Gottes, der den Menschen die Gabe bzw. Aufgabe verliehen hat, die Ordnung in diesen Dingen zu erforschen. Im dritten Teil des Naturbuchs beschäftigt er sich mit den Tieren, die sich auf der Erde fortbewegen, dann mit den fliegenden Tieren und den Wassertieren. Hier gibt es Bezugnahmen auf Aristoteles und Plinius.

Der Beginn der neuzeitlichen Biologie ist die „Historia animalium“ (1551–1558; 4 Bände) des schon genannten **Conrad Gesner*****. Außer der „Historia animalium“ verfasste er eine vierbändige „Bibliotheca universalis“ (1545–1555) und die „Epistolae medicinales“, publiziert posthum 1577. In Zürich gründete er eine riesige Naturaliensammlung und einen Botanischen Garten. Im 4. Band der „Historia“ (1558) geht es um die Fische und andere Wassertiere. Als Gesner starb, war dieses Werk noch nicht beendet, wurde aber aus seinem Nachlass als Ganzes in Zürich (1587) herausgebracht: Die Tierbücher sind streng geordnet, der erste Abschnitt enthält die Namen der Tiere in verschiedenen alten und neuen Sprachen, auch in Dialekten bzw. von ihm gegeben; im zweiten Abschnitt geht es um Heimat und Vorkommen sowie Beschreibung äußerer und innerer Teile/Organe; im dritten um Bewegungsart und Wohnort sowie um Krankheiten, im vierten um Verhalten (Sitten) und Instinkte, im fünften um den Nutzen (Zähmung, Jagd), im sechsten um die Nahrungsmittel, im siebenten um die Heilmittel, und im achten um die poetischen Namen der Tiere, ihre mythischen Eigenschaften, Symbolgehalte, auf sie bezogene Fabeln, Weissagungen, Wunder, Sprichwörter, nach ihnen benannte Städte, Flüsse usw. Die Reihung der Tiere erfolgte alphabetisch nach den Anfangsbuchstaben ihres lateinischen Namens; die damals verfügbaren Quellen aus Antike und Mittelalter werden genau angegeben.

Bis ins 16./17.Jh. blieben die althergebrachten Prinzipien gültig, da die Anzahl der bekannten Tier- und Pflanzenarten bis ins Spätmittelalter und die Neuzeit hinein nicht entscheidend größer geworden ist. Durch die Entdeckung neuer Länder/Erdteile und die aus der Ferne mitgebrachten fremdartigen Tiere und Pflanzen erwachten aber das Interesse und das Bedürfnis, das zu ordnen, was die Natur in reicher Fülle darbot. Die großen „Kräuterbücher“ des 16. Jhs. enthalten meist nur Pflanzenbeschreibungen, oft mit Abbildungen; vordergründig ist die Verwendbarkeit als Heilpflanze oder zur Ernährung. Wegbereitend für die Entwicklung einer Gliederung des Pflanzenreiches waren:

Carolus Clusius** begann bereits, Pflanzen nach standörtlichen Eigentümlichkeiten zu gruppieren.

Andrea Cesalpino*** beschrieb um die 1500 Pflanzenarten (1583; „De Plantis“), gruppiert in Bäume – Sträucher – Kräuter und darüber hinaus noch nach dem Aussehen von Blüten und Früchten.

*Ab 1270 lebte er bis zu seinem Tod in Köln; 1274 war er führender Theologe am 2. Konzil von Lyon. Der „Doctor universalis“ war von starkem Einfluss auf die spekulative Mystik. Seine Gebeine ruhen in der Andreaskirche in Köln, die Hirnschale in der Stadtpfarrkirche von Lauingen. Sein Tag ist der 16. (in Österreich) bzw. der 15.11.; 1931 wurde er zum Heiligen und Kirchenlehrer erhoben. Dargestellt wird er als Dominikaner oder Bischof, mit Schreibfeder und Buch; er ist Patron der Naturwissenschaften.

**geb. 1309 in Mäbenberg zu Georgensgmünd bei Nürnberg, gest. am 14.04.1374 in Regensburg; auch Konrad von Mengelberg, Konrad von Mägdeberg bzw. latinisiert Conradus de Montepuellarum genannt, er war Weltgeistlicher, studierte und lehrte 1334 bis 1342 in Paris. Dann war er Rektor an der Stephansschule in Wien (Vorgängerin der Wiener Universität); 1342 ging er nach Regensburg. Er ist in der dortigen Dompfarrkirche Niedermünster begraben.

***Er war erst Lehrer bzw. Professor der griechischen Sprache in Genf; 1544 wurde er Doktor der Medizin in Basel, dann Arzt und Professor der Zoologie in Zürich, 1554 dort Oberstadtarzt, 1558 Canonicus.

****Charles de l’Élcuse, 1526–1609; er studierte Rechte, Medizin und Botanik in Gent, Löwen, Montpellier. Er unternahm zwischen 1564–1571 Studienreisen nach Spanien, Portugal und England; 1573–1587 war er Direktor des Botanischen Gartens in Wien. 1587 ging er nach Frankfurt am Main, seit 1593 war er als Professor für Botanik in Leiden tätig.

*****1519–1603; er studierte in Pisa Medizin und Philosophie, wurde dort 1551 Doktor der Medizin sowie 1555 Professor der Medizin und Direktor des dortigen Botanischen Gartens. 1592 kam er als Leibarzt von Papst Clemens VIII. nach Rom. In seinen philosophischen Ansichten folgte er Aristoteles.

Caspar Bauhin* ordnete die Pflanzen nach der Ähnlichkeit von Merkmalen. Zusammen mit zahlreichen von ihm beschriebenen Pflanzen waren es etwa 6000 Arten.

Aus der „Kunst- und Wunderkammer" ins Licht der Wissenschaft

Die genauere Beschäftigung mit den Schalen mariner Mollusken nahm ihren Anfang schon in der 2. Hälfte des 17. Jhs., die „Conchologie" war der morphologisch-anatomischen Erforschung der Weichtiere weit voraus. Diese begann in Europa am Anfang des 18. Jhs., doch erlebte das Sammeln nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten erst im Verlauf des 19. Jhs. seinen wirklichen Durchbruch.

Einiges an Sammlungen begann in einer **„Kunst-"** oder **„Weltwunderkammer"**. Diese darin zusammengetragenen Objekte waren im 16. Jh. vordergründig ein repräsentatives Statussymbol, im 17. Jh. entwickelten sich diese „Kammern" zunehmend zu einem Medium für Gelehrte und Künstler. Gemälde, die einen Blick in „Kunst- und Naturalienkabinette" bzw. „Kuriositätenkabinette", wie sie später hießen, gestatten, zeigen neben „typischen" Bestandteilen (Globen, wertvolles Geschirr, Gemälde, Totenkopf...) auch tropische Mollusken-Schalen, die durch die Entdeckungsreisen nach Europa kamen. Wesentliche Anlaufstellen für die Handelsschiffe waren lange Zeit Amsterdam und Antwerpen.

Naturaliensammlungen, die viele der begehrten exotischen „Conchylien" enthielten, entstanden in den Niederlanden, der Schweiz, in Deutschland, Frankreich, Dänemark, Großbritannien, Italien u.a. Einige Beispiele sind die um 1600 bedeutendste „Kunstkammer" von Kaiser Rudolf II. in Prag mit den dort tätigen Gelehrten, die viel zur Entwicklung der Naturwissenschaften beitrugen; die späteren „Kabinette" von Cosimo III., Großherzog der Toscana, das „Cabinet du Roi" in Paris (begründet von Louis XIII.; 1635), das von August II., König von Polen und Kurfürst von Sachsen, das von Johann V. von Polen, die der Könige Friedrich III. und Christian VI. von Dänemark, das des schwedischen Königs Adolf Friedrich und seiner Frau Luise Ulrike (das Material wurde von Linné beschrieben), das von Zar Peter dem Großen von Russland u.a.

Eine 1704 in Hamburg erschienene Anleitung für die richtige Nutzung der Kunstkammer eines gewissen **Jakob Paul Marperger** („Die geöffnete Raritäten- und Naturalien-Kammer, worinnen der galanten Jugend, andern Curieusen und Reisenden gewiesen wird, wie sie Galerien, Kunst- und Raritäten-Kamern mit Nutzen besehen und davon räsoniren sollen...samt angefügten sehr nützlichen Observationibus vor die Anfänge dieses Studij. Verfertigt von einem Liebhaber Curieuser Sachen") sollte pädagogisch wirken: „Curiositas" (Neugierde) und „comparatio" (Vergleich) sollten zu „cognitio" (Erkenntnis) und „prudentia" (wissenschaftliche Klugheit) führen.

Der bildhaft verwendete Begriff vom „Buch der Natur", in dem man mittels Beobachtung und Wahrnehmung „lesen" sollte, war schon im 15. Jh. vom spanischen Arzt **Raymond von Sabunde** eingeführt worden. Der „Codex vivus naturae" steht für die wachsende Suche nach naturwissenschaftlicher Erkenntnis im 16. Jh. und frühen 17. Jh. Doch sollte das Sehen allein nicht mehr genügen; mehr und mehr war man nach mathematisch-naturwissenschaftlichem und analogem Denken bestrebt, um die sichtbaren Dinge der Welt begreifen zu können. Das Denken in Analogien und das Erkennen von Ähnlichkeiten führte im 18. Jh. u.a. zum Katalogisieren der Pflanzen, Tiere, Mineralien und Fossilien und bereitete den Boden für das Wirken **des** Mannes, dessen Name nicht nur jedem Biologen ein Begriff ist: Carl Linnaeus – doch von ihm später!

Doch treffen wir im 18. Jh., auch noch bis um die Mitte des 19. Jhs. im Zusammenhang mit den „Conchylien" noch eine andere Tendenz. Die Sucht nach dem Erwerb neuer, besonderer Arten trieb seltsame Blüten:

In Holland und Frankreich verrichteten „Shelldoctors" ihre Arbeit, indem sie verschiedene Techniken anwendeten, um das Aussehen der „Conchylien" zu verändern: Mündungsränder wurden geglättet, korrodierte Stellen poliert oder aufgefüllt, Bruchstellen ersetzt, Farben durch Bemalen oder Einlegen in heiße Asche verändert... Sammler waren bereit, hohe Preise für besondere Stücke zu zahlen, sodass die genannten Praktiken zu einer regelrechten Industrie führten.

Während der ersten Hälfte des 18. Jhs. wurden sogar Auktionen mit Mollusken-Schalen in verschiedenen europäischen Ländern, besonders in Großbritannien und in den Niederlanden, abgehalten. Vor allem große, bunt gezeichnete Stücke und ausgefallene Formen, also alles, was sehr „exotisch" wirkte, war begehrt. Händler, die solche Schalen von heimkehrenden Schiffen, auch Entdeckungsreisenden, erwarben, brachten diese auf den Markt; es entstanden Verkaufskataloge und Preislisten. Begehrte Arten erzielten hohe Preise – davon wird noch die Rede sein.

Die Sammelwut konnte absurde Ausmaße annehmen: Ein abschreckendes Beispiel lieferte der Belgier **Frederick Reigen**, der noch um die Mitte des 19. Jhs. in Mazatlán an der Westküste Mexikos, Hunderte Kilogramm (!) an Schalen zusammenraffte. Nach seinem Tod landeten die Schalenmassen in Liverpool und Le

*1560–1624; er studierte in Basel, Padua, Montpellier und Paris. 1581 wurde er Doktor der Medizin, Dozent für Anatomie und Botanik in Basel; 1582 Professor der griechischen Sprache und 1589 für Anatomie und Botanik. Ab 1614 war er Professor der praktischen Medizin. Er ist Autor vieler anatomischer und etlicher botanischer Schriften.

Havre. Bei der Sichtung des Liverpooler Anteils durch P. P. Carpenter ergab sich aber dennoch ein sinnhafter Aspekt: An und im Inneren der großen Schalen fanden sich viele kleine Arten, auf die der Sammler selbst wohl keinen Wert gelegt hätte!

Eine Begleiterscheinung der Sammelwut war auch die Tendenz, die sich in der nach-linnéischen Zeit entwickelte: „Neu beschriebene" Sammlerstücke brachten finanziell mehr als bereits bekannte – also beschrieb man möglichst viele…

Einer der aktivsten Sammler, dessen „Beute" aber zum Großteil wissenschaftlich ausgewertet werden konnte, war der Brite **Hugh Cuming***. 1819 verließ er England und ging nach Südamerika; 1826 zog er sich aus dem Geschäftsleben zurück, baute sich sein Schiff „Discoverer" und begab sich auf Sammelreisen. Geradezu enorm war das Material, das er von seinen Reisen nach Polynesien, an die Westküste Südamerikas und auf die Philippinen mitbrachte (Mollusken, Pflanzen). Groß ist die Zahl derer, die auf das in London befindliche Material zurückgreifen konnten, beispielsweise Arthur und Henry Adams, Henrick Beck, Jules-Renée Bourguignat, Philip Pearsall Carpenter, Joseph Charles Hippolyte Crosse, Rudolph Wilhelm Dunker, Isaac und Henry C. Lea, William Harper Pease, Louis Pfeiffer, Lovell Augustus Reeve, Edgar Albert Smith, die Sowerbys, Powis und William Swainson u.a. Angeblich, laut verschiedener Literaturhinweise, seien viele seiner Fundortangaben aber spärlich, unvollständig bis sogar unrichtig gewesen.

Im 16. und frühen 17. Jh. tauchten erste brauchbare Holzschnitte, die Mollusken-Schalen darstellen, in Büchern auf. Eines der frühesten ist das des Frankfurter Arztes **Adam Lonicer**, „Historia Naturalis" (1551–1555): Darin sind die Schalen von neun Molluskenarten aus dem Mittelmeer, dem Roten Meer und dem Indischen Ozean abgebildet, aber seitenverkehrt, bedingt durch die Technik – ein Fehler, den man auch in anderen Werken antrifft.

Weiters zu nennen sind „De Aquatilibus" (1553) des weitgereisten französischen Naturforschers **Pierre Belon**, Paris; „Universa Aquatilium" (1554–1555) des Anatomieprofessors **Guillaume Rondelet** aus Montpellier**; die „Icones Animalium" (1553) und die schon genannte „Historia Animalium" (4. Band, 1558), von **Conrad Gesner** (Zürich); „Commentarii en six libros Pedacii Dioscurides" (1565) von **Pietro Andrea Mattioli** in Venedig; „De Reliquis Animalibus…" (1606) von **U. Aldrovandi** in Bologna; die „Fabii Columnae Lyncei Purpura", etc. bzw. „Aquatilium et terrestrium aliquot animalium", etc. (1616, Rom) des Neapolitaners **Fabio Colonna (Fabius Columna)**. Die beiden Colonna-Werke zeichnen sich durch genaue Informationen und Abbildungen aus. Nahezu alle der abgebildeten Arten sind eindeutig erkennbar, und keine Gastropoden-Art ist seitenverkehrt. Da die Auflage und damit die Reichweite dieser Werke gering war, hatten sie keine durchgreifende Wirkung auf die weichtierkundlichen Studien.

Die „Geburtsstunde" der wissenschaftlich betriebenen Conchologie schlug in der zweiten Hälfte des 17. Jhs. Es waren ein italienischer, ein englischer und ein deutscher Forscher, die von unterschiedlichem Hintergrund und von verschiedenen Richtungen an das Thema herangingen:

Der Ästhet Buonanni

Philippo Buonanni (geb. am 07.01.1638 in Rom; dort am 30.03.1725 gest.) publizierte 1681 seine „Ricreatione dell' Occhio e della Mente..." („Erholung der Augen und des Gemüts bei der Betrachtung von Schnecken"). Zuerst weist der Autor darauf hin, dass das Studium der Schalen eine kluge und profitable Beschäftigung sei, er beschäftigt sich mit der Entstehung lebender und fossiler Arten und dem Material, aus welchem sie bestehen, mit ihren Farben, Formen und Eigenschaften; weiters mit ihrem Nutzen für den Menschen und dem, was sie zu kostbaren Objekten für Museen macht. Im zweiten Abschnitt der „Ricreatione" werden die einzelnen Schalen einschließlich ihrer Herkunft und Namen beschrieben, im dritten geht es um etwa 40 problematische bzw. zweifelhafte Punkte, beispielsweise, dass Perlen nicht aus dem Tau entstehen könnten, wie Plinius meinte, dass sie nicht ein „Junges", sondern eine Krankheit der Muschel wären; er versucht zu erklären, warum eine an das Ohr gehaltene Schale anscheinend um ihre Herkunft „weint" (das summende Geräusch unseres Blutstroms); er fragt sich, warum das Meer, besonders der Indische Ozean, reicher an Mollusken-Schalen sei als das Land, warum die Schalen hart und so verschieden geformt sind, warum die Tiere ohne Zähne, Herz und Knochen seien, warum sie keine Galle, Leber und Milz hätten, warum sie langsam und schwerfällig seien, warum der Schleim der Bohrmuscheln im Dunklen leuchtet, warum die Farbe Himmelblau nicht unter ihren verschiedenen Farben vorkommt u.a. Der vierte Abschnitt umfasst Tafeln und Abbildungen der im zweiten Teil besprochenen Arten, gegliedert in „Einschalige" (Univalven), „nicht Kreiselförmige"; „Bivalven und Kreiselförmige Univalven".

Buonanni war sichtlich mehr Künstler als Wissenschaftler und tendierte eher zu den antiken Autoren. Trotzdem war er in seiner Art ein Pionier; zumindest seine Kupferstiche sind gut und waren hilfreich für die Sammler.

*geb. am 14.02.1791 in Washbrook nahe Kingsbridge, South Devon; gest. 1865, er war vom Beruf Segelmacher.

**An ihn erinnert die Zwergsepia, *Sepiola rondeleti* LEACH 1817 (Fam. Sepiolidae, Stummelschwanzsepien; Mittelmeer, Lusitanisches Meer).

Hugh Cuming (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Frontispiz der „Ricreatione“ von Buonanni (1681) (aus Dance 1986: Taf. XII, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

Georg Eberhard Rumpf („Rumphius“), 1696, Stich von T. de Later (nach einer Zeichnung von P.A. Rumpf) (aus Dance 1986: Taf. XX, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

Nach Lister benannt: *Diodora listeri* (d'Orbigny 1842) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

Tafel 37 aus Seba (Bd. 3, 1758), „Locupletissimi rerum naturalium thesauri accurata descriptio …“ (4 Bände, 1734–1765).

Nach Lister benannt: *Tellina listeri* (Röding 1798) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bisenberger).

Nach Lister benannt: *Strombus listeri* T. Gray 1852 (Foto: C. Frank).

Der Arzt Lister

Martin Lister, geb. am 11.04.1639 in Radclive, gest. am 02.02.1712 in Epsom; seit 1684 Doktor der Medizin, war angesehener königlicher Leibarzt und Naturforscher, er beschäftigte sich auch mit Fossilien und Geologie. Ihm zu Ehren wurde die Orchideen-Gattung *Listera* R. BROWN (Zweiblatt) benannt.

Bei ihm finden sich zwar Gemeinsamkeiten mit Buononni bezüglich der Freude an den Weichtierschalen, doch ist sein Werk schon wissenschaftlicher orientiert. Nach einer kleinen Abhandlung über die eigentümliche Windung einiger Schneckenschalen (1669) folgte ein größeres illustriertes Werk über die Spinnen und Mollusken der Britischen Inseln (1678), mit genauen Abbildungen, auch fossiler Arten. 1685 verfasste er einen dünnen Band mit Kupferstichen von Landschnecken, die größtenteils nicht von den Britischen Inseln bekannt waren („De Cochleis"). Sein größtes Werk ist die „Historia conchyliorum", deren erste, illustrierte Ausgabe in London erschien (1685–92). Sie umfasst fast 500 Folioblätter mit mehr als 1000 Kupferstichen mit sparsamen Beschreibungen, sowie vielen Angaben zu den Fundorten. Die Stiche wurden von Listers Tochter Susanna und seiner Frau Anna nach eigenen kolorierten Zeichnungen angefertigt. Die Arten sind sämtlich seitenrichtig abgebildet und meist erkennbar. Text und Index fehlen zwar, doch ist die Reihung der Arten nicht wahllos, sondern das Werk ist in homogene Abschnitte unterteilt (beispielsweise hauptsächlich Porzellan-, Oliven- oder Kegelschnecken, Kammmuscheln), die in sich nach conchologischen Kriterien der Arten (Farbe, Zeichnung, Skulptur, Mündungsausbildung, Nabelung u.a.) gruppiert sind.

Listers Hauptberuf, die ärztliche Tätigkeit, dürfte wohl dazu geführt haben, dass er sich auch mit der Anatomie von Mollusken beschäftigte. Das Resultat sind drei bemerkenswerte Abhandlungen, mit Gedanken zu einer systematischen Gruppierung („Exercitationes…"; 1694, 1695, 1696).

Die „Historia" ist der erste Versuch, die abgebildeten Mollusken-Schalen nach einem System anzuordnen. Sie diente lange Jahre als Nachschlagewerk und wurde weit nach Listers Tod von Dillwyn (1823) in einer zweiten Auflage, mit Index, publiziert.

Zu Ehren von M. Lister wurden *Diodora listeri* (d'ORBIGNY 1842), Fam. Fissurellidae (Lochnapfschnecken; Florida bis Brasilien), *Strombus listeri* T. GRAY 1852, Fam. Strombidae (Fechterschnecken; Golf von Bengalen, nordwestlicher Indischer Ozean), *Tellina listeri* RÖDING 1798, Fam. Tellinidae (Plattmuscheln; südöstliche USA bis Brasilien) u.a. benannt.

Buonanni und Lister konnten für ihre Abbildungen auf reiche Sammlungen von Zeitgenossen zurückgreifen: Ersterer auf die des Jesuitenpaters Athanasius Kircher (Rom); letzterer auf die des William Courten (Charlton, London), die eines Mr. Baucot (Buco) in Paris, auf die des Botanikers Joseph Pitton de Tournefort (1656–1708)*, der als Begründer des wichtigsten vorlinnéischen Pflanzensystems gelten kann, sowie auf die des Arztes Hans Sloane. Dieser sammelte reiches Material auf Jamaika und kaufte andere Sammlungen auf. Vieles davon befindet sich heute im Natural History Museum in London.

Der „Plinius Indicus" oder der „Blinde Seher von Ambon"

Georg Eberhard Rumpf (Georgius Eberhardus Rumphius); geb. vermutlich im Okt. 1627 in Wölfersheim (Hessen), gest. am 13.06.1702 auf Ambon, Molukken, stand im Dienst der Niederländischen Ostindien-Kompanie. Er blieb nach seinem Ausscheiden aus dem militärischen Dienst der Kompanie in der Kolonialadministration erhalten. Er unternahm viele naturwissenschaftliche Expeditionen; 1681 verlieh ihm die kaiserliche „Academia Naturae Curiosum" (Schweinfurt) den Beinamen „Plinius Indicus". Durch ein Erdbeben mit Tsunami (Februar 1674), über das er einen wissenschaftlichen Bericht verfasste, verlor er seine erste Frau und eine Tochter. Das bekannte Porträt, das ihn an einem Tisch sitzend zeigt, auf dem Bücher, Pflanzen und Mollusken-Schalen liegen, wurde nach einer Originalzeichnung seines Sohnes Paulus Augustus angefertigt.

Durch den Dienst in der Niederländischen Ostindien-Kompanie verbrachte er einen großen Teil seines Lebens auf der Insel Amboina (Ambon; Molukken/Indonesien; seit 1657), die ein wichtiger Handelsstützpunkt war. Dort hatte er die Möglichkeit, eine Fülle an Pflanzen, Tieren und Mineralien in ihrer natürlichen Umgebung zu studieren. Er sammelte, beschrieb und zeichnete alles, was er fand. Infolge einer fortschreitenden Erblindung (1669/70) war es ihm nicht möglich, sein Werk selbst zu veröffentlichen. Die „Amboinsche Rariteitkammer" enthält reiche, genaue Beschreibungen wirbelloser Tiere; die Mollusken sind besonders berücksichtigt. Rumpf war ein hervorragend begabter Feldforscher, der es verstand, in seinen Beschreibungen das Wesentliche herauszustreichen, das das betreffende Tier von anderen unterschied. Die von ihm vergebenen Namen sind wie in anderen vorlinnéischen Werken auch nicht einheitlich aus zwei Komponenten bestehend, aber in vielen Fällen so zutreffend, dass sich Linné später des öfteren ihrer bediente. So nannte Rumpf eine große Walzenschnecken-Art „*Vespertilio*", Linné „*Voluta vespertilio*" [lat. „Fledermaus"; heute gebräuchlich ist

*Er war Professor und Demonstrator am Königlichen Botanischen Garten in Paris (1683), Doktor der Medizin (1698) sowie Professor der Medizin (1702). Er versuchte eine Einteilung der Pflanzen nach dem Bau der Blütenkronen (1700).

Cymbiola v. (LINNAEUS 1758)] die Porzellanschnecke mit der „Argusaugen"-Zeichnung heißt bei Rumpf „*Porcellana argus*", bei Linné *Cypraea argus*. In Bezug auf die Beachtung der ökologischen Gegebenheiten war Rumpf ein Pionier, der seiner Zeit weit voraus war. Leider wurden seine Bibliothek und Originalzeichnungen bei einem Brand (1687) auf der Insel vernichtet. Bedingt durch seine Blindheit mussten neue Abbildungen von Zeichnern angefertigt werden; diese Originale in der Royal Library (The Hague) sind besser als die danach angefertigten Stiche in der „Rariteitkammer". Sie erschien erst nach seinem Tod, die erste Ausgabe 1705, dann eine weitere ab 1741. Die Abbildungstafeln in der ersten Ausgabe stammen von Maria Sibylla Merian; die Orignale befinden sich in der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.

Als Verfasser weiterer illustrierter „Conchyliologien" sind **Noel Antoine Pluche** (1732–51), **Edme François Gersaint** (1736, 1744), **Albert Seba** (1734–65; der „Thesaurus"), **Niccoló Gualtieri** (1742), **Antoine Joseph Dezallier d' Argenville** (1742; er führte den Begriff „Conchyliologie" ein) und **Franz Michael Regenfuss** (1758) zu nennen.

Die Ära des Katalogisierens: Carl Linnaeus, Michael Adanson, Otto Friedrich Müller, Jean Baptiste Lamarck, Georges Baron von Cuvier

Der „Kanzleibeamte des Herrgotts"

Wohl kaum ein Naturforscher wurde so oft und gründlich beachtet wie er: **Carl Nilsson Linnaeus.** Seine Meinung, seine wissenschaftlichen Arbeiten im göttlichen Auftrag auszuführen, hat ihm diese Bezeichnung eingetragen.

Er wurde am 23.(13.?) Mai 1707 in Råshult in Småland (Schweden) als Sohn der Pfarrerstochter Christina Broderson und des Hilfspredigers Nils Linnaeus geboren. Zwei Jahre später zog die Familie ins Pfarrhaus von Stenbrohult, wo Carl seine Kindheit und Jugend verbrachte. Schon der Vater war für die Schönheiten der Natur, insbesondere der Pflanzenwelt aufgeschlossen: Eine große Linde hat ihn veranlasst, sich „Linnaeus" (vom schwedischen Wort „lind" abgeleitet) zu nennen. Er war es auch, der im erstgeborenen Sohn Carl das Interesse an den verschiedenen Pflanzen erweckte. Erst durch einen Hauslehrer, dann in der Trivialschule in Växjö und später wieder privat unterrichtet, kam er schließlich 1724 ins Gymnasium von Växjö. Naturwissenschaft und Mathematik wurden seine Lieblingsfächer. 1726 erhielt er Unterricht in Physiologie und Botanik (durch Dr. Johan Rothman; Arzt und Lehrer am Gymnasium); 1727 begann er mit dem Studium an der Universität in Lund (Südschweden), wo er durch den Arzt und Dozenten der Medizin, Kilian Stobaeus gefördert wurde. 1728 setzte er seine Studien in Uppsala, der ältesten Universitätsstadt Schwedens fort. Auch dort fand er ab 1729 einen Förderer, den vielseitigen Gelehrten, Theologieprofessor, Dompropst und begeisterten Botaniker Olaf Celsius. 1730 wurde er zum Lektor für Botanik berufen und begann, große botanische Schriften auszuarbeiten, 1732 unternahm er eine Reise durch Lappland und Finnland; von dieser Zeit stammen seine Beobachtungen über das Fischen von Flussperlmuscheln von einem Floß aus: Ein Ölgemälde von Martin Hoffmann, 1737, zeigt den Forscher in Lappentracht. In erster Linie interessierte ihn aber die Pflanzenwelt; seine „Flora Lapponica" erschien 1737 in Amsterdam. 1734 bereiste er die Provinz Dalarna; am 12. Juni 1735 erfolgte nach einer „Peregrinatio academica" (Hälsingborg-Lübeck-Hamburg-Amsterdam) die Promotion zum Dr. med. in Harderwijk; Titel seiner Dissertation: „De febrium intermittentium causa". Nach einem Aufenthalt in Leiden wurde er Vorsteher des botanischen und zoologischen Privatgartens des Bankiers G. Clifford in Hartekamp. In Leiden entstand die erste „Systema naturae". 1736–1737 folgten Aufenthalte in England (Begegnung mit Hans Sloane), Amsterdam und Leiden (Begegnungen mit van Swieten, Lieberkühn und Gronovius, der den epochemachenden Charakter der „Systema" erkannte und sich bereit erklärte, für den Druck zu sorgen), sowie mehrere große botanische Schriften. 1738 verließ er Holland und begab sich über verschiedene Stationen nach Stockholm, wo er eine ärztliche Praxis aufnahm. 1739 wurde er „Admiralitätsmedicus" und Präsident der neugegründeten Akademie der Wissenschaften; in diesem Jahr heiratete er Sarah Elisabeth Moraea aus Falun; 1740 erschien die 2. Auflage seiner „Systema naturae" in Stockholm. Ein Jahr später folgten die Professur für Theoretische und Praktische Medizin in Uppsala sowie Reisen nach Öland und Gotland. 1742 schließlich erhielt Linné die Aufsicht über den Botanischen Garten, den er neu anlegen ließ, er bezog das dortige Direktorhaus, in dem er bis zu seinem Tod lebte, und in dem sich heute das „Linné-Museum" befindet. Er hielt Vorlesungen von Botanik über Medizin bis über allgemeine Naturgeschichte. Zwei Jahre später (1744) wurde er Sekretär der Sozietät der Wissenschaften in Uppsala, nach einem weiteren Jahr eröffnete er ein Museum Rerum Naturalium mit vielen präparierten Tieren in dem auf seine Veranlassung errichteten Orangeriegebäude. Zwischen 1746 und 1754 bereiste er Västergötland und Schonen, wurde „Archiater" (königlicher Leibarzt; 1747), Rektor der Universität Uppsala (1749) und Ritter des Nordstern-Ordens (1752). Zu seinen Publikationen aus dieser Zeit gehören das „Museum Tessinianum" (1753; Stockholm) und das „Museum Adol-

phi Friderici“ (1754; Stockholm). 1748 machten sich Anzeichen einer psychischen Depression bemerkbar. In diesem Jahr legte er die 6. Auflage der „Systema“ vor. Im Erscheinungsjahr der 10. Auflage seiner „Systema Naturae“ (1758, Stockholm, „Animalia“) erwarb er zwei Landgüter bei Uppsala, (der Landsitz auf Hammarby ist heute eine Linné-Gedenkstätte); 1759 folgten die „Vegetabilia“, das Rektorat der Universität und die Ernennung seines Sohnes zum Demonstrator am Botanischen Garten in Uppsala; 1762 die Erhebung in den Adelsstand („von Linné“) mit Rückdatierung auf das Jahr 1757. Nach dem Rücktritt von seinen Lehrverpflichtungen und der Designierung seines Sohnes als Nachfolger (1763) erschienen sukzessive „Museum Ludovicae Ulricae Reginae“ (1764; Stockholm) sowie die 12. Auflage der „Systema Naturae“ (Teil I-III, 1766–1767–1768; Stockholm).

Adolf Friedrich von Schweden und seine Frau Luise Ulrike besaßen große Naturaliensammlungen – dem damaligen Zeitgeist und dem Wunsch nach Repräsentation entsprechend. Die Beziehungen zwischen dem Herrschpaar und Linné waren jahrelang gut: Die von Adolf Friedrich 1744 der Universität Uppsala geschenkten Naturalien hat Linné 1746 beschrieben, die auf Schloss Ulriksdal verbliebene königliche Sammlung im Jahr 1754; (viele Tiere, darunter auch „Conchylien“). Das Naturalienkabinett von Schloss Drottningholm ordnete er 1751 und 1752 seinem System entsprechend. Die Königin schaffte sich „…die prächtigste Sammlung von Conchylien und Insekten aus Indien an, vergleichbar mit den größten in der Welt“. Die Sammlung enthielt vorwiegend die ersteren, sodass sich Linné mit ihnen beschäftigen musste. Die Beschreibung erschien 1764 („Museum Ludovicae...“). Diese Sammlungen waren größtenteils aus dem Ausland erworben worden, wobei unverhältnismäßig hohe Preise bezahlt wurden, wie im Falle anderer fürstlicher Naturalienkabinette auch. Die Beziehungen zum Herrscherpaar waren für Linné und die Wissenschaft von großem Wert; er arbeitete wochenlang Tag und Nacht an der Aufstellung und Katalogisierung der Objekte. 1772 wurde Linné wieder Rektor der Universität; 1774 und 1776 erlitt er zwei Schlaganfälle, den letzteren mit bleibenden Lähmungen. 1777 übernahm Linnés Sohn dessen Lehrstuhl; am 10.01.1778 verstarb der große Wissenschaftler in Uppsala und wurde in der dortigen Domkirche beigesetzt. Das in Biographien meist abgebildete Porträt malte Alexander Roslin (1775).

Nicht alle seine Veröffentlichungen und Tätigkeiten können im Rahmen dieses Buches aufgelistet werden. Aber was hat diesen Mann so besonders gemacht?

Es sind die Methode seiner vergleichend-beschreibenden Erforschung des Pflanzen- und Tierreiches, sein scharfer Blick für die Formen der Natur und seine Begabung, Ähnlichkeiten und Zusammenhänge rasch und meist recht gezielt zu erkennen. Die wachsende Anzahl an entdeckten Tier- und Pflanzenarten führte ihn zu der Überzeugung, dass eine Gruppierung bzw. Ordnung nach auffälligen Merkmalen, schon aus praktischen Gründen, zielführend sei. Aber der Reihe nach:

In der Gliederung der Natur nach aristotelischen Grundsätzen unterschied Linné ein „Regnum lapideum“ (Mineralien), ein „Regnum vegetabile“ (Pflanzenreich) und ein „Regnum animale“ (Tierreich). Auf sein System der Pflanzen kann hier nicht näher eingegangen werden; es sei nur soviel gesagt, dass in seinem 1753 in Stockholm erschienen Werk „Species Plantarum“ erstmals eine einheitliche Nomenklatur mit Doppelbezeichnungen verwendet wurde: Die binominale (binäre) Nomenklatur. Jede Pflanze erhielt einen Namen aus zwei Wortbestandteilen; der erste gibt die Gattungszugehörigkeit an (Gattungsname), der zweite die Art (Artname)*.

Ein Klassifizierungssystem hat auch Linnés großer Gegner, **Jacob Theodor Klein** (1685–1759) im Jahr 1753 vorgeschlagen. Er war ab 1712 Stadtsyndikus in Danzig, sehr an der Naturwissenschaft interessiert und Besitzer eines großen Naturalienkabinetts. Sein System wurde, besonders von französischen Wissenschaftlern, als Vorgänger des Linnéschen binominalen Systems angesehen; dann ist es aber weitgehend in Vergessenheit geraten.

Der Franzose **Michel Adanson**, geb. am 07.04.1727 in Aix-en-Provence, gest. am 03.08.1806 in Paris, wurde von seinen Landleuten ebenfalls gegenüber Linné bevorzugt. Er unternahm Forschungsreisen auf die Kanaren und nach Senegal und betätigte sich auch als Botaniker und Ethnologe. Seine Klassifikation der Mollusken begründete er auf anatomischen Studien. Sein 1757 erschienenes Werk mit binominaler Nomenklatur „überholte“ also die 10. Auflage der „Systema Naturae“ um ein Jahr. Da die zwei Wortbestandteile umfassenden Namen aber von Linné schon 1753 verwendet worden sind, muss die „akademische Frage“ nach dem Begründer dieser Benennungsweise wohl zugunsten des letzteren entschieden werden.

Adanson zu Ehren ist der Affenbrotbaum, *Adansonia digitata* LINNAEUS (Fam. Bombaceae, Wollbaumgewächse) benannt. An ihn erinnern weiters *Pleurotomaria adansoniana* CROSSE & FISCHER 1861, Fam. Pleurotomariidae („Millionärsschnecken“; Westindische Inseln bis Brasilien; Bermudas), Adansons Buckelschnecke, *Gibbula adansoni* (PAYRAUDEAU 1826), Fam. Trochidae (Kreiselschnecken, Mittelmeer), *Natica adansoni* BLAINVILLE 1825, Fam. Naticidae (Nabelschnecken; West-

*Die „nomina trivialia“, wie Linné die Artnamen bezeichnete, waren meist ein Adjektiv.

Carolus Linnaeus im Alter von 32 Jahren im Hochzeitsgewand. Ölgemälde von J. H. Scheffel, 1739 (Wikimedia Commons, Foto: M.A. Wilson, Public Domain).

Exemplare aus der Linnéschen Sammlung, von ihm beschrieben (Linnean Society of London). Oben links: *Glycymeris pectunculus*; oben rechts: Aufbewahrungsbehälter; Mitte rechts: *Scutus unguis*; unten *Rapana bezoar* (aus Dance 1986: Taf. IX, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

Von Linné beschrieben: *Bithynia tentaculata* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Lymnaea stagnalis* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Radix auricularia* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Radix balthica*, lebend (Foto: F. Starmühlner).

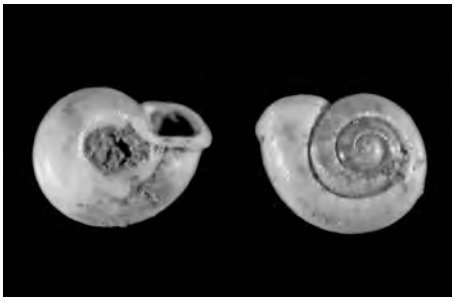
Von Linné beschrieben: *Planorbarius corneus* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Succinea putris* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Trochulus hispidus* (Foto: C. Frank).

Von Linné beschrieben: *Sphaerium corneum* (Foto: F. Starmühlner).

Von O.F. Müller beschrieben: *Acanthinula aculeata*, (Foto: H. Grillitsch).



Von O.F. Müller beschrieben: *Vallonia pulchella* (Foto: H. Grillitsch).

Von O.F. Müller beschrieben: *Vallonia costata* (Foto: H. Grillitsch).

Von O.F. Müller beschrieben: *Cochlicopa lubrica* (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben: *Vertigo pusilla* (Foto: H. Grillitsch).

Von O.F. Müller beschrieben: *Zonitoides nitidus* (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben: *Cecilioides acicula* (Foto: H. Grillitsch).

Von O.F. Müller beschrieben: *Chondrula tridens* (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben: *Monacha cartusiana* (Foto: F. Starmühlner).

Von O.F. Müller beschrieben: *Monachoides incarnatus* (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben (1774): *Discus rotundatus* (Foto: H. Grillitsch).

Von O.F. Müller beschrieben: *Cepaea hortensis* (links, Mitte) und *Fruticicola fruticum* (rechts) (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben: *Musculium lacustre* (Foto: C. Frank).

Von O.F. Müller beschrieben: *Helicigona obvoluta* (Foto: C. Frank).

Von Lamarck beschrieben: *Aegopis verticillus* (Foto: H. Grillitsch).

afrika), *Marginella adansoni* KIENER 1834, Fam. Marginellidae (Randschnecken; Westafrika), *Tagelus adansonii* (BOSC 1801), Fam. Solecurtidae (Kurze Scheidenmuscheln; Mauretanien bis Angola) u.a.

Die binäre Nomenklatur Linnés war ungeheuer vorteilhaft, da die vorlinnéischen „Namen" oft eher eine kurze lateinische Beschreibung darstellten oder auch der Muttersprache des Beschreibers entstammten.

Das Tierreich hat Linné schon in der 1. Auflage seiner „Systema" in sechs „Klassen" eingeteilt, abgegrenzt durch Angaben wichtiger Kennzeichen: Die „Quadrupedia" (Vierfüßer), die „Aves" (Vögel), die „Amphibia" (Lurche, Kriechtiere), die „Pisces" (Fische), die „Insecta" (Gliedertiere) und die „Vermes" („Würmer", das war alles, was in die anderen Klassen nicht einzuordnen war, auch Muscheln, Schnecken und Kopffüßer). Die vielzitierte, wichtigste 10. Auflage (1758) ist enorm erweitert, weit über 4000 Tierarten sind beschrieben, davon viele von ihm selbst. Sie ist heute noch der „Katechismus" der zoologischen Nomenklatur.

Der Versuch Linnés, die nicht-organische Natur in ein System zu bringen (Steine/Mineralien/Fossilien) hatte die geringsten „Nachwirkungen". Er „systematisierte" auch die Krankheiten, was schon vor seiner Zeit versucht worden ist. Besonders umfassend sind seine Arbeiten auf dem Gebiet der Arzneimittellehre („Materia medica"; 1749 in Stockholm erschienen).

Linnés Werk als Systematiker und Naturforscher war für die weitere Entwicklung der Naturwissenschaft im 18. Jh. von grundlegender Bedeutung.

In seiner Heimat wurde er schon zu Lebzeiten verehrt. Je mehr sein Ansehen im Ausland wuchs, desto mehr beachtet wurden seine Werke von seinen Landsleuten. Doch wie so oft gab es auch Neider und Gegner; zu den letzteren zählten außer dem schon genannten J. Th. Klein u.a. Albrecht von Haller, nach dessen Meinung Linné „die ganze Botanik über den Haufen geschmissen" hätte, und der berühmte Chirurg und Botaniker Lorenz Heister. Ein großer Verehrer seiner Schriften war der naturwissenschaftlich interessierte Johann Wolfgang von Goethe: „Außer Shakespeare und Spinoza wüsste ich nicht, dass irgendein Abgeschiedener eine solche Wirkung auf mich getan" (Passage aus einem Brief vom 07.11.1816).

Im 18. Jh. war etwa 1/5 der Erdoberfläche erforscht, und etwa 1/10 der gegenwärtig bekannten Tiere und Pflanzen entdeckt. So fanden die reisenden Naturforscher ein reiches Betätigungsfeld; unter ihnen etliche Schüler Linnés, die er als seine „Apostel" bezeichnete. Durch die Hilfe der Ostindischen Kompanie in Göteborg, einer erfolgreichen Handelsgesellschaft, wurden Fernreisen möglich, da die jungen Forscher auf den Schiffen unentgeltlich mitreisen durften. So gelangte reiches wissenschaftliches Material, besonders aus Nordamerika und China, nach Europa.

Linné hat zahlreiche Molluskenarten beschrieben. Beachtenswert sind auch seine Perlzucht-Versuche in Muscheln im Fyrisån, einem kleinen Flusslauf durch Uppsala. Reiches „Conchylien"-Material fand er in den erwähnten Sammlungen des schwedischen Herrscherpaares vor.

Zu den von Linné beschriebenen Arten gehören u.a. die (meist weit verbreiteten) Arten Gemeine Kahnschnecke, *Theodoxus fluviatilis* (Fam. Neritidae, Kahnschnecken); die Posthornschnecke, *Planorbarius corneus* (Fam. Planorbidae, Tellerschnecken); die Ohrschlammschnecke *Radix auricularia* und die Spitzhornschnecke, *Lymnaea stagnalis* (beide: Fam. Lymnaeidae, Schlammschnecken); das Moospüppchen, *Pupilla muscorum* (Fam. Pupillidae, Puppenschnecken); die Gemeine Bernsteinschnecke, *Succinea putris* (Fam. Succineidae, Bernsteinschnecken); die Stumpfschnecke, *Rumina decollata* (Fam. Subulinidae, Ahlenschnecken); der Tigerschnegel, *Limax maximus* (Fam. Limacidae, Großschnegel); die Rote und die Schwarze Wegschnecke, *Arion rufus* und *Arion ater* (beide: Fam. Arionidae, Wegschnecken); die Mittlere Spitzschnecke, *Cochlicella barbara* (Fam. Hygromiidae, Laubschnecken); die Baumschnecke, *Arianta arbustorum* und „unsere" Weinbergschnecke, *Helix pomatia* (beide: Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken); die Flussperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (Fam. Margaritiferidae, Flussperlmuscheln); die Gemeine Malermuschel, *Unio pictorum*, die Große und die Gemeine Teichmuschel, *Anodonta cygnea* und *A. anatina* (alle Fam. Unionidae, Flussmuscheln).

Unter den marinen Arten europäischer Küsten wurden z.B. das Gemeine Seeohr, *Haliotis tuberculata* (Fam. Haliotidae, Meerohren); die Gemeine Buckelschnecke, *Gibbula divaricata* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken); der Rote Runzelstern, *Astraea rugosa* (Fam. Turbinidae, Turbanschnecken); verschiedene Napf-, Strand- und Wurmschneckenarten (Fam. Patellidae, Littorinidae, Vermetidae); der Pelikanfuß, *Aporrhais pespelecani* (Fam. Aporrhaidae, Pelikanfüße); verschiedene Helmschnecken-, Tritonshorn-, Purpurschnecken-, Horn- und Reusenschneckenarten (Fam. Cassidae, Ranellidae, Muricidae, Buccinidae, Nassariidae); Zahnschnecken (Dentaliida); zahlreiche Muschelarten, wie die Arche Noah, *Arca noae* (Fam. Arcidae, Archenmuscheln); die Meermandel, *Glycymeris glycymeris* (Fam. Glycymeridae, Pastetenmuscheln); Miesmuschel-Arten (Fam. Mytilidae); die Stachelauster, *Spondylus gaederopus* (Fam. Spondylidae, Stachelaustern); Zwiebel- und Kammmuschelarten (Fam. Anomiidae und Pectinidae);

die Europäische Auster, *Ostrea edulis* (Fam. Ostreidae, Austern); Mond-, Herz-, Trog-, Platt-, Venus-, Klaff- und Bohrmuschel-Arten (Fam. Lucinidae, Cardiidae, Mactridae, Tellinidae, Veneridae, Myidae, Hiatellidae, Pholadidae); die Gemeine Sepia, *Sepia officinalis* (Fam. Sepiidae, Sepien) und das Papierboot, *Argonauta argo* (Fam. Argonautidae, Papierboote), von ihm beschrieben; außerdem zahlreiche marine Arten aus Übersee, viele davon aus den königlichen Sammlungen.

Im Jahr 1788 gründete James Edward Smith zu Linnés Andenken zusammen mit anderen führenden britischen Naturforschern „The Linnean Society of London".

Zahlreiche Molluskenarten hat der Däne **Otto Friedrich Müller** beschrieben. Er wurde am 02.03.1730 in Kopenhagen als Sohn eines Hoftrompeters geboren und begann 1748 an der dortigen Universität erst das Studium der Theologie, dann der Rechte. 1753 wurde er Hauslehrer am Schloss Frederiksdal, am Furesö in Nordseeland, wo sein Interesse für die Naturwissenschaft geweckt wurde. 1760 schloss er seine juridischen Studien ab, zwei Jahre später begann er zu publizieren. Innerhalb von etwa 20 Jahren veröffentlichte er ungeheuer viel; den Großteil seines Studienmaterials sammelte er selbst. Das Königreich Dänemark war zu seinen Lebzeiten weit größer als heute, außerdem bestanden Kolonien in Übersee. Viele vom König ausgerüstete Expeditionen brachten reiches naturwissenschaftliches Material u.a. aus Ägypten, vom Sinai, dem Jemen, aus Oman, Persien usw. Weiters hatte Müller Zutritt zu großen Sammlungen, beispielsweise von Johann Hieronymus Chemnitz, Lorentz Spengler, Otto Fabricius u.a.; er erhielt Material aus dem Ausland u.a. von Johann Samuel Schröter.

Das Verhältnis zu Linné war nicht besonders freundlich; Müller sah Mängel im künstlichen Aufbau des Linnéschen Systems.

1764 erschien seine „Fauna Insectorum Fridrichsdalina"; dann verreiste er nach Mittel- und Südeuropa; 1767 folgte die „Flora Fridrichsdalina". Nach einigen Jahren im Staatsdienst (1769: Kanzleirat, 1771: Archivsekretär in der norwegischen Kammer) verließ er diesen 1773, heiratete und verbrachte die Jahre 1773–1775, 1778 und 1780 auf seinem Gut bei Dröbak (Norwegen). Diese Zeiten waren ausschließlich seiner wissenschaftlichen Tätigkeit gewidmet, die er bis zu seinem Tod am 26.12.1784 (Kopenhagen) fortsetzte.

Seine Arbeiten entstanden in rascher Folge; 1768 eine Arbeit über Libellen, 1771 „Von Würmern des süßen und salzigen Wassers", 1773 der Teil 1 der „Vermium terrestrium et fluviatilium historia", und 1774 der für die Malakozoologie grundlegende Teil 2 dieses Werkes. Damit müsste er als eigentlicher Begründer der Systematik der Land- und Süßwassermollusken angesehen werden.

1776 erschien der „Zoologia Danicae Prodromus" als Vorläufer einer größeren Arbeit über alle bekannten dänischen und norwegischen Tierarten; 1779 und 1781 folgten zwei weitere Arbeiten, 1782 eine letzte. Das Erscheinen seiner „Entomostraca seu Insecta testacea" und der „Animalia Infusoria et marina" (1785 bzw. 1786) erlebte er nicht mehr, wohl aber des 1. Bandes seiner „Zoologia Danica" (1781). Seine Sammlungen gelangten über Umwegen in das Kopenhagener Zoologische Museum.

Durch seine Angaben bezüglich der Originalfundorte in der „Historia" ließ sich rekonstruieren, dass Frederiksdal und die nächste Umgebung der Originalfundort (locus typicus) für mehr als 30 von ihm beschriebener, weit in Europa verbreiteter Arten ist.

Zu den von O. F. Müller beschriebenen Weichtierarten – die meisten sind weit verbreitet – gehören u.a. die Süßwassermuscheln *Corbicula fluminalis* und *C. fluminea* (Fam. Corbiculidae, Körbchenmuscheln); die Große Erbsenmuschel, *Pisidium amnicum* (Fam. Sphaeriidae, Kugelmuscheln), die Süßwasserschnecken-Arten Nadel-Kronenschnecke, *Melanoides tuberculata* (Fam. Thiaridae, Kronenschnecken); Gemeine Federkiemenschnecke, *Valvata piscinalis* (Fam. Valvatidae, Federkiemenschnecken); „Leberegelschnecke", *Galba truncatula* (Fam. Lymnaeidae, Schlammschnecken); Gekielte Tellerschnecke, *Planorbis carinatus* (Fam. Planorbidae, Tellerschnecken); die terrestrischen Arten Gemeine Glattschnecke, *Cochlicopa lubrica* (Fam. Cochlicopidae, Glattschnecken); Linksgewundene Windelschnecke, *Vertigo pusilla* (Fam. Vertiginidae, Windelschnecken); Grasschnecken-Arten (Fam. Valloniidae); die Märzenschnecke, *Zebrina detrita* und andere Arten aus der Fam. Enidae (Vielfraßschnecken); die Gemeine Blindschnecke *Cecilioides acicula* (Fam. Ferussaciidae, Bodenschnecken); die Kugelige Glasschnecke, *Vitrina pellucida* (Fam. Vitrinidae, Glasschnecken); die Keller-Glanzschnecke, *Oxychilus cellarius* (Fam. Oxychilidae); der Baumschnegel, *Lehmannia marginata* (Fam. Limacidae, Großschnegel); die Genetzte Ackerschnecke, *Deroceras reticulatum* (Fam. Agriolimacidae, Kleinschnegel); die Strauchschnecke, *Fruticicola fruticum* (Fam. Bradybaenidae, Strauchschnecken); die Kartäuserschnecke, *Monacha cartusiana* (Fam. Hygromiidae, Laubschnecken); die Dünenschnecke, *Theba pisana*, die Garten-Bänderschnecke, *Cepaea hortensis*, die Gegürtete Weinbergschnecke, *Helix cincta* (alle Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken) u.a. Von ihm beschriebene marine Arten an Europas Küsten sind: *Nuculana pernula* (Fam. Nuculanidae, Schnabelmuscheln), die Tiger-Kammmuschel,

Camptonectes tigerinum (Fam. Pectinidae, Kammmuscheln), die Glänzende Pfeffermuschel, *Abra nitida* (Fam. Semelidae, Pfeffermuscheln), die Jungfräuliche Napfschnecke, *Acmaea virginea* (Fam. Acmaeidae, Schildkrötenschnecken) u.a.

Jean Baptiste Antoine Pierre Monet de Lamarck; geb. am 01.08.1744 in Bazentin (Dép. Somme), gest. am 18.12.1829 in Paris, war ab 1792 Professor der Naturgeschichte der Niederen Tiere am Jardin des Plantes in Paris. Nach etlichen botanischen Arbeiten widmete er sich der Zoologie; sein Hauptwerk ist die „Histoire des animaux sans vertèbres" (1815–22; 7 Bände).

Lamarck führte ein neues System der Wirbellosen ein. 1802 war er einer der ersten, der den Begriff „Biologie" verwendete. Er bestritt die Unveränderlichkeit der Arten. Seine Lehre („Lamarckismus") postulierte, dass bestimmte Merkmale, die sich durch Umwelteinflüsse wesentlich verändern, vererbbar sind (Vererbung erworbener Eigenschaften). Er ist damit Vorläufer des Darwinismus und zumindest Wegbereiter der Deszendenztheorie; er wird auch als deren Begründer angesehen.

Es ist hier nicht der geeignete Rahmen, um Evolutionstheorien zu diskutieren. Lamarck hat aber viele Molluskenarten beschrieben, beispielsweise die Andalusische Kahnschnecke, *Theodoxus baeticus* (Fam. Neritidae, Kahnschnecken); die Maurische Landdeckelschnecke, *Leonia mamillaris* (Fam. Pomatiasidae, Landdeckelschnecken); die Wirtelschnecke, *Aegopis verticillus* (Fam. Zonitidae); die Flache Felsenschnecke, *Campylaea planospira* (Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken); die Südliche Malermuschel, *Unio mancus* (Fam. Unionidae, Flussmuscheln); die Fluss-Kugelmuschel, *Sphaerium rivicola* und die Stumpfe Erbsenmuschel, *Euglesa obtusalis* (beide: Fam. Sphaeriidae, Kugelmuscheln); ein Seeohr, *Haliotis tuberculata* f. *lamellosa* (Fam. Haliotidae, Meerohren); die Schlitzschnecken-Art *Fissurella costaria* (Fam. Fissurellidae, Lochschnecken); den „Fingernagel", *Crepidula unguiformis* (Fam. Calyptraeidae, Haubenschnecken); die Mittelmeer-Miesmuschel, *Mytilus edulis* f. *galloprovincialis* (Fam. Mytilidae, Miesmuscheln); die Mondmuschel-Art *Loripes lucinalis* (Fam. Lucinidae, Mondmuscheln); die Mittelmeer-Hufmuschel, *Pseudochama gryphina* (Fam. Chamidae, Hufmuscheln); die Glatte Sandmuschel, *Gari tellinella* (Fam. Psammobiidae, Sandmuscheln); die Amerikanische Bohrmuschel, *Petricola pholadiformis* (Fam. Petricolidae, Engelsflügel); den Kleinen Kalmar, *Alloteuthis subulata* (Fam. Loliginidae, Schließaugenkalmare); den Pfeilkalmar, *Todarodes sagittatus* (Fam. Ommastrephidae, Kalmare); den Zirrenkraken, *Eledone cirrhosa*, den Gemeinen Kraken, *Octopus vulgaris*, den Moschuskraken, *Eledone moschata* (alle Fam. Octopodidae, Kraken).

Lamarck zu Ehren wurden *Cypraea lamarckii* GRAY 1825, Fam. Cypraeidae (Porzellanschnecken; Indischer Ozean), *Bursa lamarckii* (DESHAYES 1853), Fam. Bursidae (Froschschnecken; Südwestpazifik) u.a. benannt.

Abschließend sei noch ein Mann genannt, dessen anatomische Untersuchungen bahnbrechend für die Klassifikation der Weichtiere waren: der Naturforscher Géorges-Lépold-Chrétien-Frédéric-Dagobert **Baron von Cuvier,** geb. am 23.08.1769 in Montbéliard, gest. am 13.05.1832 in Paris. Er arbeitete primär vergleichend-zoologisch und ist Mitbegründer der wissenschaftlichen Paläontologie. Gemäß seiner „Katastrophen-Theorie" wird Leben periodisch durch Katastrophen vernichtet und wiederum erschaffen. Cuvier unterschied Wirbel-, Weich-, Glieder- und Strahltiere. Auf seine Arbeiten stützte sich u.a. Lamarck; auch gilt er als Vorläufer Darwins.

An ihn erinnern u.a. *Nassarius cuvieri* (PAYRAUDEAU 1826), Fam. Nassariidae (Reusenschnecken; Kanaren, Madeira, Mittelmeer), *Cuvierina columnella* (RANG 1827), Fam. Cavoliniidae („Hütchenseeschmetterlinge"; Atlantik, Mittelmeer), *Conus cuvieri* CROSSE 1858, Fam. Conidae (Kegelschnecken; Rotes Meer), *Penion cuvierianus* (POWELL 1927), Fam. Buccinidae (Hornschnecken; Neuseeland).

Im Namen der Wissenschaft?

Zweifelhafte Bekanntheit erlangte ein Zeitgenosse von Linné, Adanson, O.F. Müller, Lamarck und Cuvier:

Der 1729 in Scandiano geborene **Lazzaro Spallanzani** begann seine Berufslaufbahn als Gemeindepfarrer. Bald beschäftigte er sich mit den zu seiner Zeit verfügbaren physikalischen Schriften und führte selbst verschiedene Experimente durch. Er wurde in die Royal Society von London aufgenommen, erhielt einen Ruf an die Universität Pavia und die Möglichkeit, viele Studienreisen zu unternehmen. Geologie und Ethnologie interessierten ihn genauso wie Biologie und Physik. Seine „Experimente", für die er zahlreiche Salamander und Schnecken verstümmelte, sind von grausamer Gleichgültigkeit diesen Tieren gegenüber geprägt. Er erstellte eine Liste „erneuerbarer" Körperteile, beobachtete die Blutzirkulation, studierte die Fortpflanzung bei Tieren und die Verdauung (auch im Selbstversuch). Als reicher und berühmter Mann starb er 1799.

Durch die Vermittlung seines Freundes, des Naturforschers Charles Bonnet, begann er einen Briefwechsel mit dem ebenfalls berühmten, naturhistorisch interessierten **Francois-Marie Arouet Voltaire,** geb. am 21.11.1694 in Paris, dort gest. am 30.05.1778; Schriftsteller und Philosoph von herausragender Stellung im geistigen Leben Europas. Das 18. Jh. wird deshalb auch

das „Jahrhundert Voltaires“ genannt. Dieser und seine Freundin, Émilie Châtelet-Lomont, wiederholten in Cirey (Vogesen) die Regenerationsexperimente Spallanzanis. In einem Brief an ihn berichtete Voltaire, er habe 20 Nacktschnecken und 12 schalentragenden Schnecken den Kopf mitsamt den Fühlern abgetrennt, sowie 8 weiteren Schnecken den Kopf zwischen den beiden Fühlerpaaren. Die Hälfte der armen Tiere sei verendet; bei zwei Nacktschnecken wäre der Kopf nach 15 Tagen wieder nachgewachsen, den anderen würde es zwar „gut“ gehen, sie würden aber bis auf eine kein Anzeichen für das Nachwachsen des Kopfes zeigen.

Eine andere Textstelle bei Voltaire besagt, dass die Natur außer sich wäre vor Wut, dass die Köpfe seiner enthaupteten Schnecken nachgewachsen wären, da so etwas seit dem Hl. Dionysius nicht mehr vorgekommen sei: Dieser war erster Bischof von Paris; die früheste Nachricht über ihn findet sich in der Vita Genovefae (um 520). Demnach wurde er vom Papst nach Gallien geschickt, um die Bewohner zum Christentum zu bekehren. Er ließ Kirchen in Paris, Chartres, Senlis u.a. errichten. Mit seinen Gefährten Rusticus und Eleutherius erlitt er nahe Paris nach 250 den Märtyrertod. Er ist einer der 14 Nothelfer; seine Gebeine ruhen in der Abtei St. Denis (Paris). Sein Tag ist der 9. Oktober. Dargestellt wird er mit seinem abgeschlagenen Kopf in Händen. Der Legende nach soll er mit seinem Kopf in Händen bis zu der Stelle gegangen sein, wo später die Abtei St. Denis erbaut wurde. Er ist Patron der Schützen und Helfer im Kampf.

Da nun der Mensch mehr wert sei als eine Schnecke, müsste es eines Tages möglich sein, einem Menschen einen ordentlichen Kopf zu verschaffen, wenn er keinen solchen hätte…

Und was stimmt an dieser Geschichte, die von Spallanzani erstmals im Jahr 1768 behauptet worden ist? Jahrelange Kontroversen zwischen Naturforschern, Medizinern und Philosophen waren die Folge. Tatsache ist, dass die Körperhaut von Kopf und Fuß sowie der Mantel der Schnecken Regenerationsvermögen besitzen. Wird der gesamte Kopf mit Tentakeln, Mundkomplex, Schlundring (zentraler Teil des Nervensystems) und den distalen Teilen der zwittrigen Geschlechtsorgane abgetrennt, stirbt das Tier; ebenso, wenn Mundkomplex und Tentakel entfernt werden. Regeneration ist nur dann möglich, wenn nur ein Teil der Kopfhaut mit beiden oder einem Tentakelpaar abgetrennt wird, ohne innere Organe zu verletzten. Vorteilhafte Existenzbedingungen beeinflussen das Gelingen dieses Eingriffes, der am günstigsten im Sommer vorgenommen wird. Außer der Weinbergschnecke werden die Garten- und die Hain-Bänderschnecke am besten mit solchen Manipulationen fertig. Im besten Fall dauert die Regeneration 50 bis 60 Tage, kann aber weit mehr als diese Zeit beanspruchen. Erst wird die Wunde vom Rand her verschlossen, dann bilden sich von der regenerierten Haut aus die Tentakel neu: Nach etwa 5 Wochen ist eine kleine Vorwölbung erkennbar, die sich zu einem an der Spitze knopfartigen Kegel auswächst. Nach und nach nimmt die Neubildung dann das Aussehen der „normalen“ Haut an.

Regenerationsfähigkeit zeigt die Haut auch am Mantelrand und am Fuß. Erst bildet sich Wundgewebe, kurz danach ein Epithelüberzug, der nach etwa 8 Tagen „normal“ auszusehen beginnt. Nach weiteren etwa 3 Wochen werden auch die Schleimzellen neu gebildet, bzw. von innen her Muskelfasern angelagert.

Verletzungen der Schale können in großem Ausmaß „repariert“ werden, wenn auch in etwas abweichender Struktur. Wird die Schale völlig entfernt, geht das Tier aber zugrunde. Die Dauer der Regeneration hängt von den äußeren Bedingungen, vom Ernährungszustand und vom „Vorrat“ an Kalksalzen im Körper ab. Sogar während der Winterruhe können Regenerationen stattfinden.

Begehrt und selten: „Millionärsschnecken“ und Co.

Wie schon angesprochen, gelangte durch die Erschließung der Seewege, die Handels- und Forschungsreisenden vieles an fremdartigen Tieren, Pflanzen, Mineralien u.a. nach Europa. Objekte besonderer Begierde waren für lange Zeit, teilweise bis in die Gegenwart u.a. die folgenden Arten (Familien):

Wegen der horrenden Preise, die sie erzielten, wurden Arten der Familie Pleurotomariidae („Schlitzkegel“) als **„Millionärsschnecken“** bezeichnet. Ihre bis etwa 20 cm hohen Schalen sind kegelförmig, mit perlmuttriger Innenseite und einem schlitzförmigen Einschnitt vom Mündungsaußenrand her. Dieser schließt sich allmählich während des Wachstums und bleibt auf den älteren Umgängen nur noch als Schlitzband erkennbar. Der Deckel ist hornig. Die wenigen rezenten Arten leben zwischen 200 m und 3.000 m Tiefe und ernähren sich von Schwämmen; ihre Biologie ist wenig bekannt. Vorkommensgebiete sind der Westpazifik, Südafrika und die Karibik. Die am besten bekannte Art ist „Hirase’s Slit Shell“, *Pleurotomaria hirasei* PILSBRY 1903, die „choja-gai“ aus dem Tiefwasser bei Japan; um 10 cm; sehr selten kommen albinotische Exemplare vor.

Die Gruppe ist stammesgeschichtlich sehr alt; Vertreter sind schon im Kambrium nachweisbar. Die ersten lebenden Pleurotomarien wurden nicht vor der 2. Hälfte des 19. Jhs. gefunden. Von einigen Arten kennt man überhaupt nur einzelne Exemplare. Bei Japan wid-

Pleurotomaria hirasei Pilsbry 1903 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

Pleurotomaria hirasei Pilsbry 1903, Albino (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

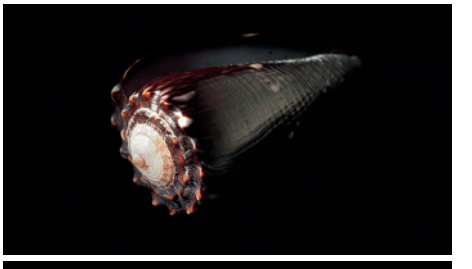
Conus milneedwardsi Jousseaume 1894 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

Conus aurantius Hwass 1792, eine weitere begehrte Art (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

Astraea heliotropium (Martyn 1784) (Foto: C. Frank).

Thatcheria mirabilis Angas 1877 (Foto: C. Frank).

Conus bengalensis (Okutani 1968) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).



Conus marmoreus nigrescens, eine Farbvariante von *Conus marmoreus* Linnaeus 1758 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Conus gloriamaris Chemnitz 1777 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

meten sich Fischer dem Fang und hielten die Fundgebiete geheim. Ergiebige Fangplätze lagen einst auch bei den Riu-Kiu-Inseln, die im 2. Weltkrieg von den USA besetzt wurden. In den Folgejahren kamen vermehrt Hirase's Slit Shells in den Handel, was zu einem Preissturz bzw. zu Überfischungen führte.

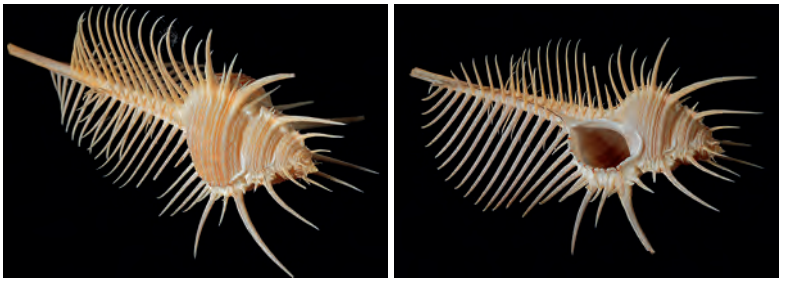
Sehr begehrt waren verschiedene Arten von **Stachelschnecken**, etwa die schneeweiße, ca. 12 cm große „Alabaster Murex", *Siratus alabaster* (REEVE 1845), die im Tiefwasser von Japan bis zu den Philippinen vorkommt; der ca. 10 cm große „Venuskamm", *Murex pecten* LIGHTFOOT 1786; die Schale ist gelblich bis cremefarben, mit sehr langem Siphonalkanal und sehr dünnen, langen, leicht gebogenen Stacheln; die Art lebt im tieferen Wasser um Indonesien, die Philippinen, Japan und Australien. Gänzlich unbeschädigte Stücke sind selten!

Etwa Besonders war auch die „**Japanese Wonder Shell**" oder „Miraculous Thatcheria", *Thatcheria mirabilis* ANGAS 1877 (Fam. Turridae, Turmschnecken); die Schale ist bis etwa 10 cm groß, mit auffallendem, pagodenförmigem Gewinde; außen hell sandfarben, in der Mündung emailleartig weiß glänzend; sie lebt von der Südküste Japans (Honshu, Shikoku) bis zu den Philippinen.

Unter den **Kegelschnecken** (Conidae) waren viele Raritäten, besonders der „Matchless Cone", *Conus cedonulli* LINNAEUS 1767 („unvergleichlich, ohnegleichen") war die wohl begehrteste Art des 18. Jhs.; etwa 5 cm groß, hell orangebraun mit dunklerer Spiralzeichnung, auch hellen Flecken dazwischen; die Mündung ist weißlich; sie lebt im mäßig tiefen Wasser um die Westindischen Inseln. Für ein Exemplar wurden bei einer Auktion um 1731 1.020 Französische Pfund bezahlt!

Hochbegehrt waren die drei seltenen „Ruhm des Meeres"-Kegelschnecken, *Conus bengalensis* (OKUTANI 1968), *Conus gloriamaris* CHEMNITZ 1777 und *Conus milneedwardsi* JOUSSEAUME 1894, alle drei schlank, mit hohem bis sehr hohem (*milneedwardsi*) Gewinde. Ersterer ist etwa 9 cm hoch, mit feinem, braunem Ogivenmuster und Flecken auf weißem Grund und weißer Mündung; er lebt im mäßig tiefen Wasser im Golf von Bengalen. *Conus gloriamaris* wird 10 cm hoch; mit sehr feinem, regelmäßigem, hellbraunem Ogivenmuster auf weißlichem Grund und weißer Mündung; er lebt im westlichen Pazifik, von geringeren Tiefen an, oft unter Korallenstücken. *Conus milneedwardsi* erreicht 16 cm Höhe, die Schale ist weißlich, mit orange- bis kastanienbraunem Ogivenmuster; er lebt im tieferen Wasser auf Weichböden im Indischen Ozean und im Chinesischen Meer.

Eine der gefragtesten Arten war lange Zeit die „**Imperial Sun**" oder „Sunburst Star Turban", *Astraea heliotropium* (MARTYN 1784), Fam. Turbinidae, bis 10 cm groß; rund, festschalig, schmutzig-grauweiß bis -rosig, mit großen, regelmäßigen, dreieckigen Schuppen und tiefem Nabel; sie lebt bei Neuseeland, im tieferen Wasser, auf Sandboden.



Murex pecten LIGHTFOOT 1786 (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bruckböck).

Die Schönheit in Färbung und Zeichnung machen **Porzellanschnecken** auch gegenwärtig noch zu beliebten Sammlerstücken. Sie wurden in speziellen Geschäften und Börsen (Amerika, Japan) angeboten; heute ist das eher selten aufgrund von Artenschutzbestimmungen. Die Preise richteten sich nach Seltenheit, Beschaffenheit und allgemeiner Beliebtheit; von Tauchern gefischte Exemplare wurden den mit Schleppnetzen gefangenen („dredged") oder am Strand gesammelten („beached") vorgezogen. Das **Vorkommen** wurde auf Preislisten in acht Stufen angegeben: sehr häufig („very common") – häufig („common") – nicht häufig („uncommon") – selten („scarce") – sehr selten („very scarce") – Rarität („rare") – große Rarität („very rare") – höchste Rarität („extremely rare"); der **Erhaltungszustand** mit prächtig („superbe") – Glanzstück („gem") – sehr schön („beautiful", „gem-") – schön („f+") – gut bis am Strand gefunden („f", „good", „beached"). Hohe Preise erzielte man gegebenenfalls für **Sonderbildungen** oder Jugendstadien; als erstere wurden Zwergformen („dwarf") – Riesen („giant") – Albinos („albinistic") – schwarze und farblich abweichende Exemplare („niger", „melanistic") – mehr oder minder stark verformte Stücke („rostrate", „freak") – linksgewundene Exemplare („sinistral")* gehandelt.

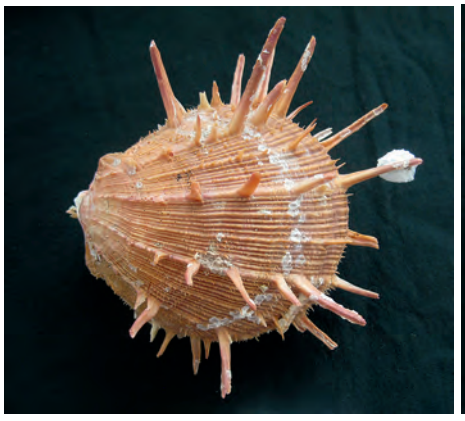
Zu den hoch bezahlten Arten gehörten beispielsweise die schon in anderem Zusammenhang (Häuptlingszeichen) genannte Goldkauri *Cypraea aurantium* GMELIN 1791 (Philippinen bis Polynesien). Die „C. *aurora*", „Orange Cowry" oder „Morning Down Cowry" erzielte bei den Auktionen in London während der ersten Hälfte des 19. Jhs. hohe Preise. Als gesuchte Rarität galten auch die „Prince Cowry", C. *valentia* PERRY 1811; etwa 9 cm, groß, eiförmig, mit brauner Zeichnung auf cremefarbigem Grund; sie lebt in mäßig tiefem Wasser; bei Nordaustralien, New Britain (Bismarck Archipel) und den Philippinen sowie die „Great Spotted Cowrie",

*Diese Kategorien galten auch für andere begehrte Arten.

Siratus alabaster (Reeve 1845) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: A. Bisenberger).

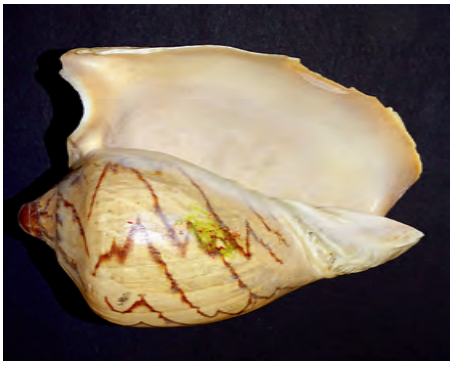
Die „Bischofsmütze", *Mitra mitra* (Linnaeus 1758), und andere Mitra-Schnecken sind aufgrund ihrer oft auffallenden Form beliebte

Cypraea guttata Gmelin 1791 (Fotos: Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz).



Spondylus regius Linnaeus 1758 (Fotos: Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz).

Tibia fusus (Linnaeus 1758), Fam. Strombidae; Südwestpazifik; unversehrte Exemplare sind selten und bei Sammlern gefragt (Fotos: C. Frank).



Die Walzenschnecken-Art *Cymbiola nobilis* (Lightfoot 1786) aus dem Meeresgebiet zwischen Taiwan und Singapur (Malayische Halbinsel) gehört ebenfalls zu den begehrten Sammlerobjekten (Fotos: F. Siegle).

Cypraea valentia Perry 1811 (Fotos: Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz).

Stellaria solaris (LINNAEUS 1764) (Foto: C. Frank).

Harpulina lapponica (LINNAEUS 1758), Fam. Volutidae; Indischer Ozean; auch sie war unter Sammlern begehrt (Foto: C. Frank).

Epitonium scalare (LINNAEUS 1758) (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Foto: A. Bruckböck).

C. *guttata* GMELIN 1791; etwa 6 cm groß, birnförmig, mit hellen, runden Flecken und Punkten auf orangebraunem Grund; sie kommt auf Korallenriffen in mäßigen Tiefen im Südwestpazifik vor.

Eine Schale der **„Sonnenstern-Lastträgerschnecke"**, „ Sunburst Carrier Shell", *Stellaria solaris* (LINNAEUS 1764), Fam. Xenophoridae, bis um 8 cm groß, kam erstmals 1705 nach Europa. Sie ist kegelförmig, hellbraun, mit hohlen, strahlenartigen Fortsätzen an der Peripherie. Im Gegensatz zu den meisten anderen Arten der Familie „Lastträger-Schnecken" trägt die Schale keine oder nur sehr wenige Fremdobjekte. Verbreitungsgebiet ist der Indo-Westpazifik; sie lebt von etwa 100 m an auf Schlammsandgrund, bis in große Tiefen. Erst nach dem 2. Weltkrieg wurden von philippinischen Trawlern größere Anzahlen „gefischt".

Die **„Edle Wendeltreppe"**, „Precious Wentletrap", *Epitonium scalare* (LINNAEUS 1758), Fam. Epitoniidae (Wendeltreppen) erreicht bis um 7 cm Höhe; die Schale ist dünn, rosig bis weiß, mit runden, einander nur wenig berührenden Umgängen, die ca. 8 dünne, kräftige, abstehende Axiallamellen tragen; der Deckel ist fast schwarz. Sie kommt im Indo-Westpazifik, auf Sandböden, in mittleren Tiefen vor. „La Scalata" oder „L'Escalier" war eines der kostbarsten Sammlerstücke; 1705 wurde sie erstmals abgebildet (in der „Rariteitkammer" von Rumphius). Bei einer Auktion in Paris (1757) wurden 1.611 Pfund für ein Exemplar bezahlt!

Unter den Muscheln waren u.a. die **Stachelaustern** (Sponylidae) aufgrund der bunten, leuchtenden Farben und der oft langen Stacheln beliebt; so die „Königliche Stachelauster", „Royal Thorny Oyster", *Spondylus regius* LINNAEUS 1758 des tropischen Pazifik. Die bis 12 cm großen, purpurrot bis orange gefärbten Klappen tragen lange und kurze, meist hellere Stacheln und kräftige Radiärrippen; die Tiere leben im Flachwasser.

Durch die gegenwärtigen Artenschutzbestimmungen, die in verschiedenen europäischen Ländern Gültigkeit haben, sind marine Mollusken-Schalen aus dem Aquarien- und Terrarienhandel weitgehend verschwunden, ebenso wie die in den 1980/90er Jahren kursierenden Kataloge „of dealers' prices for marine shells".

Denkanstoß: Mollusken-Schalen, präparierte Insekten, Korallen, Schildkrötenpanzer, seltene Pflanzen u.a. sind keine Briefmarken, Münzen, teures Porzellan oder wertvolle Gemälde – sie sind Teile der lebenden Natur, die uns umgibt. Sie sollten daher nur zu wissenschaftlichen Zwecken, nicht nur um des Sammelns willen, dieser entnommen werden, und dann nicht in einem Ausmaß, das kleinere Populationen vernichtet!

Große Entdeckungs- und Forschungsreisende: James Cook, Charles Robert Darwin, Alexander von Humboldt

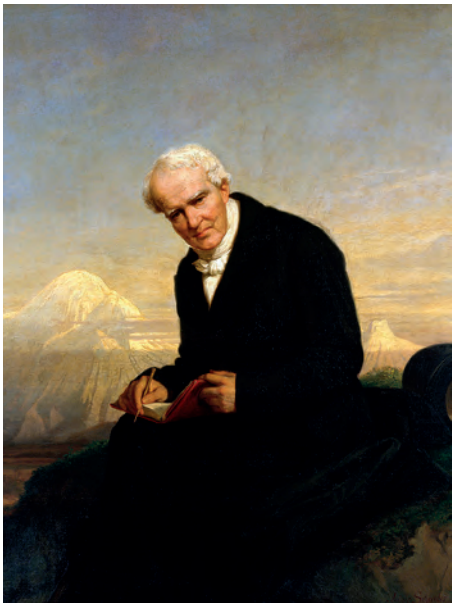
Diese großen Namensträger und viele andere, die ihren Spuren gefolgt sind, haben aufwendige, anstrengende und zum Teil auch gefährliche Reisen unternommen, um wissenschaftliches Material zu sammeln. Zahllose Pflanzen- und Tierarten, Mineralien, Naturprodukte, ethnologische Objekte und vieles andere aus den verschiedensten Teilen der Welt kamen durch ihre Unternehmungen nach Europa und bildeten die Basis für vielfältige Forschungsarbeit. Während der Reisen wurde beobachtet, aufgeschrieben, gezeichnet, kurz gesagt, wurden wertvolle Informationen zum Sammelgut festgehalten, und dieses dadurch wissenschaftlich auswertbar gemacht. Beginnen wir dem berühmten Weltumsegler und begnadeten Navigator

James Cook, geb. am 27.10.1728 in Marton (Yorkshire), gest. am 14.02.1779 in Hawaii. Er befehligte die „Endeavour" (am 26.08.1768 in Plymouth unter Segel

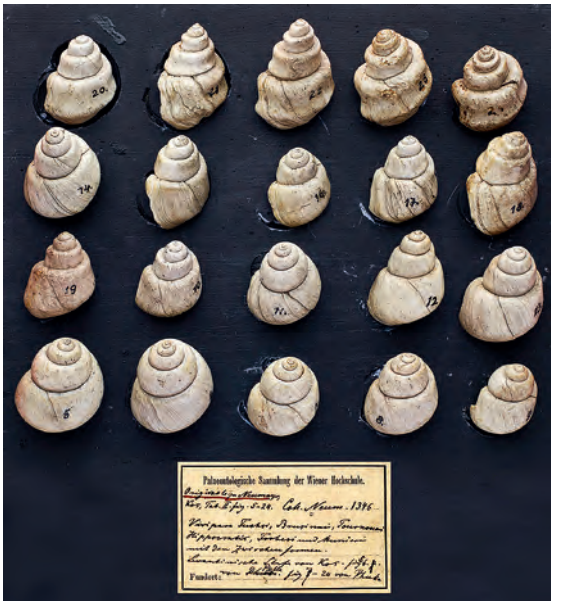
Volutidae australischer Meeresgebiete: links: *Amoria damonii* Gray 1864, bis ca. 10 cm; Mitte: *Amoria grayi* Ludbrook 1953, bis ca. 7,5 cm; rechts: *Amoria molleri* (Iredale 1936), bis ca. 7 cm (Fotos: C. Frank).

James Cook, Gemälde von Nathaniel Dance-Holland, 1776 (Wikimedia Commons, Public Domain).

Melchior Neumayr (Foto: F. Steininger).



Alexander von Humboldt, Gemälde von Friedrich Georg Weitsch, 1806 (Wikimedia Commons, Public Domain).



„Paludinen-Reihe" (Foto: F. Steininger).

gegangen; an Bord waren u.a. die Botaniker Joseph Banks und Daniel Carl Solander; die Route führte um das Kap Hoorn nach Tahiti – Gesellschaftsinseln – Neuseeland – australische Ostküste – Torresstraße – Java – und um das Kap der Guten Hoffnung am 11.06.1771 in die Heimat zurück), die „Resolution" (am 13.06.1772 ausgelaufen; zusammen mit der „Adventure" unter Kapitän Fourneaux; Begleiter waren u.a. Johann Reinhold und Georg Forster; die Route ging über Kapstadt – Neuseeland – Tahiti – Südliches Eismeer – Osterinseln – Marquesas – Tahiti – Neue Hebriden – Neukaledonien – Norfolk – Neuseeland – Feuerland – Kap Hoorn – Süd Georgien und die Sandwich Inseln – 30.07.1775 wieder in England); nochmals die „Resolution" (am 12.07.1776 von Plymouth ausgelaufen; zusammen mit der „Discovery" unter Kapitän Clerke; die Fahrt ging um das Kap der Guten Hoffnung – über die Kerguelen – Tasmanien – Neuseeland – Tahiti – Sandwich Inseln – nordamerikanische Küste – Vancouver – Prince William Sound/Alaska – Cook Inlet – Beringstraße – Sandwich Inseln – Hawaii; dort wurde er von Eingeborenen im Kampf getötet). Cook war ein außergewöhnlicher Navigator, mit dessen Namen viele Entdeckungen verbunden sind. Das Tagebuch über seine dritte Reise erschien nach seinem Tod. Während seiner zweiten

Reise war er zweimal gezwungen, den Kurs aufgrund gewaltiger Eismassen zu verändern, die eine Umkehr nötig machten.

Aus naturwissenschaftlicher Sicht war die erste der drei Forschungsreisen die ergiebigste: Die Beobachtungen des Venus-Transites (1769) und die Entdeckung der „Terra Australis Incognita", die riesigen Mengen von Pflanzen und Tieren, die Banks und Solander sammelten. In Bezug auf die Mollusken-Ausbeute war die zweite Zirkumnavigation aber weit reicher. Die schöne neuseeländische Turbanschneckenart *Cookia sulcata* (GMELIN 1791), „Capitain Cook's Turban", etwa 9 cm groß, wurde später zu Cooks Ehren benannt.

Verschiedenen Händlern gelang es, mitgebrachtes Molluskenmaterial von Expeditionsteilnehmern zu erwerben und weiterzuverkaufen. Dadurch gelangte einiges in europäische „Kabinette" bzw. Verkaufskataloge.

In Canada erinnern Cape Cook (Vancouver Island), Cookshire und Cooks Harbour (Neufundland), in den USA Cook Inlet (Alaska), in Neuseeland der Mount Cook (Südinsel) und die Cook Strait (zwischen Nord- und Südinsel), in Australien Cooktown (Ostküste), in Polynesien die Cook Inseln, in Südafrika Cookhouse, in Irland Cookstown an den großen Seefahrer.

Animiert durch die Fahrten Cooks sandte **Frankreich** im ersten Viertel des 19. Jhs. ebenfalls Forschungsschiffe aus: 1800 die „Géographe" und die „Naturaliste" (mit François Péron und Charles Alexander Lesueur), 1817 die „Uranie" und die „Physicienne" (mit Jean René Constant Quoy, Joseph Paul Gaimard und Charles Gaudichaud), 1822 die „Coquille" (mit René Primevère Lesson und Prosper Garnot), 1826–1829 die „Astrolabe" (mit J.R.C. Quoy und J.P. Gaimard; sie beschrieben viele neue Arten und bildeten auch die lebenden Tiere ab), 1827 die „Chevrette" (mit Reynaud), 1830 die „Favorite" (mit Joseph Fortune Théodore Eydoux), 1836–1837 die „Bonite" (mit Louis François Auguste Souleyet, Eydoux und Charles Gaudichaud), 1836–1839 die „Venus" (mit A. Dupetit Thouars und Chiron; reiche Molluskenbeuten aus dem Indopazifik und von der Westküste Nord- und Südamerikas), 1837–1840 die „Astrolabe" und die „Zelée" (mit Jaques Bernard Hombron und Charles Hector Jacquinot; die Molluskenausbeute wurde von Louis Rousseau bearbeitet), 1839 die „Danaïde" (mit Liautaud). Die „Talisman" und die „Travailleur" (mit Marquis de Folin) untersuchten 1880–1883 die Tiefen des östlichen Atlantik und des Mittelmeeres. – Ein Teil der Ausbeuten von den genannten Fahrten gelangte ins Naturhistorische Museum in Paris.

Einige Jahrzehnte nach Cooks Reisen sandte auch **Großbritannien** wieder Forschungsschiffe aus. 1825–1828 die „Blossom" (unter Frederick William Beechey; Beringstraße und Pazifik; die Mollusken wurden von J.E. Gray, eventuell auch von G.B. Sowerby (1st) bearbeitet). 1831–1836 nahm die „Beagle" mit einem bedeutenden Mann Fahrt auf, der als „Kopernikus oder Newton der organischen Welt" bezeichnet wurde:

„Ich wurde als Naturforscher geboren", sagte **Charles Robert Darwin** einmal über sich selbst. Er wurde am 12.02.1809 in The Mount (bei Shrewsbury) geboren und starb am 19.04.1882 in Down House (heute zu London-Bromley gehörig). Er studierte erst Medizin, dann Theologie und fuhr 1831–36 auf dem Vermessungsschiff „Beagle" mit; dabei wurde er zum Naturforscher. Ab 1842 lebte er in Down House. Unter anderem sind die 2 Bände „Die Abstammung des Menschen" (1871) bedeutende Werke. Sein Sohn **Sir George Howard Darwin**, geb. am 09.07.1845 in Down House, gest. am 07.12.1912 in Cambridge war Astronom; sein Enkel **Sir Charles Galton Darwin**, geb. am 19.12.1887 in Cambridge, dort gest. am 31.12.1962 war Physiker; er organisierte die britische Atombombenforschung im 2. Weltkrieg.

Die berühmte „Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl" (1859) basiert auf seiner Selektionstheorie bzw. der Theorie von der zweckmäßigen Anpassung der Lebewesen. Evolution bedeutet Veränderung und Anpassung, nicht zwangsläufig Fortschritt und Vollkommenheit: Eine neue Art kann sich nur dann entwickeln, wenn sie anderen gegenüber irgendeinen Vorteil (beispielsweise eine Verbesserung des Verdauungstraktes oder des Nervensystems, der Lebensweise u.a.) im „Kampf ums Dasein" („struggle for life") hat. Darwin vertrat die Ansicht, dass der Mensch nicht Ergebnis eines Schöpfungsaktes sei, sondern sich gemäß der sonst wirksamen Prinzipien entwickelt habe. Seine Theorie, dass alles Leben von einem gemeinsamen Vorfahren abstammen würde, war das tragende Element seiner Evolutionstheorie. Er schuf die Voraussetzungen für neue Denkansätze, auch in der Philosophie; Beobachtung und Hypothese sah er für die Weiterentwicklung des Wissens genauso wichtig an wie Experimente. Er führte Begriffe wie Wahrscheinlichkeit, Zufall, Einzigartigkeit in die Überlegungen zur Entstehungsfrage der Arten ein. Weniger bekannt als seine Abstammungslehre ist, dass er gegen Ende seines Lebens eine Reihe von Arbeiten über experimentelle Botanik verfasst hat.

Sein Einfluss auf die weitere Naturforschung war riesig, vor allem auf den Gebieten von Zoologie und Botanik, da durch seine Erkenntnisse das Dogma der Artbeständigkeit, vertreten von Linné oder Cuvier, erschüttert wurde.

Darwin sammelte, beobachtete und studierte die Pflanzen und Tiere in ihrer natürlichen Umgebung. In

seinen Ausbeuten waren auch zahlreiche Mollusken, besonders von den Galápagos Inseln. Da Mollusken nicht unbedingt sein großes Interesse erweckten, überließ er es aber anderen, sich mit ihnen zu beschäftigen. Unbedingt erwähnenswert sind aber die Überlegungen zur Evolutionstheorie des Geologen und Paläontologen **Melchior Neumayr** (geb. 1845 in München, gest. am 29.01.1890 in Wien), der 1873 an die Lehrkanzel für Paläontologie, Philosophische Fakultät der Universität Wien, berufen wurde und bis zu seinem Tod dort tätig war, die in seinem Briefwechsel mit Charles Darwin dokumentiert sind. Ein Diskussionsthema war die „Paludinenreihe" deren Originale sich mitsamt Etikett im Paläontologischen Institut der Wiener Universität befinden: Es handelt sich um eine Formenreihe jungtertiärer Schnecken aus verschiedenen geologischen Profilen Slavoniens, die den Übergang von einer glatten, bauchigen Anfangsform zu einer skulptierten, treppenartig abgestuften Endform dokumentiert, damit den Einfluss der Umwelt auf die Umformung der Organismen. Um die Deszendenztheorie geht es auch in Neumayrs umfassender Schrift über die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens.

An den großen Forschungsreisenden erinnern die Städte Darwin (Nordaustralien und auf den Falkland-Inseln; United Kingdom); Bahía Darwin, Canal Darwin und Cordillera Darwin in Chile; Isola und Volcán Darwin auf den Galápagos Inseln (Ecuador) und Mont Darwin (Zimbabwe, Südafrika).

Der bekannte Zoologe und Naturphilosoph **Ernst Haeckel**, geb. am 16.02.1834 in Potsdam, gest. am 09.08.1919 in Jena, war der Verfechter der Darwinschen Abstammungstheorie in Deutschland. Bedeutende Werke sind die „Natürliche Schöpfungsgeschichte" (1868) und „Die Welträtsel" (1899). Er vertrat den „mechanistischen Monismus", d.h. die Erklärung von Bestand/Entstehung der Welt aus **einem** Stoff (oder Prinzip). Zusammen mit anderen gründete er 1906 den „Monistenbund", dessen Mitglieder sich gegen christlich-dogmatische Ansichten wandten. Mit **E. Müller** stellte er die Rekapitulationstheorie auf, die besagt, dass der Entwicklungsablauf eines Individuums (Ontogenese) eine kurze, gedrängte Wiederholung der Entwicklungsgeschichte des zugehörigen Stammes (Phylogenese) sei.

Weitere englische Forschungsschiffe waren: Die „Sulphur", die 1836–1842 unterwegs war (mit Edward Belcher und R.B. Hinds, der viele der von ihnen gesammelten Mollusken beschrieb); 1843–1846 ging Belcher mit der „Samarang" auf die Reise nach Indonesien. Mit ihm war Arthur Adams, der viele Beobachtungen an lebenden Mollusken machte. Die Ausbeute bearbeitete er zusammen mit Reeve; über die beiden wird im nächsten Kapitel berichtet. 1841–1842 machte sich Edward Forbes mit der „Beacon" auf den Weg, um die Fauna am Grund des östlichen Mittelmeeres zu erkunden. 1868 dredgte das britische Schiff „Lightning" in europäischen Gewässern bis 650 Faden (1 Faden = 6 Fuß; 1 Fuß = 30,48 cm) Tiefe; 1869 konnte die britische „Porcupine" (mit John Gwyn Jeffreys) im Ostatlantik und im Mittelmeer Mollusken- und anderes Leben deutlich unter 2.000 Faden Tiefe finden. Eine von der britischen Corvette „Challenger" weltweit durchgeführte Serie von Dredgenbeprobungen (unter Charles W. Thomson; 1872–1876) brachte Ergebnisse aus 2.900 Faden Tiefe.

Der „Zweite Endecker Amerikas", der große deutsche Forschungsreisende und Naturphilosoph **Alexander Freiherr von Humboldt,** geb. am 14.09.1769 in Berlin, dort am 06.05.1859 gest., studierte in Frankfurt an der Oder, in Göttingen, an der Bergakademie in Freiberg/Sachsen und an der Büsch-Akademie in Hamburg. Bei einem kurzen Aufenthalt in Jena lernte er Goethe kennen; reiste dann nach Berlin, Dresden, Wien, Salzburg und Paris. 1790 reiste er mit Georg Forster, der mit Cook auf der „Resolution" unterwegs war, durch Westeuropa; 1792–1997 trat er in den preußischen Staatsdienst. Seine große Forschungsreise begann am 05.06.1799 in La Coruña (Spanien) und endete am 03.08.1804 in Bordeaux (Frankreich). Das Ziel des etwa ersten Drittels der Reise war die Erforschung des Orinoko (Venezuela); dabei wurde die natürliche Stromverbindung zwischen diesem und dem Amazonas (Casiquiare) entdeckt. Weitere Abschnitte der Reise waren die Aufenthalte in Kolumbien, Ecuador, Peru und Kuba. Das einschneidenste Ereignis der Zeit in Ecuador war der Versuch, mit **Bonpland** den Gipfel des Chimborazo zu ersteigen. In Guayaquil, dem Pazifikhafen von Ecuador, nahm er die ersten ozeanographischen Messungen des nach ihm benannten Humboldtstromes vor. Sein bedeutendstes Unternehmen ist das Unternehmen Mexiko, das ihm den Titel „Benemérito de la Patria" („des um das Vaterland Wohlverdienten") von den Mexikanern eingetragen hat. Dieser letzte Teil seiner Reise dauerte fast ein Jahr. Über einen Monat lang war er dann Gast bei Präsident Jefferson in Washington; er war einer der ersten Anreger für den Bau des Panamakanals.

1829 unternahm er noch eine größere Forschungsreise in den Ural und Altai und in die chinesische Dsungarei; sie fand auf Wunsch des Zaren statt.

Humboldt war immer bemüht, junge Talente zu fördern. In diesem Sinne wurde ein 1878 in Berlin gegründetes Lehrinstitut als „Humboldt-Akademie" benannt. Weiters tragen die „Humboldt-Bay" (Kalifornien bzw. an der Nordküste Neuguineas), die Städte „Humboldt" in Canada, in den USA (Iowa, Nevada, South Dakota und Tennessee), der „Humboldt River" und der „Hum-

boldt Salt Marsh“ in Nevada, der „Humboldt Gletscher“ in Grönland und das „Humboldt Gebirge“ in Zentralasien seinen Namen. „Humboldt Range“ heißen auch zwei Gebirgszüge in Nevada; der „Humboldt Redwood State Park“ ist ein Naturschutzgebiet in Kalifornien.

Das mit dem genannten Botaniker **Aimé Bonpland** (1773–1858) verfasste Werk über ihre fünfjährige Forschungsreise (nördliches Südamerika, Mexiko, Kuba) umfasst 30 Bände; die ersten vier stammen von Bonpland allein. Auf dem Weg nach Bogota (Kolumbien) erkrankte er an Malaria. Die beiden brachten Unmengen an naturwissenschaftlichem Material nach Europa mit. Die Mollusken stammten hauptsächlich von Fundplätzen entlang der peruanischen Küste und aus dem Landesinneren von Mexiko. Sie wurden von **Achille Valenciennes** beschrieben.

Das **deutsche** Forschungsschiff „Valdivia“ führte 1898–1899 die Deutsche Tiefsee-Expedition im Indischen Ozean durch; 1901–1903 fand die Deutsche Südpolar-Expedition mit der „Gauss“ statt.

1899–1900 dredgte die **niederländische** „Siboga“ in Indonesiens Gewässern.

Die **österreichische** Fregatte „Novara“ konnte von ihrer Weltumsegelung (1857–1859) etliches an neuen Arten mitbringen; die Mollusken wurden von **G.R. von Frauenfeld** bearbeitet.

Auch die **Vereinigten Staaten von Amerika** entsandten Forschungsschiffe: Joseph Pitty Couthouy war ab 1837 als „Conchologist of the Scientific Corps“ an der „United States Exploring Expedition” beteiligt; Augustus Addison Gould bearbeitete das Material.

Das US-amerikanische Forschungsschiff „Corwin” ging 1867 auf die Reise zum Randbereich des Golfstromes und dredgte bis in eine Tiefe von 350 Faden, die ebenfalls US-amerikanische „Bibb“ konnte 1868 in 510 Faden Tiefe reiches Leben feststellen. In malakologischer Hinsicht sehr erfolgreich waren die Fahrten der „Blake“ vom US Coast Survey (1877–1878 im Golf von Mexiko, 1879–1880 in der Karibik). Die „Albatross“ von der US Fish Commission beprobte 1887–1888 das Tiefwasser von der Chesapeake Bay südwärts über die Magellanstraße bis nach San Francisco.

Die „Investigation“ vom **Indian Marine Survey** dredgte von 1891 bis in die Anfänge des 20. Jhs. in den Indischen Gewässern.

Weltweit fanden und finden weiterhin Expeditionen zu Land und zu Wasser statt. Mit dem Fortschritt der technischen Entwicklung wurde und wird die Ausrüstung der Forscher immer perfekter. Verkürzte Reisezeiten, neue Präparationstechniken und die digitale Fotografie ermöglichen genaue Untersuchung und Dokumentation des geborgenen Materials. So gelingen immer wieder überraschende Funde; einer der in der wissenschaftlichen Welt großes Aufsehen erregte, wurde während der zweiten der drei dänischen „Galathea“-Expeditonen (1845–1847; 1950–1952; 2006–2007) getätigt: Eine Sensation in malakologischer Hinsicht war die Entdeckung von Überlebenden einer bis damals nur fossil bekannten Gruppe von Mollusken; der Mützenschaler (Tryblidia). Mittlerweile sind etwa 20 Arten gefunden worden, fast ausschließlich in großen Tiefen. Man benannte den Erstfund nach der Expedition „*Neopilina galatheae* LEMCHE 1957“; die Art besitzt eine fast kreisrunde, flach-mützenförmige, knapp 4 cm große Schale und lebt zwischen 1.830 bis 3.720 m Tiefe im mittelamerikanischen Pazifik.

Sie gingen uns voran: Bedeutende Malakologen des 18. – 20. Jahrhunderts

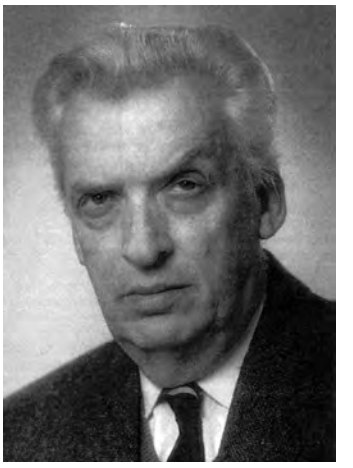
Viele große Pioniere der deskriptiven Malakologie haben in dieser Zeit gewirkt und so manche Vorarbeit für heutige Untersuchungen geleistet. Es ist in diesem Rahmen nicht möglich, sie alle aufzuzählen bzw. detaillierte Biographien dieser Persönlichkeiten zu liefern. Der Übersicht halber erfolgt die Reihung alphabetisch; damit ist keine Wertung verbunden.

Zahlreiche Neubeschreibungen mariner Arten stammen von den Brüdern **Henry** und **Arthur Adams** (1813–1877 bzw. 1820–1878). Ihre „Genera of recent Mollusca…“ (1853–1858) enthalten viele Abbildungen, nicht nur der Schalen, sondern auch der lebenden Tiere. Vieles von ihrem Belegmaterial befindet sich im British Museum, London.

Die Familie von **Paul Bartsch**, geb. 1871 in Tuntschendorf (Polen), gest. 1960 in Mason’s Neck (Virginia, USA), wanderte im Lauf der französisch-preußischen Kriege in die USA (Missouri) aus. Er dissertierte 1903–1905 an der Universität von Iowa über die Fam. Pyramidellidae (Pyramidenschnecken), kleine, marine, an anderen Wirbellosen parasitierende Arten. Zuvor (1899) hatte er einen Doktortitel mit einer Arbeit über die Vögel Iowas erworben. Ab 1905 war er stellvertretender Leiter der dortigen Sammlung; sein Interesse erweiterte sich auf terrestrische und süßwasserbewohnende Weichtiere. 1907 besammelte er den Mississippi; anschließend nahm er an einer Forschungsreise auf die Philippinen teil. Ab 1908 war er wieder in Washington, wo er schon 1896 im Nationalmuseum (Molluskenabteilung) als Assistent von Prof. W.H. Dall tätig gewesen war. Er begann mit der Bearbeitung seines riesigen Sammlungsmaterials (Vögel, Schnecken). 1909 reiste er mit einem Team auf die Insel Guadeloupe, 1912 auf die Bahamas, 1914 erforschte er das Meeresgebiet westlich

Oscar Boettger (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Jules-Renée Bourguignat (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

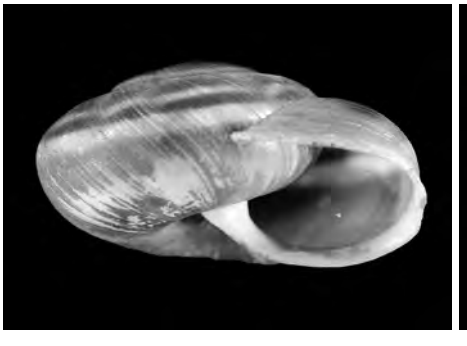


J. Bole (Foto: R. Slapnik).

Von J. Bole beschrieben: *Congeria kuščeri* (Foto: F. Siegle).

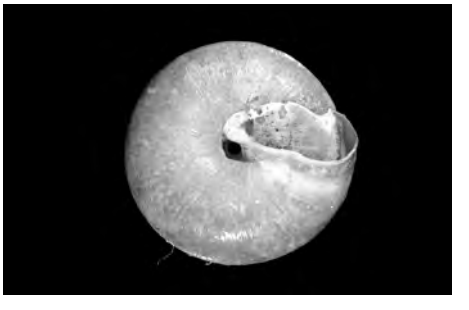
Von J.-R. Bourguignat beschrieben: *Viviparus acerosus* (Foto: C. Frank).

Von Bruguière beschrieben: Kleine Tönnchenschnecke, *Sphyradium doliolum* (Foto: H. Grillitsch).



Von Deshayes beschrieben: *Helicigona pouzolzii*, Fam. Helicidae; Bosnien und Dalmatien bis Albanien (Fotos: H. Grillitsch).

Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: *Succinella oblonga* (Foto: H. Grillitsch).



Von J. P. R. Draparnaud beschrieben: *Petasina unidentata*, Fam. Hygromiidae; Südwestdeutschland bis Slowakei (Fotos: H. Grillitsch).

von Kuba, 1917 war er in Kuba und Haiti, 1920 in Hawaii, 1923 in Kuba, Puerto Rico und San Salvador, 1931 auf den Kleinen Antillen und den Virgin Islands, 1932 auf den Bahamas und in Kuba; 1933 war die Tiefsee bei Puerto Rico an der Reihe. Seine Ausbeute umfasste mehr als ½ Million Schnecken! 1937–1941 arbeitete er mit dem kubanischen Malakologen Carlos de la Torre zusammen. Auch im Ruhestand (ab 1956) arbeitete er bis zu seinem Tod intensiv weiter; gesamt veröffentlichte er weit über 400 Schriften. Paul Bartsch lehrte viele Jahre lang an der Columbia University.

Oscar Boettger, geb. am 31.03.1844 in Frankfurt am Main, dort am 25.09.1910 gest., studierte erst (1863) in Freiberg Bergbau, ab 1866 in Giessen. 1869 promovierte er in Würzburg; sein Diplom als Lehrer (Naturkunde) erhielt er 1872. Zuerst war er in Offenbach in einer Handelschule tätig, 1873–1878 in Frankfurt; dann wurde er krankheitshalber für eine Zeitlang pensioniert. Später nahm er seine Lehrtätigkeit wieder auf. Ab seiner Pensionierung arbeitete er zu Hause; er erhielt aus aller Welt malakologisches Material. Besonders interessierten ihn schwierige Arten. Er verfasste mehr als 300 Schriften; seine Sammlung befindet sich im Senckenberg Museum in Frankfurt. Er war einer der bedeutendsten Malakologen seiner Zeit und der Onkel des ebenso bedeutenden Caesar Rudolf Boettger.

Er beschrieb u.a. die südosteuropäische Glasschnecken-Art *Semilimacella carniolica* (Fam. Glasschnecken, Vitrinidae); *Albinaria rollei* aus Nordzypern, *Albinaria sublamellosa* aus Südwestkreta, *A. thiesseae* aus Westgriechenland, *Isabellaria perplana* aus Mittelgriechenland, *Sericata albicosta* aus Nordgriechenland, *S. bathyclista* aus Euböa (alle Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae); *Vitrea pygmaea* aus Südosteuropa bis Turkmenistan (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), sowie verschiedene asiatische Arten.

Ihm zu Ehren wurde die kaukasische Gattung *Oscarboettgeria* LINDHOLM 1927 (Fam. Laubschnecken, Hygromiidae) benannt. Die auf der Krim, in Südrussland und in der nördlichen Türkei vorkommende Daudebardie *Carpathica boettgeri* (CLESSIN 1883) (Fam. Daudebardiidae) trägt seinen Namen, ebenso die süditalienische Clausilienart *Dilataria boettgeriana* (PAULUCCI 1878) (Fam. Clausiliidae) und der westeuropäisch-kaukasische Wurmschnegel *Boettgerilla pallens* SIMROTH 1912 (Fam. Wurmschnegel, Boettgerillidae).

Caesar Rudolf Boettger, geb. am 20.05.1888 in Frankfurt am Main, gest. am 08.09.1976 in Heidelberg, studierte Zoologie in Bonn und Breslau und promovierte 1911 in Bonn. Im 1. Weltkrieg war er Reserveoffizier an der Westfront und im Orient und blieb auch nach Kriegsende Offizier. 1932 habilitierte er als Privatdozent der Zoologie in Berlin; er wurde 1938 zum Professor ernannt. 1947–1958 war er Ordinarius für Zoologie an der Technischen Hochschule in Braunschweig; nebenamtlich Direktor des Staatlichen Naturhistorischen Museums.

Ab 1909 war C.R. Boettger Mitglied der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. In seinen über 200 Publikationen sind seine weiten zoologischen Interessensgebiete dokumentiert. Er stand in Verbindung mit W. Wenz und W. Kobelt, dessen letzter bedeutender Schüler er war. Der Großteil seiner Veröffentlichungen ist malakologischen Inhalts. Er führte mehr als 100 neue Taxa ein. Seine Sammlung befindet sich im Senckenberg-Museum (Frankfurt).

Jože Bole, geb. am 17.07.1929 in Laibach, dort am 26.12.1995 gest., erwarb seine erste akademische Graduierung 1953 in Laibach (Ljubljana). 1960 promovierte er über subterrane Gastropoden, ebenfalls an der Universität Ljubljana, an der er ab 1954 beschäftigt war; ab Mai 1985 als Professor. 1973–1987 war er Direktor am weithin bekannten „Jovana Hadžija Institut für Biologie und Zentrum für Wissenschaften und Künste“ und neben anderen Tätigkeiten Herausgeber des „Catalogus Faunae Jugoslaviae“. Er erhielt viele Preise und Auszeichnungen. 1994 zog sich J. Bole, schon schwer krank, in den Ruhestand zurück, arbeitete aber bis zu seinem Tod in seinem Fachgebiet weiter. Mit mehreren Artikeln setzte er sich sehr für den Naturschutz ein. Bole befasste sich hauptsächlich mit einer der schwierigsten Artengruppen, den winzig kleinen, unterirdisch bzw. in Höhlengewässern des Karstgebietes und Exjugoslawiens lebenden Schnecken: Er studierte ihre Morphologie, die verwandtschaftlichen Beziehungen, ihre Verbreitung und Lebensweisen. Besonders widmete er sich den vielen, oft nur von einer einzigen Fundstelle bekannten Arten und den Zusammenhängen zwischen Faunen-Entwicklung und geologischen Abläufen seit dem Pliozän. Bahnbrechend und von überregionaler Bedeutung ist sein mit F. Velkovrh verfasster Beitrag in der „Stygofauna Mundi“ (In: L. Botosaneanu; Leiden; 1986), ein Verzeichnis der weltweit in subterranen Gewässern registrierten Weichtierarten mit Berücksichtigung des marinen Interstitials.

Bole verfasste mehr als 100 Arbeiten, illustriert mit beeindruckenden Zeichnungen. Als er begann, sich mit den verborgen lebenden Kleinarten zu beschäftigen, waren diese noch wenig und hauptsächlich nach den oft wenig spezifischen Schalenmerkmalen bekannt. Er war daher bestrebt, möglichst lebende Tiere aus den Höhlen, Karstquellen und subterranen Wasserläufen zu sammeln – ein schwieriges Unterfangen. Mehr als 40 Arten und Unterarten hat er entdeckt und beschrieben, mit detaillierten Darstellungen ihrer Morphologie und Ana-

tomie. Großes Aufsehen erregte die Entdeckung und Beschreibung der Art *Congeria kusceri* BOLE 1962, die einzige rezente unterirdisch lebende Dreissenidae (Fam. Dreikantmuscheln) Europas, aus der Höhle Žira am Südwestrand des Popovo polje (Herzegowina).

Zu den von ihm beschriebenen Arten gehören auch *Spelaeodiscus obodensis* und *S. unidentatus* aus Südmontenegro (Fam. Strobilopsidae).

Sein zweites großes Arbeitsgebiet betraf ökologische Fragestellungen: Die Zusammenhänge zwischen Phytocoenosen und Schneckenfaunen, die Einwirkungen des Mikroklimas auf deren Zusammensetzung; die faunistischen Gegebenheiten auf Frostflächen, Karstfeldern usw.

Baron Ignatius von Born (1742–1791) bearbeitete das Molluskenmaterial in der Sammlung des Kaiserlichen Hofes in Wien im Auftrag Maria Theresias. Im Abstand von zwei Jahren (1778, 1780) erschienen ein Index und ein prächtiger Band mit farbigen Illustrationen; zahlreiche Arten wurden von ihm neu beschrieben. Diese Sammlung befindet sich jetzt in der bedeutenden Molluskensammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Von Born stammt u.a. die Beschreibung der „Grunzschnecke", *Helix aperta* (Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken; Südeuropa und mediterranes Nordafrika; verschiedentlich verschleppt); der westindischen *Fissurella nodosa* (Fam. Fissurellidae, Lochschnecken); west-, ost- und südafrikanischer Napfschnecken (Fam. Patellidae), der indopazifischen *Chrysostoma paradoxum* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken), der indopazifischen *Lunella cinerea* (Fam. Turbinidae, Turbanschnecken), verschiedener Stachelschnecken (Muricidae) und vieler anderer mariner Arten.

Jules-René Bourguignat (1829–1892) beschäftigte sich mit nicht-marinen Arten. Er begründete mit einigen anderen eine „nouvelle école", eine „neue Schule", auf deren Konto eine Unzahl von neuen Beschreibungen geht: Schon anhand geringer schalenmorphologischer Unterschiede wurde eine „neue" Art geschaffen. Von Bourguignat selbst stammen fast 1.000 solcher Beschreibungen, Schalen aus Europa und Nordafrika betreffend. Zum Glück für die Systematik ist der Einfluss dieser „nouvelle école" überschaubar geblieben.

Gültig sind u.a. die Beschreibung der in Nordostspanien endemischen *Zonitoides jaccetanicus* (Fam. Gastrodontidae, Dolchschnecken), der südosteuropäischen *Lehmannia nyctelia* (Fam. Limacidae, Großschnegel), von *Oxychilus camelinus* (Türkei bis Libanon und Albanien) und *O. deilus* (Küstengebiete des Schwarzen Meeres; beide: Fam. Oxychilidae, Glanzschnecken), der türkischen *Cecilioides subsaxana* sowie der südeuropäisch-türkischen *C. tumulorum* (beide: Fam. Ferussaciidae, Bodenschnecken); der südostbulgarisch-nordwesttürkischen *Monacha ovularis*, der südtürkischen *M. spiroxia* und *Metafruticicola fourousi* (Syrien, Libanon, Israel; punktförmig in der Südtürkei; alle Fam. Hygromiidae, Laubschnecken), einiger türkischer Helicidae u.a.

Jean Guillaume Bruguière geb. 1749 (1750 ?) in Montpellier, gest. im Okt. 1798 in Ancona (Italien), promovierte 1770 als Mediziner, wandte sich dann aber in Paris der Botanik und Zoologie zu. 1773 unternahm er mit Yves Joseph de Kerguelen de Trémarec eine Forschungsreise zu den nach diesem benannten Kerguelen-Inseln im südlichen Indischen Ozean. Er wurde Mitglied der „Societé des Sciences et Belles-Lettres" in Montpellier und studierte die Fossilien aus dem Steinkohleabbau in seiner Umgebung. Er war ein ausgezeichneter Kenner wirbelloser Tiere; sein Band in der „Encyclopédie méthodique" (1792) war ein anerkanntes Werk seiner Zeit. Er war mit Lamarck befreundet; zusammen mit diesem und einem Entomologen, Guillaume-Antoine Olivier begründete er 1792 das „Journal d' Histoire Naturelle". Bei einer sechs Jahre dauernden Reise mit Olivier (ab 1792) in den Vorderen Orient, nach Griechenland und Ägypten sammelte er in erster Linie Weichtiere und andere Wirbellose sowie botanisches Material. Infolge einer schweren Erkrankung verstarb er während der Rückreise.

Von Bruguière stammen die Beschreibung der weit in Europa, bis in den nördlichen Iran und Zentralasien verbreiteten Kleinen Fässchenschnecke, *Sphyradium doliolum* (Fam. Orculidae, Tönnchenschnecken), der südwest- und mitteleuropäischen Haferkornschnecke, *Chondrina avenacea* (Fam. Chondrinidae, Kornschnecken), etlicher mariner Arten, z.B. *Retusa truncatula* und *Rhizorus acuminatus* (Fam. Retusidae; europäische Atlantikküsten bis ins Mittelmeer), der Gestreiften Blasenschnecke, *Bulla striata* (Fam. Bullidae; Mittelmeer, Atlantik), verschiedener Nadelschnecken (Fam. Cerithiidae) u.a.

Die Hauptwerke des Schweizer Malakologen **Johann Charpentier,** geb. 1786 in Freiberg, gest. 1855 in Bex, sind ein Katalog der land- und süßwasserbewohnenden Mollusken der Schweiz und ein System der Schließmundschnecken (Clausiliidae). Die Clausiliengattung *Charpentieria* STABILE 1864 wurde zu seinen Ehren benannt.

Er beschrieb u.a. die alpin-karpatische Alpen-Puppenschnecke *Pupilla alpicola* und die Südliche Puppenschnecke *Lauria sempronii* (alpin-südeuropäisch; beide: Fam. Pupillidae).

Ein gewaltiges Werk sind die „Illustrations Conchyliologiques..." (1843–1853) des Mediziners **Jean**

Charles Chenu (1808–1879), mit fast 500 überwiegend farbigen Tafeln. Am bekanntesten ist sein „Manuel de Conchyliologie …“ (1859–1862). Er beschrieb die westpazifische *Natica stellata* (Fam. Naticidae, Mondschnecken) und andere marine Arten.

Stephan Clessin, geb. 1833, gest. 1911 in Regensburg, stammte aus altem bayrischem Adel. 1850–1856 war er in militärischem Dienst, 1862–1902 Beamter bei der Eisenbahngesellschaft. Er beschäftigte sich mit Botanik, sammelte Käfer; ab 1866 widmete er sich der Malakologie. Seine „Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna“ (1876) war das erste Handbuch dieser Art; einige Jahre später erschien eine zweite, erweiterte Auflage. Sein bedeutendstes Werk ist sicher die „Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz“ (1887). Nach Küsters Tod arbeitete er am Martini-Chemnitz „Conchylien-Cabinet“ mit; nach dem Tod von L. Pfeiffer (1877) übernahm er die Herausgabe der „Malakozoologischen Blätter“ bis 1891. Er verfasste mehr als 100 malakologische Schriften und beschrieb eine Reihe von Arten, beispielsweise die Bayerische Quellschnecke *Bythinella bavarica*, eine Unterart der Österreichischen Quellschnecke, *B. austriaca conica* (beide: Fam. Hydrobiidae, Binnen-Zwergdeckelschnecken), die Wulstige Mulmnadel *Platyla callostoma* (Fam. Mulmnadeln, Aciculidae), die Siebenbürger Kristallschnecke *Vitrea transsylvanica* (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae); weiters verschiedene Arten aus Übersee (Karibik, Südamerika) u.a.

Charles Hippolyte Crosse (1826–1898) war einer der Haupt-Autoren im „Journal de Conchyliologie“ während dessen ersten 50 Bestandsjahren; er hat die Zeitschrift mit Paul Fischer und A. Bernardi „wiedererweckt“. Mehr als 350 wissenschaftliche Beiträge und die Errichtung von fast 600 neuen Taxa sind mit seinem Namen verbunden. Er ist als der Doyen der systematischen Conchologie im Frankreich der zweiten Hälfte des 19. Jhs. anzusehen.

Unter den vielen von Crosse beschriebenen Arten sind *Biomphalaria schrammi* (Fam. Planorbidae, Tellerschnecken; nördliches Südamerika; Guadeloupe), die in Martinique endemische *Protoglyptus mazei* (Fam. Bulimulidae); *Asolene petiti* (Fam. Ampullariidae), *Geostilbia blandiana* (Fam. Ferussaciidae, Bodenschnecken) und *Streptartemon decipiens* (Fam. Streptaxidae; alle Südamerika) und andere Arten bzw. Gattungen aus Südamerika, von pazifischen Inseln u.a.; verschiedene marine Arten, z.B. die südaustralische *Prothalotia ramburi* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken), *Gourmya gourmyi* (Fam. Cerithiidae, Nadelschnecken; Neukaledonien, Neue Hebriden) u.a.

Ein Pionier der wissenschaftlichen Malakologie in Australien war **James Charles Cox** (1833–1912), es folgten **Charles Hedley** (1862–1926), **John Brazier** (1842–1930) und **Joseph Verco** (1851–1933), in Neuseeland **Henry Suter** (1841–1918). Der Großteil des Cox-, Hedley- und Brazier-Materials befindet sich im Museum in Sydney, das von Verco im Museum von Adelaide und das von Suter in Wellington.

Philippe Dautzenberg, geb. 1849 in Ixelles bei Bruxelles, gest. 1935 in Paris, wo er die meiste Zeit lebte, war Besitzer einer wissenschaftlich wertvollen, riesigen Molluskensammlung und Bibliothek. Er beschrieb zahlreiche neue Molluskenarten, aus den Gewässern Westafrikas, Madagaskars und Neukaledoniens; darunter auch Tiefseebewohner. Über die zu seiner Zeit noch wenig bekannte nicht-marine Molluskenfauna des ehemaligen Französisch-Indochina arbeitete er zusammen mit Arthur Bavay. Eine bis heute anerkannte große Arbeit über südfranzösische marine Molluskenarten verfasste er mit E. Bucquoy und G.F. Dollfus.

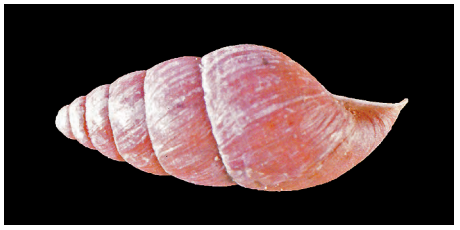
Die drei Autoren beschrieben u.a. die mediterrane *Calliostoma spongiarium* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken), die westmediterrane *Alvania pagodula* und die mediterrane *Peringiella nitida* (beide: Fam. Rissoidae, Kleinschnecken), die mediterran-kanarische *Chauvetia submamillata* (Fam. Buccinidae, Hornschnecken) und *Parvicardium scriptum* (Fam. Cardiidae, Herzmuscheln; bei Südportugal, den Kanaren und im Mittelmeer).

Ab 1866 war Dautzenberg Mitglied der Belgischen Malakologischen Gesellschaft; ab 1899 Mitherausgeber des „Journal de Conchyliologie“. Ein Teil seiner Sammlung befindet sich im Belgischen Königlichen Museum in Brüssel.

Ein großer französischer Conchologe war **Gérard Paul Deshayes** (1796–1875). Seine „Traité élémentaire de Conchyliologie…“ (1839–1858) blieb unvollendet; sie enthält zahlreiche hervorragende Farbabbildungen und eine umfassende Geschichte der Schalenkunde. Außerdem setzte er die „Encyclopédie Méthodique…“ seines Landsmannes Bruguière fort, ergänzte die „Histoire naturelle...“ von Férussac und gab gemeinsam mit Henri Milne-Edwards die 2. und 3. Ausgabe der „Histoire naturelle...“ von Lamarck heraus.

Deshayes beschrieb die auf der Karibikinsel Martinique endemische *Amphibulima rubescens* (Fam. Amphibulimidae); verschiedene neue Arten wie *Turbo lajonkairii* (Fam. Turbinidae, Turbanschnecken; Indischer Ozean), die westafrikanische *Turritella ligar* (Fam. Turritellidae, Turmschnecken), Stachelschnecken (Fam. Muricidae) u.a.

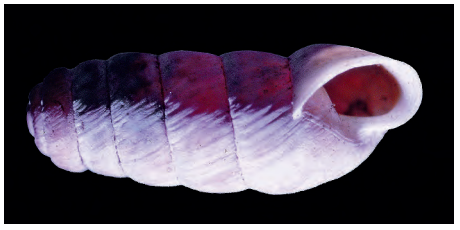
Jaques Philippe Raymond Draparnaud, geb. 1772 in Montepellier, dort 1805 gest., verfasste zwei bedeutende Werke über die land- und süßwasserbewohnenden



Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: *Ena montana*, Fam. Enide, mitteleuropäisch (Foto: C. Frank).

Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: *Macrogastra plicatula* Fam. Clausiliidae, mitteleuropäisch (Foto: H. Grillitsch).

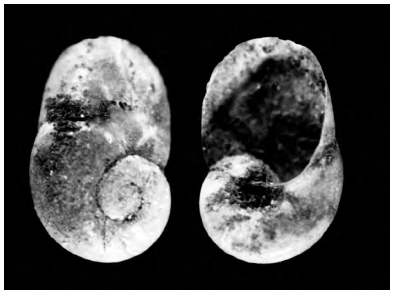
Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: *Clausilia dubia* Fam. Clausiliidae, mitteleuropäisch (Foto: H. Grillitsch).



Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: *Cylindrus obtusus,* Fam. Helicidae, ostalpin (Foto: R. Gold).

Von v. Frauenfeld beschrieben: Österreichische Quellschnecke, *Bythinella austriaca* (Foto: H. Grillitsch).

Von Gredler beschrieben: *Pagodulina subdola*, Fam. Orculidae; südalpin und südosteuropäisch (Foto: H. Grillitsch).



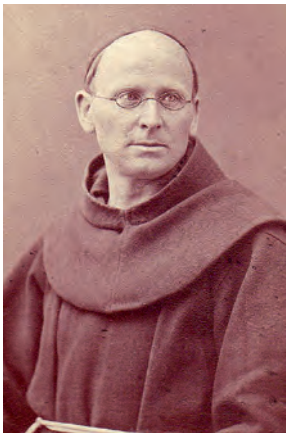
Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: Rötliche Daudebardie, *Daudebardia rufa* (Foto: H. Grillitsch).

Von J.P.R. Draparnaud beschrieben: Kleine Daudebardie, *Daudebardia brevipes* (Foto: H. Grillitsch).

Truncatellina claustralis (Gredler 1856), Fam. Vertiginidae; mediterran-südalpin (Foto: H. Grillitsch).

Henry Haversham Godwin-Austen; wahrscheinlich aus den späten 1870er-Jahren (aus Dance 1986: Taf. XXXII, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

Fritz Haas (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).



Vinzenz Maria Gredler (Foto: Pater Provinzial O. Ruggenthaler).

Mollusken Frankreichs (1801 und 1805; das zweite erschien erst posthum). Er beschrieb eine Reihe neuer Arten, u.a. die Kleine Bernsteinschnecke *Succinella oblonga* (Fam. Succineidae), die Ohrförmige Glasschnecke *Eucobresia diaphana* (Fam. Vitrinidae), die Rötliche und die Kleine Daudebardie, *Daudebardia rufa* und *D. brevipes* (Fam. Oxychilidae), den Dunklen Kielschnegel *Milax gagates* (Fam. Milacidae), die Braune Wegschnecke *Arion subfuscus* (Fam. Arionidae), die Weiße Steppenschnecke *Sphincterochila candidissima* (Fam. Sphincterochilidae), die Seidige Haarschnecke *Trichia sericea* (Fam. Hygromiidae) u.a. Seine Sammlung befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien. Verschiedene Arten tragen seinen Namen, so die Große Glanzschnecke *Oxychilus draparnaudi* (Beck 1837), Fam. Oxychilidae.

Aemilian Edlauer, geb. am 28.07.1882 in Weidling, Niederösterreich, gest. am 01.03.1960 in Wien, war Beamter bei der Wiener Südbahn. Außer für Malakologie interessierte er sich für Botanik, Briefmarken, Literatur, Zinngießerei und Inkunabeln. Er war der letzte große Malakologe aus der „alten Wiener Schule"; unternahm mehrere Sammelreisen, hauptsächlich in die Süd-

alpen, die Balkanländer und in die Karstgebiete. Er sammelte rezente und fossile, terrestrische und marine Weichtiere, publizierte seine Funddaten aber nicht selbst, sondern überließ sie anderen (W. Wenz, P. Hesse). Nach ihm sind etliche Arten benannt worden, z.B. *Helicigona edlaueri* KNIPPER 1941 (heute synonym zu *H. byshekensis* KNIPPER 1941 gestellt) und *Pisidium edlaueri* KUIPER 1960 [synonym zu *Euglesa nitida* (JENNYNS 1832)]. Seine umfangreiche Sammlung befindet sich im Naturhistorischen Museum Wien, dessen Korrespondent er seit 1950 war.

Umfangreich ist das malakologische Werk des Zoologen André Étienne Juste Pascal Joseph François d' Audebard, **Baron de Férussac**, geb. am 30.12.1786 in Chartron, gest. am 21.01.1836 in Paris, wo er Professor für Geographie und Statistik an der Generalstabsschule war.

Er vollendete die von seinem Vater (gest. 1815) begonnene „Histoire naturelle, générale et particulière des mollusques terrestres et fluviatiles..." (fortgeführt von Deshayes; 1819–1851; 4 Bände) und beteiligte sich an der „Histoire naturelle des mollusques, publiée par monographies" (1834–1843). Auch verfasste er mehrere paläontologische Arbeiten. Der Großteil seiner wissenschaftlichen Sammlung dürfte sich im Naturhistorischen Museum in Paris befinden.

Zu den von ihm beschriebenen Molluskenarten gehören u.a. die Pontische und die Thermal-Kronenschnecke, *Esperiana esperi* bzw. *E. daudebartii acicularis* (Fam. Kronenschnecken, Thiaridae), die Bezahnte Glattschnecke *Azeca goodalli* (Fam. Glattschnecken, Cochlicopidae), die Zylinderwindelschnecke *Truncatellina cylindrica* (Fam. Windelschnecken, Vertiginidae), die Braune Rucksackschnecke *Testacella maugei* (Fam. Rucksackschnecken, Testacellidae), die Braune Knopfschnecke *Discus ruderatus* (Fam. Knopfschnecken, Discidae), die Echte Gartenwegschnecke *Arion hortensis* (Fam. Wegschnecken, Arionidae), die Kärntner Felsenschnecke *Kosicia intermedia* und die Marmorschnecke *Iberus marmoratus* (beide: Fam. Schnirkelschnecken, Helicidae), einen Kalmar *Histioteuthis bonellii bonellii* (Fam. Segelkalmare, Histioteuthidae) u.a. Ihm zu Ehren sind die Fam. Ferussaciidae (Bodenschnecken) und die zu diesen gehörige südwesteuropäische Gattung *Ferussacia* Risso 1826 benannt.

Paul-Henri Fischer, geb. 1835 in Paris, dort 1893 gest., studierte in Paris Medizin; sein Diplom erhielt er 1863. Von 1861 an war er im Pariser paläontologischen Laboratorium als Präparator tätig. Sein Hauptwerk ist das „Manuel de conchyliologie.." (1880–1887); insgesamt verfasste er mehr als 300 Schriften überwiegend malakologischen Inhalts. Er maß dem Gattungsbegriff große Bedeutung zu, den er ebenso wichtig wie den der Art sah. Die Anatomie war für ihn für die systematischen Kategorien bedeutungsvoll, mehr aber die schalenmorphologischen Kriterien. Er befasste sich auch mit der Verbreitung terrestrischer und mariner Weichtiere und arbeitete über fossile Schneckenarten.

Leopold Joseph Franz Johann Fitzinger, geb. 1802 in Wien, gest. 1884 in Wien-Hietzing, begann schon als Jugendlicher, sich mit Insekten, Schnecken und Botanik zu beschäftigen bzw. diese zu sammeln. An der Wiener Universität studierte er Mineralogie, Zoologie und Chemie; 1819–1821 auch Medizin. Ab 1821 im Verwaltungsdienst; erwarb er 1833 in Königsberg den Doktortitel für Medizin (Chirurgie), 1834 den für Philosophie in Halle. Am Wiener Naturhistorischen Museum arbeitete er erst unentgeltlich, ab 1844 als Angestellter; 1848 wurde er Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1863, schon im Ruhestand, übernahm er erst die Leitung des Münchener Tiergartens; dann, 1863–1873 übersiedelte er nach Pest, wo er in der Organisation des Vorläufers des heutigen Tiergartens mitwirkte, dann lebte er in Wien-Hietzing.

Fitzinger definierte zahlreiche Molluskengattungen innerhalb der althergebrachten Großgruppierungen („*Helix*", „*Pupa*", „*Clausilia*") in seinem „Systematischen Verzeichniß…" (1833), beispielsweise *Pyramidula* (Fam. Pyramidenschnecken, Pyramidulidae), *Discus* (Fam. Knopfschnecken, Discidae), *Vitrea* (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), *Aegopis* (Fam. Glanzschnecken, Zonitidae), *Oxychilus* (Fam. Glanzschnecken, Oxychilidae), *Helicopsis* (Heideschnecken) und *Monacha* (Kartäuserschnecken; beide: Laubschnecken, Hygromiidae), *Chilostoma* (Felsenschnecken) und *Isognomostoma* (Maskenschnecken, beide: Fam. Eigentliche Schnirkelschnecken, Helicidae).

Georg Ritter von Frauenfeld (1807–1873) begründete die Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Er nahm an der Novara-Weltumsegelung (1858–1859) teil, war aber hauptberuflich Beamter.

Sein bevorzugtes Betätigungsfeld war die schwierige Gruppe der Binnen-Zwergdeckelschnecken (Fam. Hydrobiidae). Er beschrieb *Sadleriana pannonica*, die Rhön-Quellschnecke *Bythinella compressa*, die Österreichische Quellschnecke *B. austriaca; B. cylindrica* u.a. Ihm zu Ehren wurden *Zospeum frauenfeldii* (FREYER 1855), Fam. Zwerghornschnecken (Carychiidae) und *Macedonica frauenfeldi* (ROSSMÄSSLER 1856), Fam. Schließmundschnecken (Clausiliidae) benannt.

Ewald Frömming (geb. 1889 in Berlin, dort 1960 gest.) wollte Zahnarzt werden, was aber durch seinen Militärdienst im 1. Weltkrieg nicht möglich war. Nach dem Krieg arbeitete er an bakteriologischen Fragen und

studierte Zoologie, Botanik, Chemie und Medizin, ab 1927 war er mit Hormon- und Impfstoff-Forschungen betraut. 1940–1945 war er wieder in militärischen Diensten, bis zu seiner Verwundung. 1946 wurde er Mitglied der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, die auch seinen wissenschaftlichen Nachlass erbte.

Nach dem 1. Weltkrieg begann Frömming, sich für die Lebensweise der Schnecken zu interessieren. Daraus entstanden seine beiden bedeutendsten Werke, über die Biologie der mitteleuropäischen Land- bzw. Süßwasserschnecken (1954, 1956). Insgesamt verfasste er etwa 200 malakologische Arbeiten.

Ein Pionier in der malakologischen Erforschung der pazifischen Inselwelt war **Andrew Garrett** (1823–1887), er unternahm von Honolulu (Hawaii) aus Forschungsfahrten auf die Marquesas, Samoa-, Tonga-, Fiji- und Gesellschaftsinseln; zusammen mit **William Harper Pease** (1824–1871) sammelte er auf den Hawaii-Inseln. Garretts Material befindet sich großteils im Bishop Museum (Hawaii); einiges ist im Harvard Museum, wo auch das meiste aus der Pease-Ausbeute aufbewahrt ist.

Der deutsche Malakologe **David Geyer** (geb. 1855 in Köngen am Neckar, gest. 1932 in Württemberg) war Lehrer. Er beschäftigte sich auch mit Botanik, Insekten und Amphibien. Das Interesse an der Malakologie wurde geweckt, als er mit 26 Jahren mit der Ordnung einer Schulsammlung betraut wurde. Für ihn wichtig war seine Verbindung zu Clessin, Goldfuss und v. Martens.

Sein wichtigstes Werk „Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken“ (1896) erschien in einer 2. (1909) und 3. (1927) Auflage. Besonders beschäftigten ihn ökologische Ansprüche, Verwandtschaftsbeziehungen und Verbreitung der Mollusken. Außer dem genannten Hauptwerk stammen etwa 100 Arbeiten, auch über die pleistozänen Mollusken Württembergs, von ihm. Viele Arten wurden nach ihm benannt u.a. die Vierzähnige Windelschnecke *Vertigo geyeri* (Fam. Vertiginidae), die Zwerg-Heideschnecke *Trochoidea geyeri* (Fam. Hygromiidae) und eine Quellschneckenart, *Bythiospeum geyeri* (Fam. Hydrobiidae). Seine Sammlung befindet sich in Stuttgart.

Vinzenz Maria Gredler (geb. 1823 in Telfs, Nordtirol, gest. 1912 in Bozen) trat 1841 in Salzburg in den Franziskaner-Orden ein; 1846 wurde er zum Priester geweiht; dann war er Lehrer für Naturgeschichte in Hall (Tirol) und in Bozen. In den 1870er Jahren wurde er Direktor des neuen Privatgymnasiums der Franziskaner in Bozen, das 1887 öffentliches Gymnasium wurde. Gredler lehrte 53 Jahre lang. Außer mit Weichtieren beschäftigte er sich mit den in Tirol vorkommenden Käfern, Ameisen, Fliegen, Hemipteren (Schnabelkerfen), Amphibien, Reptilien, Säugetieren, Vögeln, mit landwirtschaftlichen Schädlingen usw. Er verfasste botanische, geologische und mineralogische Schriften. Insgesamt hinterließ er etwa 200 wissenschaftliche, und mehr als 100 überwiegend belletristische Publikationen.

Gredler, Polyhistor seiner Zeit, durchforschte mit seinen Schülern die nähere und weitere Umgebung von Bozen. Später besammelte er verschiedene Gebiete Tirols und darüber hinaus; er bearbeitete Material aus Zentralafrika, Borneo, Sumatra und China. Sein wichtigstes Werk, „Tirol's Land- und Süsswasser-Conchylien“ (1856, 1859) ist heute noch von grundlegender Bedeutung für die malakologische Erforschung im Ostalpenraum. Seine Sammlung erweiterte er teils durch Tausch, teils durch das von seinen als Missionare tätigen Kollegen mitgebrachte Material. 1878–1901 veröffentlichte er eine Serie von Arbeiten über chinesische Mollusken, mit zahlreichen Neubeschreibungen. Die ihm übermittelten Fundortangaben waren oft ungenau, sodass er die betreffenden Lokalitäten nur vermuten konnte. Ein Teil seiner Sammlung befindet sich in Innsbruck, der größere Anteil noch im Bozener Gymnasium. Infolge der Kriegswirren verloren viele faunistische Aspekte leider an Bedeutung. Ein Teil des chinesischen Materials wurde von A. Zilch (Frankfurt am Main) geordnet und publiziert (1974).

Gredler beschrieb u.a. die mediterran-südalpine Helle Zylinderwindelschnecke *Truncatellina claustralis*, die boreo-alpine Blanke Windelschnecke *Vertigo genesii* (beide: Fam. Windelschnecken, Vertiginidae) und die mittel- und südeuropäisch verbreitete Feingerippte Grasschnecke *Vallonia enniensis* (Fam. Grasschnecken, Valloniidae).

Henry Haversham Godwin-Austen, geb. 1834 in Teignmouth, gest. 1923 in Nore/Godalming/Surrey; United Kingdom, war Leutnant und sehr bewandert in Geologie. Ab 1852 in Indien; 1857 als Topograph im Indian Survey Department tätig, erstellte er die Landkarte des nördlichen Gebirgslandes von Kashmir und lokalisierte den K2 genau. Dieser Gipfel trägt seinen Namen „Mt. Godwin-Austen“. Es gelangen ihm viele Erstbesteigungen; 1863 reiste er durch Tibet bis an die chinesische Grenze. Ab 1862 begann er, sich ernsthaft mit Mollusken zu beschäftigen. Nach mehreren Reisen kehrte er 1877 nach England zurück. Ab 1880 war er Mitglied der Royal Society. Er nutzte seinen Aufenthalt in Indien zur peniblen Erforschung der dort vorkommenden Landschnecken. Mehr als ein halbes Jahrhundert lang führte er Sammelexpeditionen in kaum bekannte Gebiete durch. Er war ausgezeichneter Kenner der südafrikanischen Fauna. Ab 1877 galt sein Hauptinteresse der Anatomie indischer terrestrischer

Schnecken. 1908–1910 hatte er den Vorsitz in der Britischen Malakologischen Gesellschaft. Sein Hauptwerk ist seine umfangreiche Veröffentlichung über die Land- und Süßwasserschnecken Indiens. Godwin-Austens Molluskenausbeuten und anderes Material landeten in Museen; vieles in London.

Fritz Haas, geb. 1886 in Frankfurt am Main, gest. 1969 in Hollywood/Florida, USA, promovierte 1910 in Heidelberg. Ab 1911 arbeitete er im Senckenberg-Museum, wo er ab 1922 die Nachfolge von Kobelt antrat. Ab 1909 war er Mitglied der Deutschen Malakologischen Gesellschaft. 1936 musste er die Museumsstelle aufgeben und reiste nach Brasilien und in die USA. So gelangte er 1938 ins Field Museum Chicago, wo er bis zu seinem Ruhestand (1959) tätig war.

Haas ist **der** Kenner der Überfamilie Unionacea („Najaden"; Großmuscheln). Richtungweisend für ihn war seine frühe Bekanntschaft mit W. Kobelt. Sein Arbeitsgebiet waren Systematik und Verbreitung der großen Süßwassermuscheln, deren Schalenmorphologie er auf die ökologischen Gegebenheiten der Wohngewässer zurückführte. Er nahm an Sammelreisen in Brasilien, Florida, Arizona, Kalifornien, auf die Bermudas, nach Kuba, Palästina, auf die Bahamas und Vancouver Island teil. Während des Chicago-er Aufenthaltes beschäftigte er sich hauptsächlich mit südamerikanischen Gastropoden.

Nach dem 1. Weltkrieg, 1919, gab er zusammen mit Wenz das „Archiv für Molluskenkunde" heraus, eine bis heute anerkannte Fachzeitschrift. Haas ist Autor von mehr als 300 Publikationen, darunter über die südamerikanischen und afrikanischen Unionen. Seine bedeutendste Arbeit ist die zusammenfassende „Superfamilia Unionacea" (1969). Fast 400 neue Namen, darunter viele Gattungsnamen, führte er ein. Seine Chicago-er Literatursammlung stiftete er dem Senckenberg-Museum.

Zahlreiche malakologische Schriften verfasste **Sylvanus Charles Thorp Hanley** (1819–1899); darunter sind ein illustrierter Katalog rezenter Muscheln (1842–1856) und die „Linnaei conchylia" (1855) besonders erwähnenswert. Hanleys Material ist großteils im Leeds City Museum (England) aufbewahrt.

Paul Hesse, geb. 1857 in Nordhausen, Thüringen, gest. 1938 in Unterwössen, Bayern, war von Beruf Kaufmann. Nach seiner Pensionierung lebte er in Bayern. Er gehört zu den bedeutendsten Malakologen und war ein herausragender Kenner der terrestrischen Schnecken des paläarktischen Gebietes. Seine auf anatomischen Untersuchungen basierende systematische Einteilung verschaffte ihm weltweite Anerkennung. Besonders spezialisierte er sich auf die Helicidae (Schnirkelschnecken) und ihre Verwandtschaftsbeziehungen. Neben den beiden Bänden über die Anatomie und Systematik paläarktischer Stylommatophoren (1931, 1934) und anderen Arbeiten (faunistische und tiergeographische Themen) sind seine „Kritischen Fragmente" hervorhebenswert (Systematik, Nomenklatur). Seine Sammlung befindet sich in Philadelphia. Ihm zu Ehren sind *Arianta hessei* (KIMAKOWICZ 1883) (Fam. Schnirkelschnecken) und die Gattung *Hesseola* LINDHOLM 1927 (Fam. Hygromiidae, Laubschnecken) benannt.

Der führende Malakologe im Spanien des 19. Jhs. war **Joaquin Gonzalez Hidalgo** (1843–1923); ab 1899 Professor für Malakologie an der Universität Madrid. Sein Hauptinteresse galt den Malakofaunen Spaniens, Portugals und der Balearen; außerdem war er anerkannter Spezialist für philippinische Mollusken. Seinen Namen trägt die in Nordspanien endemische *Cochlostoma hidalgoi* (CROSSE 1864) (Fam. Cochlostomatidae, Turmdeckelschnecken). Er hat viele, oft kleinräumig verbreitete Arten beschrieben. Der Großteil seiner umfangreichen Sammlung befindet sich im Museum in Madrid.

Die „conchologische Tradition" Japans reicht weit, bis ins 10. Jh. zurück. Mit ihr und der vielfältigen Molluskenwelt der japanischen Gewässer verbindet man sofort **Yoichiro Hirase** (geb. am 04.12.1859 in Awaji Island, Japan, gest. am 25.05.1925 in seinem Heimatland), der die Conchologie schon im Alter von 20 Jahren zu seinem Lebensinhalt machte. Außer ihm beschrieben auch nicht-japanische Wissenschaftler die von ihm gefundenen neuen Arten. Er begründete sogar (1907) eine allerdings kurzlebige Zeitschrift, „The Conchological Magazine", und nahe vom Kyotoer Zoo im Jahr 1913 das „Hirase Conchological Museum", das aber sechs Jahre später wieder geschlossen werden musste.

Hirase war bestrebt, in der Abbildung von Mollusken-Schalen Wissenschaft und Kunst zu vereinigen. Sein vierbändiges „Kai sen shu, one thousand kinds of shells, existing in Japan" (1914–1921) enthält zahlreiche handkolorierte Holzschnitte, ganz in japanischer Tradition ausgeführt.

Sein Sohn **Shintaro Hirase,** geb. am 28.02.1884 in Awaji Island, gest. am 09.09.1939 in Tokio; Japan, studierte Psychologie an der Kyoto Imperial University, an der er 1917 promovierte. Ab 1920 unterrichtete er Naturwissenschaften an der Meiji- und zwei anderen Universitäten. Durch den Einfluss seines Vaters wandte er sich der Malakologie zu; sein Hauptwerk ist eine Monographie über die japanischen Austern. Er war Gründungsmitglied der Japanischen Malakologischen Gesellschaft. Der Großteil der Hirase-Sammlungen wurde während des 2. Weltkrieges zerstört.

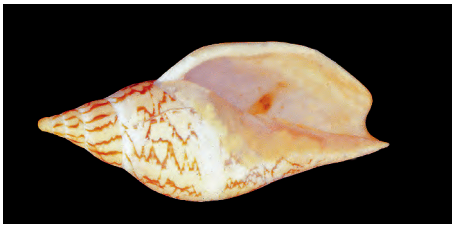
W. Klemm (Foto: von W. Klemm überlassen).

Wilhelm Kobelt (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Heinrich Carl Küster (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

O. Paget (Foto: von O. Paget überlassen).

Eine reizvolle Art, *Latiaxis mawae* (Griffith & Pidgeon 1834), aus der den Stachelschnecken verwandten Fam. Coralliophilidae; Japanisches Meer; bis ca. 5 cm (Fotos: C. Frank).



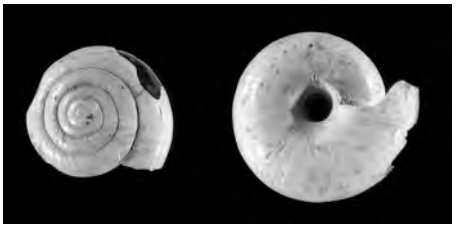
Von L.Ch. Kiener beschrieben: *Ericusa sowerbyi*, Fam. Volutidae; S-Australien (Foto: C. Frank).

Von W. Klemm beschrieben: *Neostyriaca corynodes schlickumi* [aktuelle Terminologie: *Neostyriaca corynodes ornatula* (Andreae 1884); loc. typ.: „Hundsheimer Spalte/NÖ"; frühes Mittelpleistozän] (Foto: H. Grillitsch).

Von W. Klemm beschrieben: Pagodenschnecke, *Pagodulina pagodula altilis*, Fam. Orculidae (Foto: H. Grillitsch).

Von Michaud beschrieben: *Aegopinella nitens* (Foto: C. Frank).

Von Küster beschrieben: *Medora armata* (Foto: H. Grillitsch).



Nach W. Klemm benannt: *Aegopis klemmi* Schlickum & Ložek 1965 [loc. typ.: „Hundsheimer Höhle bei Deutsch Altenburg, Niederösterreich"; Spätaltpleistozäne Ausfüllung] (Foto: H. Grillitsch).

Von C. Pfeiffer beschrieben: *Cochlodina costata* (Foto: H. Grillitsch).

Hermann von Ihering, geb. 1850 in Giessen, gest. 1930 in Büdingen, Deutschland, war Arzt und Zoologe. Ab 1880 war er als Arzt in Brasilien tätig, verlor während des 1. Weltkrieges seine Stellung und kehrte 1920 nach Deutschland zurück.

Sein Hauptinteresse galt den Helicoidea (Schnirkelschnecken s. l.), besonders der Gattung *Helix*. Außerdem arbeitete er an einer neuen Gliederung umfangreicher Gattungen auf der Basis anatomischer Kriterien. Letzteres führte zu seinem Hauptwerk über ein natürliches System der Mollusken (1876). Er beschrieb auch etliche marine Arten. Seine Bibliothek sowie ein Teil seiner Sammlung (Unionacea) sind im Senckenberg Museum in Frankfurt am Main aufbewahrt.

Der „australische Linné", **Tom Iredale** (geb. 1880 in Cumberland, gest. 1972 in Sydney, Australien) ging 1901 nach Neuseeland, von wo aus er die anliegenden Inseln und einen Teil Australiens bereiste. 1909–1923 arbeitete er am British Museum in London, 1923 übersiedelte er endgültig nach Australien.

Iredale arbeitete hauptsächlich über Schnecken; außerdem beschäftigte er sich mit Vögeln und Säugetieren. Ausgedehnte Sammelreisen führten ihn in die zoologisch noch weitgehend unbekannten Gebiete Australiens. Sein Lebenswerk umfasst etwa 360 Veröffentlichungen sowie die Beschreibung Hunderter neuer Arten. Letzteres gründet sich auf seine Auffassungen bezüglich der Systematik und der Veränderlichkeit der Arten. Viele seiner eingeführten Taxa wurden/werden daher nicht anerkannt.

Eine wunderschön illustrierte Iconographie mariner Mollusken, überwiegend Gastropoden, verfasste **Louis Charles Kiener** (1799–1881). Die zwischen 1834–1879 erschienen Bände gelten aufgrund der enthaltenen Neubeschreibungen immer noch als Referenzwerk. Die Illustratoren legten großen Wert auf den künstlerischen Aspekt, wodurch die Exaktheit der Darstellung manchmal etwas beeinträchtigt ist.

Zu den von Kiener beschriebenen Arten gehören die südaustralische *Turbo jourdani* und die indopazifische *Liotina peronii* (beide: Fam. Turbinidae, Turbanschnecken), die westafrikanische *Turritella torulosa* (Fam. Turritellidae, Turmschnecken), verschiedene Arten von Reusen- (Fam. Nassariidae) und Vasenschnecken (Fam. Turbinellidae) sowie viele Arten aus anderen marinen Familien.

Walter Klemm, geb. am 04.06.1898 in Olmütz, gest. am 20.05.1981 in Wien, war Beamter. Sein Leben war vordergründig der Malakologie gewidmet. Zusätzlich erstellte er eine umfangreiche Ameisensammlung.

Basierend auf seiner großen Artenkenntnis bestimmte er in- und ausländisches Mollusken-Material; er bestimmte bzw. revidierte die große Molluskensammlung des Steiermärkischen Landesmuseums Joanneum. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Tätigkeit wurde er wiederholt geehrt, so durch die Verleihung des Ehrendoktorates der Universität Wien und des Erzherzog-Johann-Forschungspreises der Steiermärkischen Landesregierung in Graz. Auch war er Ehrenmitglied verschiedener Fachgruppen.

Sein Lebenswerk über die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich (1974) hat bis heute Bedeutung: Mehr als 200.000 (!) Fundangaben wurden eingearbeitet; für alle genannten Arten gibt es Verbreitungs- und Literaturangaben, Vebreitungskarten, Hinweise auf Lebensräume und, wenn erforderlich, systematisch-nomenklatorische Vermerke. Grundlage für diese enorme Arbeit waren Klemms eigene Sammlung, die Bestände des Naturhistorischen Museums in Wien, Karteien von Privatsammlungen und Bestandsaufnahmen von öffentlichen Sammlungen sowie Literaturangaben. Die riesige Klemmsche Sammlung befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien.

Klemm beschrieb eine in Mittelfrankreich endemische Windelschnecke, *Truncatellina arcyrensis* (Fam. Windelschnecken, Vertiginidae), etliche Clausilien-Unterarten; *Paraegopis oberwimmeri* aus Südmontenegro (Fam. Glanzschnecken, Zonitidae) u.a.

Seinen Namen tragen die in Süd-Montenegro beheimatete Gattung *Klemmia* GITTENBERGER 1969 (Fam. Strobilopsidae), eine in Westmittelgriechenland vorkommende Federkiemenschnecke, *Valvata klemmi* SCHÜTT 1962 (Fam. Federkiemenschnecken, Valvatidae), die auf Rhodos endemische *Albinaria klemmi* PAGET 1971 (Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), *Vitrea klemmi* PINTÉR 1972 (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae) von Ikaria, sowie die in Mitteleuropa vorkommende Nacktschnecke *Deroceras klemmi* GROSSU 1972 (Fam. Kleinschnegel, Agriolimacidae).

Wilhelm Kobelt, geb. am 20.02.1840 in Alsfeld, gest. am 16.03.1916 in Schwanheim, Deutschland, studierte an der Justus von Liebig-Universität Gießen Medizin, promovierte dort 1862 und war als praktizierender Arzt erst in Biedenkopf, dann in Schwanheim tätig. Neben dem Medizinstudium beschäftigte er sich mit Biologie und Zoologie. Sein soziales Engagement für die Rechte der Arbeiter verhalf ihm zu den Beinamen „Roter Doktor" bzw. „Roter Kobelt". Außerdem setzte er sich sehr für die Volksbildung ein. 1880 gab er seine Arztpraxis auf und widmete sich naturwissenschaftlichen und historischen Studien. Seine zoologische und botanische Sammlung befindet sich im Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main.

An das soziale Wirken des Ehepaares Kobelt erinnert die „Kobeltruhe“ im Frankfurter Stadtwald. In seinem Todesjahr gründeten Mitarbeiter und Freunde die „Biologische Gesellschaft Prof. Dr. Wilhelm Kobelt“; daraus ging ab 1920 der „Kobelt-Zoo“ hervor. Das Schwanheimer Heimatmuseum und eine Straße in Schwanheim tragen seinen Namen. Kobelt war nicht nur als Mensch, sondern auch als Wissenschaftler herausragend. Er war Mitbegründer (1868) und Ehrenmitglied der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft in Frankfurt am Main. 1905 erhielt er den Professoren-Titel für seine wissenschaftlichen Verdienste.

Durch seine Mithilfe konnte das Senckenberg-Museum eine international anerkannte Molluskensammlung aufbauen. Nach dem Tod von E.A. Rossmässler führte Kobelt die „Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken“ weiter. Außerdem beschrieb er in zahlreichen Artikeln viele neue Arten; u.a. die auf dem Peloponnes endemische Zonitidae *Zonites kobelti*, einige endemische Felsenschnecken-Arten (Fam. Helicidae) und endemische Xerophile (Fam. Hygromiidae).

Ihm zu Ehren wurden die in Albanien und Montenegro endemische Aciculidae *Renea kobelti* (A.J. Wagner 1910), die in Nordspanien endemischen Chondrinidae *Chondrina kobelti* (Westerlund 1887) und *Chondrina kobeltoides* Gittenberger 1973, die in Süditalien endemische Clausilienart *Siciliaria kobeltiana* (Küster 1876) und die in der Nordwesttürkei und auf der Krim endemische Oxychilidae *Oxychilus kobelti* (Lindholm 1970) benannt.

Um die Mitte des 19. Jhs. veröffentliche **Ferdinand Krauss** (1812–1890) das erste Buch über südafrikanische Mollusken. Sein im Stuttgarter Museum befindliches, wertvolles Material wurde während des 2. Weltkrieges leider fast gänzlich vernichtet. Im Zusammenhang mit Südafrika ist auch Leutnant **William Harry Turton** (1856–1938) zu nennen; bei seinen Neubeschreibungen (marine Arten) vernachlässigte er, ähnlich wie Bourguignat, die artliche Variabilität.

Karl Heinrich Küster, geb. 1807 in Erlangen, gest. 1876 in Bamberg, studierte ab 1826 in Erlangen Philosophie, Geschichte, Naturwissenschaften; eine Zeitlang auch Medizin. 1830 verließ er nach einer schweren Erkrankung die Universität und wandte sich ausschließlich zoologischen Themen zu. Ab 1836–1851 unterrichtete er in Erlangen Physik, Chemie und Naturgeschichte; 1854 bis zu seinem Tod war er Leiter des Bamberger Telegraphenamtes.

Küster gab ab 1837 eine zweite, wesentlich erweiterte Auflage des „Conchylien-Cabinets“ (Martini/Chemnitz) heraus, die nach seinem Tod von W. Kobelt, Heinrich Conrad Weinkauff u.a. weitergeführt wurde. Er selbst arbeitete mehr als 35 Jahre daran.

Küster war einer der besten Kenner europäischer Clausiliidae; 1841/42 reiste er 9 Monate lang durch Dalmatien und Montenegro, um die dort vorkommenden Arten zu sammeln. Er beschrieb Zieglers Schließmundschnecke *Herilla ziegleri*, die Cetina-Schließmundschnecke *Medora almissana*, die Starkrippige Schließmundschnecke *Medora armata*, die Piemont-Schließmundschnecke *Charpentieria thomasiana* u.a.

Die auf Sardinien und Gorgona vorkommende Schließmundschnecken-Art *Cochlodina kuesteri* (Rossmässler 1836) wurde ihm zu Ehren benannt.

Wilhelm A. Lindholm, geb. 1874 in St. Petersburg, gest. 1935 ebendort, beendete seine kaufmännische Ausbildung 1891 und übersiedelte aus Gesundheitsgründen nach Wiesbaden. Er sammelte Reptilien und Schnecken und hatte gute Verbindungen zum Frankfurter Senckenberg Museum, mit W. Kobelt und C.R. Boettger.

Lindholm war der beste Kenner der im russischen Gebiet vorkommenden Schnecken. Er unternahm viele Sammelreisen (Bajkal-See, Krim, Kaukasus, Innerasien) und publizierte zahlreiche Artikel in deutschen und russischen Fachzeitschriften. Eine Zeitlang lebte er in Moskau; seine letzten Lebensjahre verbrachte er in Leningrad (St. Petersburg), wo er Leiter der berühmten Molluskensammlung der Akademie war. Seine wichtigste Arbeit ist ein systematisches Verzeichnis der rezenten und fossilen Clausilien-Gattungen (Fam. Schließmundschnecken; 1924). Ihm zu Ehren ist die Gattung *Lindholmiola* Hesse 1931 benannt (Inselschnecken; Fam. Helicodontidae).

Jules Mabille, geb. 1831 in Tours, gest. 1904 in Paris, war von 1850–1881 Verwaltungsbeamter, ab 1881 hauptberuflich Malakologe am Pariser Museum. Auch als Botaniker und Entomolge war er anerkannt.

Schon ab 1858 begann Mabille seine malakologische Tätigkeit. Er publizierte über die Schnecken der französischen Küsten, Korsikas, Chinas, Vietnams, Kambodschas; sein hauptsächliches Interesse galt den Nacktschnecken. Während seiner musealen Laufbahn bearbeitete er Sammlungsmaterial von verschiedenen Expeditionen (Kanaren, Kap Hoorn, Patagonien, Neue Hebriden, Marokko, Tonkin/Vietnam, Kalifornien, China, Tanganjika). Seine Artbeschreibungen sind sehr kurz gehalten, ohne Abbildungen. Er beschrieb u.a. die Relikt-Schließmundschnecke *Laminifera pauli* (Fam. Clausiliidae), eine Wegschnecke aus einem kleinen Areal in Portugal, *Arion lusitanicus* (Fam. Arionidae; diese wurde und wird mit der invasiven Schadschnecke *Arion vulgaris* verwechselt), die Gemeine Garten-Wegschnecke *Arion distinctus* (Fam. Arionidae) u.a.

August Wilhelm Malm, geb. 1821 in Göteborg, dort 1882 gest., war ab 1848 Direktor des Naturhistorischen Museums in Göteborg und Leiter der dortigen Molluskensammlung. Ab 1851 lehrte er am Realgymnasium in Göteborg Naturgeschichte; 1876 wurde ihm der Titel „Professor" verliehen. Außer mit Malakologie beschäftigte er sich auch mit Entomologie.

Malm unternahm 1861 Sammelreisen nach Schottland, England, Frankreich und Belgien, 1868 nach Dänemark. Er spezialisierte sich auf die Kugelmuscheln (Fam. Sphaeriidae); die Beschreibung der Schiefen Erbsenmuschel, *Euglesa subtruncata* stammt von ihm.

Carl Eberhard von Martens, geb. 1831 in Stuttgart, gest. 1904 in Berlin, promovierte 1855 zum Doktor der Medizin in Tübingen, übte diesen Beruf aber nie aus. Ein zweites Doktorat erwarb er 1872 in Rostock. 1873 wurde er Privatdozent, 1874 außerordentlicher Professor, 1887 stellvertretender Direktor des Berliner Museums und Leiter der dortigen Molluskensammlung. Um diese zu erweitern, unternahm er weite Reisen: 1856 nach Italien, 1860–1862 begleitete er die Preußische Ostasien-Expedition auf der „Thetis", wobei er in China, Japan u.a. reiches Material für das Berliner Zoologische Museum sammelte. 1862 verließ er das Schiff und bereiste fast drei Jahre lang allein Sumatra, Java, Celebes und die Molukken; 1864 kehrte er nach Berlin zurück. Eine wunderbare Arbeit über die Landschnecken und ihre Verbreitung in diesen Gebieten war das Ergebnis. Unter seiner Leitung gelangte die Molluskenabteilung des Berliner Zoologischen Museums zu weltweiter Bedeutung. Durch ihn gelangten die Sammlungen von R.W. Dunker und F. Paetel ans Museum.

V. Martens verfasste mehr als 200 Publikationen. In erster Linie befasste er sich mit der Verbreitung europäischer Weichtiere; u.a. beschrieb er auch marine Arten, z.B. Helmschnecken (Fam. Cassidae).

Friedrich Wilhelm Martini, geb. am 31.08.1729 in Ohrdruf, gest. am 27.06.1778 in Berlin, studierte erst in Jena Theologie, dann Medizin und promovierte 1757 an der Universität von Frankfurt an der Oder. 1758–1764 war er in Artern, dann als praktizierender Arzt in Berlin tätig. Dort begründete er mit anderen Gelehrten die erste wissenschaftlich-medizinische Gesellschaft; 1773 gründete er die „Gesellschaft Naturforschender Freunde", Berlin; 1769 wurde er Mitglied der „Leopoldina".

Ihm gebührt das Verdienst, die erste große illustrierte Ikonographie der Mollusken, mit vielen zuvor noch nicht abgebildeten Arten begründet zu haben. 1769 begann er mit der Publikation des Werkes „Neues systematisches Conchylien-Cabinet…", das von dem dänischen Geistlichen **Johann Hieronymus Chemnitz** (geb. 1730 in Magdeburg, gest. 1800 in Kopenhagen) weitergeführt wurde. Bis zu seinem Tod erschienen drei Bände. Das Werk wurde vielfach verwendet und von späteren Bearbeitern durch die binominale Nomenklatur ergänzt.

Ein großes Ergänzungswerk zu der „Histoire naturelle…" von Draparnaud verfasste sein Landsmann **André Louis Gaspard Michaud** (1795–1880) im Jahr 1831. Er beschrieb die Weitmündige Glanzschnecke *Aegopinella nitens* (Fam. Oxychilidae), die Algerische Steppenschnecke *Sphincterochila cariosula* (Fam. Sphincterochilidae), die Linsenschnecke *Caracollina lenticula* (Fam. Hygromiidae), die Schiefe Grundschnecke *Oestophorella buvinieri* (Fam. Hygromiidae), die Alpen-Felsenschnecke *Delphinatia alpina* (Fam. Helicidae) u.a.

Ein bedeutender dänischer Malakologe des 19. Jhs. war **Otto Andreas Lawson Mörch** (1828–1878). Hervorhebenswert sind vor allem seine Schriften über Wurmschnecken (Vermetidae s. l.). Der Großteil des von ihm gesammelten Materials befindet sich im Museum in Kopenhagen.

Ein Zeitgenosse Lamarcks, **Pierre Denys de Montfort** (geb. 1766/?1768, gest. 1820) veröffentlichte zwischen 1808–1810 zwei Bände „Conchyliologie Systematique…," in welcher er nicht nur neue Genera beschrieb, sondern auch eine Typusart für jede Gattung festlegte. 1802–1806 entstanden vier Bände „Histoire Naturelle Générale et Particulière Des Mollusques,..." (Paris), die auch ins Deutsche übersetzt wurden (Hamburg). Der erste Band enthält seine bekannte Zeichnung eines Riesenkalmars, der ein Segelschiff mit seinen Fangarmen umklammert. Viele der abgebildeten Arten bzw. Gattungen sind aber nicht identifizierbar, da sie stark vereinfacht sind. Montfort beschäftigte sich auch mit Imkerei und gab anlässlich der Besetzung Frankreichs durch die Alliierten (1815) ein Wörterbuch heraus.

Nils Hjalmar Odhner, geb. 1884 in Stockholm, 1973 dort gest., studierte und promovierte in Stockholm (1912), ab 1904 begann er mit seinen Arbeiten am dortigen Naturhistorischen Museum. Von 1940 an war er Leiter der Wirbellosen-Sammlung; im selben Jahr ernannte man ihn zum Professor. Bis zu seinem Ruhestand 1949 war er Direktor des gesamten Museums. Er war ein großartiger Kenner rezenter und fossiler Mollusken und setzte sich mit Fragen zu ihrer Entwicklungsgeschichte auseinander. Er war Spezialist für die Mollusken der Nordsee und des Eismeeres, auch der antarktischen Gewässer, sowie weltweit anerkannter Fachmann für Anatomie und Systematik der Hinterkiemer (Opisthobranchia). Bahnbrechend waren auch seine Arbeiten über die Kugelmuscheln (Fam. Sphaeriidae).

Marchesa M.P.X. d'A. Paulucci (aus DANCE 1986: Taf. XXIXa, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

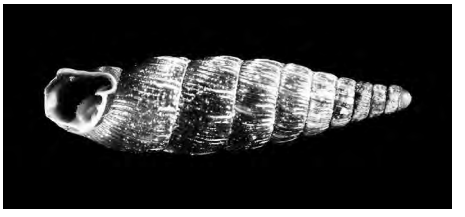
Grabstätte der M. Paulucci; S. Michele, Venedig (Foto: G. Fellner).

Henry Augustus Pilsbry (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

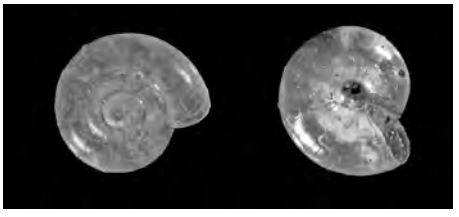
László E. Pintér (Foto: P. Subai).

Von C. Pfeiffer beschrieben: Keulige Schließmundschnecke *Clausilia pumila* (Foto: H. Grillitsch).

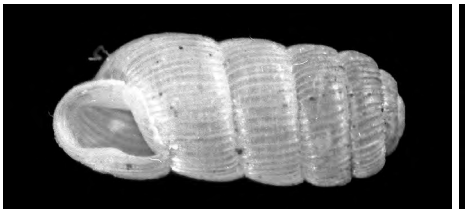
Von C. Pfeiffer beschrieben: Gedrungene Schließmundschnecke, *Pseudofusulus varians* (Foto: H. Grillitsch).



Von C. Pfeiffer beschrieben: Kastanienbraune Schließmundschnecke, *Macrogastra badia* (Foto: H. Grillitsch).



Von L. Pfeiffer beschrieben: *Oxychilus mortilleti*, Fam. Oxychilidae; Italien bis Tschechien (Foto: H. Grillitsch).



Von L. Pfeiffer beschrieben: *Agardhiella truncatella*, Fam. Argnidae; südostalpin-dinarisch (Foto: H. Grillitsch).

Von L. Pfeiffer beschrieben: *Herilla bosniensis*; Kroatien bis Nordalbanien (Foto: H. Grillitsch).

Von L. Pfeiffer beschrieben: *Praticolella griseola*, Fam. Polygyridae; nativ in Mittelamerika (Foto: M. Grassberger).

Von L. Pfeiffer beschrieben: *Streptartemon glaber*, Fam. Streptaxidae; nativ in Südamerika (Fotos: M. Grassberger).

Auf Humboldts Spuren begab sich **Alcide Dessalines d'Orbigny,** geb. am 06.09.1802 in Couëron/Dépt. Loire-Atlantique, nahe Nantes; gest. am 30.06.1857 in Pierrefitte-sur-Seine bei Paris; er war nicht nur Zoologe, sondern auch Paläontologe, Archäologe, Anthropologe

Nach Quick benannt: Salz-Bernsteinschnecke, *Quickella arenaria* (POTIEZ & MICHAUD 1835), Fam. Succineidae (Foto: H. Grillitsch).

und Geologe und wird als Begründer der Mikropaläontologie angesehen. Er war eines der Gründungsmitglieder der „Société Cuvierienne“ (1838).

D'Orbigny bereiste mehrere Jahre lang Südamerika, vom südlichen Brasilien bis Argentinien, Paraguay, Chile, Peru und Bolivien. In Lima traf er seinen Landsmann, den Arzt **M. Fontaine** und sammelte mit ihm zusammen Mollusken, die im fünften Band seiner „Voyage dans l'Amérique méridionale“ (1834–1847) bearbeitet sind. Dieser umfasst viele hervorragende Tafeln, fast alle in Farbe, und zählt bis jetzt zu den herausragenden Werken über südamerikanische Mollusken. D'Orbigny arbeitete auch über die Molluskenfauna von Kuba, von den Kanaren u.a.

Er beschrieb u.a. die weit verbreitete *Sepietta oweniana* und *Sepiola atlantica*, von Island und Norwegen bis Marokko verbreitet (beide: Fam. Sepiolidae, Stummelschwanzsepien), *Sepia elegans* (Fam. Sepiidae, Sepien; von Westschottland bis Namibia; Mittelmeer), weiters die brasilianischen Schneckenarten *Helicina carinata* (Fam. Helicinidae), *Neocyclotus prominulus* (Fam. Potieriidae), *Aperostoma inca* (Fam. Megalomastomidae), *Pomacea scalaris*, die Gattung *Asolene* und *Asolene spixii* (Fam. Ampullariidae), *Potamolithus lapidum* (Fam. Hydrobiidae), *Phyllocaulis soleiformis* (Fam. Veronicellidae), *Chilina bulloides* (Fam. Chilinidae), *Naesiotus montivagus* (Fam. Bulimulidae), *Streptaxis hylephilus* (Fam. Streptaxidae), die brasilianischen Muschelarten *Castalia inflata*, *Diplodon patagonicus*, *Rhipidonta hylaea* (alle Fam. Hyriidae), und viele andere.

Ihm zu Ehren wurden u.a. die indopazifische Art *Conus orbignyi* AUDOUIN 1831 (Fam. Conidae, Kegelschnecken), *Sepia orbignyana* (FÉRUSSAC 1826), Fam. Sepiidae (Sepien; von Irland südwärts bis Angola, Westafrika; Mittelmeer), *Haminoea orbignyana* (FÉRUSSAC 1822), Fam. Atyidae (eine Gruppe der Kopfschildschnecken; Frankreich bis Westafrika, Mittelmeer) und eine brasilianische Landschneckenart, *Nenia orbignyi* ANCEY 1892 (Fam. Clausiliidae, Schließmundschnecken), benannt.

Oliver Edgar Paget, geb. am 24.04.1922 in Wien, dort am 23.03.2011 gest., studierte in Wien Zoologie, Anthropologie und Paläontologie und promovierte 1948 mit einem Thema aus der Strahlengenetik. Er war über drei Jahrzehnte lang (1955–1987) mit dem Naturhistorischen Museum in Wien engstens verbunden, ab 1979 als dessen 1. Direktor. Die seit 1945 verwaiste Molluskensammlung war bis Ende 1987 seiner Leitung anvertraut; er konnte den Bestand durch den Erwerb umfangreicher Sammlungen und durch eigene Tätigkeit (Sammelreisen nach Rhodos, Kreta, Sri Lanka, in die österreichischen Alpen, Südtirol) beträchtlich erweitern. 1965–1968 führte er mit seinen Mitarbeitern die Neuaufstellung der Mollusken- und Bryozoensammlung durch. 1965–1968 war er Präsident, 1971–1986 Sekretär der „Unitas Malacologica“; 1968 organisierte er den Internationalen Malakologenkongress in Wien. Weiters erwirkte er die Unter-Naturschutz-Stellung des „Hansybaches“ (Thermenabfluss in Bad Vöslau, Niederösterreich), in welchem kleine Bestände warmzeitlich-reliktärer Schneckenarten leben.

O. Pagets großes Anliegen war, das Museum für alle Altersgruppen attraktiv zu machen, daher legte er großen Wert auf Öffentlichkeitsarbeit. Er schrieb die Geschichte des Naturhistorischen Museums; veröffentlichte erst Artikel genetischen Inhalts, später wandte er sich vordergründig der Malakologie zu. Zahlreich waren seine ehrenamtlichen Funktionen und Mitgliedschaften bei verschiedenen wissenschaftlichen Vereinigungen. Unter mehreren hohen Auszeichnungen ist auch das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um das Land Wien (06.2009). Besonders nach seiner Pensionierung verbrachte er viel Zeit damit, seine nach Südostengland führende Familiengeschichte zu erforschen und niederzuschreiben.

O. Paget beschrieb *Vitrea riedeliana* von Rhodos und der Südwesttürkei (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), *Albinaria klemmi* und *Albinaria rechingeri* von Rhodos (Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae).

O. Pagets Namen tragen *Cochlostoma pageti* KLEMM 1962 aus Nordwestgriechenland (Fam. Turmdeckelschnecken, Cochlostomatidae), *Virpazaria pageti* GITTENBERGER 1969 aus Westmontenegro (Fam. Strobilopsidae), *Vitrea pageti* PINTÉR 1978 von Rhodos, *Lindbergia pageti* RIEDEL 1968 aus Westkreta und *Gyralina pageti* GITTENBERGER 1988 von der Insel Kerkira (alle drei: Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), *Tandonia pageti* (FORCART 1972) von Rhodos und der Südwesttürkei (Fam. Kielschnegel, Milacidae) und *Deroceras pageti* GROSSU 1972 aus Griechenland (Fam. Kleinschnegel, Agriolimacidae).

Marianna Panciatichi Ximenes d'Aragona Marchesa di Paulucci, geb. 1835 in Firenze/Florenz, gest. 1919 in Villa di Sammezzano, entstammte einer alten spanischen Adelsfamilie. Sie interessierte sich für rezente und fossile Weichtiere. Ihre Sammlung war sehr umfangreich, sie hatte Verbindung zu vielen zeitgenössischen Malakologen. Durch ihre Arbeiten über die Molluskenfauna Italiens war sie eine anerkannte Wissenschaftlerin. Sie bereiste viele Gebiete Europas, auch um die Forscherkollegen persönlich kennenzulernen. Ihre bedeutendsten Arbeiten betreffen die Land- und Süßwasser-Mollusken Italiens und der Inseln (1878) bzw. Sardiniens (1882). Von ihr stammen u.a. die Beschreibungen der Schließmundschnecken-Art *Sicilia-*

ria vulcanica (Ostsizilien) sowie der Heliciden *Marmorana saxetana* (südliche Toskana, Insel Giglio), *Tacheocampylaea carotii* und *Tyrrheniberus villicus* (beide: Zentralsardinien).

Jaroslav Petrbok (geb. 1881 in Prag, 1960 dort gest.) beschäftigte sich hauptsächlich mit den pleistozänen Schnecken der ehemaligen Tschechoslowakei, Bulgariens, Rumäniens und Ex-Jugoslawiens. Er ist Autor von mehr als 800 malakologischen Schriften; seine Sammlung befindet sich im Prager Nationalmuseum. Petrbok beschrieb *Campylaea capeki* von Stránská Skála 3 (östlich von Brno), eine altpleistozän-interglaziale Leitart.

Carl Jonas Pfeiffer (geb. 1779 in Kassel, dort 1836 gest.) machte eine Textilkaufmannslehre in Kassel, ging dann nach Frankfurt; 1800 nach Marburg, wo er Sprachen lernte und Vorlesungen besuchte. 1803 erwarb er mit seinem Bruder eine Tabakfabrik in Hanau; bereiste Deutschland, die Schweiz, Österreich und Ungarn. Er war Mitglied einiger wissenschaftlicher Gesellschaften. Von einer 1831 erlittenen Gehirnblutung erholte er sich nicht mehr.

Sein Interesse für die Malakologie wurde durch **Gottfried Gartner** (Hanau) geweckt. 1821–1828 erschienen die drei Bände seiner „Naturgeschichte deutscher Land- und Süßwasser-Mollusken". Einen Teil seiner Sammlung erhielt sein Neffe **L. Pfeiffer**, einen anderen Teil sein Freund **C.T. Menke**.

C. Pfeiffer beschrieb die Berg-Schließmundschnecke *Cochlodina costata*, die Gedrungene Schließmundschnecke *Pseudofusulus varians*, die Kastanienbraune Schließmundschnecke *Macrogastra badia*, die Keulige Schließmundschnecke *Clausilia pumila* (alle Fam. Clausiliidae), die Schatten-Laubschnecke *Urticicola umbrosus* und die Gestreifte Laubschnecke *Trochulus striolatus* (beide: Fam. Laubschnecken, Hygromiidae) u.a.

Ludwig („Louis") Georg Karl Pfeiffer, geb. am 04.07.1805 in Kassel, dort am 02.10.1877 gest., war nicht nur Malakologe, sondern auch Arzt und Botaniker. Er studierte 1821–1825 in Göttingen und Marburg Medizin, ließ sich 1826 in Kassel als Arzt nieder und wurde zwei Jahre später Professor für Pathologie. Infolge seiner naturwissenschaftlichen Interessen gab er später seine medizinische Praxis auf, publizierte über Kakteen und wurde Mitglied der „Leopoldina" (1837) sowie der „Société Cuvierienne" (1841).

L. Pfeiffer entdeckte die Liebe zur Malakologie auf Kuba, anlässlich einer gemeinsam mit **Johannes Gundlach** (1810–1886) und **Carl Friedrich Eduard Otto** (1812–1885) durchgeführten Reise (1838–1839). In malakologischer Mission reiste er 1840–1843 nach Paris, Ungarn, in die Krainer und Kärntner Alpen, nach Triest und Istrien. Neben vielen Publikationen und unzähligen Beschreibungen neuer Arten sind seine in mehreren Bänden mit Nachträgen erschienenen „Monographia heliceorum viventium" (1848, 1853, 1859, 1868, 1876, 1877) und die „Symbolae ad historiam heliceorum" (1841, 1842, 1846) herausragende Werke. Mit **C.T. Menke** (1791–1861) war L. Pfeiffer ab 1846 Herausgeber der „Zeitschrift für Malakozoologie" (ab 1854: „Malakozoologische Blätter").

Zu den vielen von ihm beschriebenen Arten gehören die Schließmundschnecken *Delima montenegrina* (Montenegro bis Albanien), *D. pachystoma* und *D. pellucida* (Mitteldalmatien), *Julica schmidtii* (Südostalpen), *Siciliaria crassicostata* (Sizilien; Favignana), die Laubschnecken-Arten *Monacha obstructa* (Ägypten bis Iran und Südtürkei), *Trochoidea spratti* (Malta), *Xerocrassa subrogata* (Südspanien), *Candidula gigaxii* (Westeuropa), *Metafruticicola redtenbacheri* (Ostgriechenland, Westtürkei), die Schnirkelschneckenarten *Arianta chamaeleon* (Südostalpen), *Helicigona heldreichi* (Attika), *Pseudotachea liturata* (Nordwestafrika, Südspanien); die in Mittel- und Südamerika sowie auf den Karibikinseln weit verbreitete *Beckianum beckianum* (Fam. Subulinidae, Ahlenschnecken), die von den USA bis Uruguay verbreitete *Fossaria cubensis* (Fam. Lymnaeidae, Schlammschnecken), die ursprünglich zentralamerikanische, weit verschleppte *Praticolella griseola* (Fam. Polygyridae), die ursprünglich südamerikanische, ebenfalls weit verschleppte *Streptartemon glaber* (Fam. Streptaxidae), die in Mittel- und Südamerika, Kuba und auf einigen Karibikinseln verbreitete *Drepanotrema lucidum* (Fam. Planorbidae, Tellerschnecken) u.a.

Ihm zu Ehren sind u.a. die kroatische *Delima pfeifferi* (KÜSTER 1850) (Fam. Clausiliidae, Schließmundschnecken), die kubanische *Mytilopsis pfeifferi* (DUNKER 1853) (Fam. Dreissenidae, Dreikantmuscheln), die in Brasilien vorkommenden *Drepanotrema pfeifferi* (STROBEL 1874) (Fam. Planorbidae) und *Streptaxis pfeifferi* (PILSBRY 1930) n. comb. (Fam. Streptaxidae) sowie die afrikanische *Biomphalaria pfeifferi* (KRAUSS 1848) benannt.

Rudolf Amandus Philippi, geb. 1808 in Charlottenburg, Deutschland, gest. 1904 in Santiago, Chile, promovierte 1830 in Berlin zum Doktor der Medizin. Nach einer Italienreise begann er mit zoologischen und botanischen Studien, 1835–1851 unterrichtete er diese Fächer im Gymnasium in Kassel (ab 1849 als Direktor).

Philippi lebte ab 1851 in Chile und war mehr als 50 Jahre lang anerkannter Professor für Zoologie und Botanik an der Universität von Santiago. Er legte eine große Sammlung an Pflanzen und Schnecken von den Cordilleren an. Von bleibendem Wert sind seine großen Arbeiten über die Mollusken Siziliens sowie sein

„Handbuch der Conchyliologie und Malacozoologie“ (1853). Er ist der letzte Malakologe aus der „Schule“ von L. Pfeiffer. Zu den von ihm beschriebenen Arten gehören die Bosporus-Vielfraßschnecke *Zebrina dardana* (Fam. Vielfraßschnecken, Enidae), die Syrakus-Schließmundschnecke *Muticaria syracusana* (Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), der Schwarze Kielschnegel *Milax nigricans* (Fam. Kielschnegel, Milacidae) u.a. sowie viele marine Arten.

Wahrhaft monumental ist das „Manual of conchology“, das **Henry Augustus Pilsbry** und **George Washington Tryon** (1838–1888) begonnen haben. Ersterer (geb. 1862 in Iowa City/Ohio, gest. 1957 in Lantana/Florida, USA) war ab 1877 Assistent von G.W. Tryon, dessen Arbeit er nach dessen Tod weiterführte. 1885 wurde er in Philadelphia zum Professor ernannt, 1889 erhielt er den Doktortitel an der Universität Iowa, 1901 wurde er Leiter der Sammlung der Akademie in Philadelphia. Sammlungsreisen führten ihn nach Texas, mehrmals nach Kuba, auf Hawaii, nach Australien, in die Karibik, nach Panama, auf die Galápagos und andere pazifische Inseln, nach Mexiko, Guatemala, Peru und Argentinien.

Nach einer ersten, 17 Bände umfassenden Serie des „Manual“ folgte eine zweite mit 28 Bänden sowie einem Index zu Band 1–14. Das „Manual“ ist unvollendet geblieben, da es wohl unmöglich ist, ein umfassendes, illustriertes Werk über sämtliche bekannte Molluskenarten zustande zu bringen. Pilsbrys Produktivität ist fast unheimlich; er publizierte 75 Jahre lang und zeichnet für weit mehr als 1.000 Veröffentlichungen (Artikel, Bücher) und mehr als 5.600 von ihm eingeführte neue Taxa.

Nach wie vor ein unverzichtbares und in der Komplexität wohl unerreichtes Werk sind seine vier Bände über die Landmollusken Nordamerikas nördlich von Mexiko mit eigenen Zeichnungen und Fotografien (1939–1948).

1907 wurde Pilsbry erster Vorsitzender der „American Conchological Society“, 1931 der „American Malacological Union“.

Pilsbry ist einer der bedeutendsten Malakologen weltweit; auf dem Gebiet der Lungenschnecken (Pulmonata) ist er nach wie vor führende Autorität. Der „Nautilus“, das erste malakologische Journal der USA, wurde von ihm 1889 ins Leben gerufen, es existiert bis heute. **James H. Ferriss** (1849–1926), mit Pilsbry befreundet, publizierte u.a. darin. Nach ihm ist die Süßwasserschnecken-Gattung *Ferrissia* WALKER 1903 benannt.

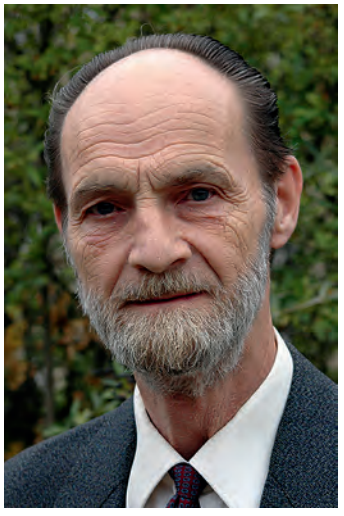
László Ernestus Pintér, geb. am 06.03.1942 in Sopron, gest. am 18.05.2002 in Wien, trat 1960 dem Franziskaner-Orden bei, wurde 1966 zum Priester geweiht; danach schloss er in Budapest sein Latein- und Deutsch-Studium ab. In den Gymnasien des Ordens in Szentendre und in Esztergom unterrichtete er Deutsch, Latein, Italienisch und Englisch, beherrschte aber noch andere Sprachen (Französisch, Russisch, Altgriechisch, Etruskisch). Ab 1974 war er Provinzialsekretär, ab 1976 bzw. 1979 stellvertretender Leiter bzw. Prior des Ordens für neun Jahre. Er reiste in den Vatikan, nach Assisi und in die meisten europäischen Länder. L. Pintér war ungewöhnlich vielseitig, u.a. war er Organist, verfasste belletristische Arbeiten und beschäftigte sich mit Kunstgeschichte. Seit seiner Kindheit hatte er gesundheitliche Probleme, zuletzt auch mit dem Sehvermögen und hinsichtlich der Bewegungsfähigkeit.

Pintér wandte sich, vom Vater inspiriert, früh der Malakologie zu. Seine Arbeiten über die ungarischen und südeuropäischen Molluskenfaunen verschafften ihm bald internationale Anerkennung. Mit A. Richnovszky und S.A. Szigethy verfasste er einen umfassenden Atlas zur Verbreitung der in Ungarn vorkommenden Molluskenarten (1979) – ein Standardwerk ähnlich dem von W. Klemm (1974) für Österreich.

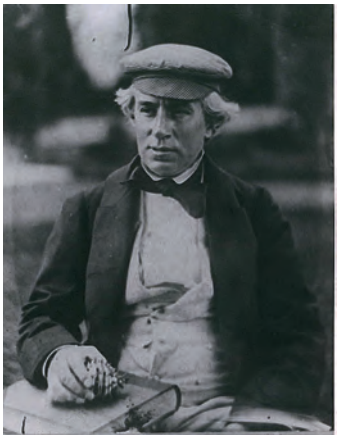
Seine wichtigsten Sammelreisen führten ihn nach Bulgarien, in alle Länder von Ex-Jugoslawien, nach Sardinien, Malta, Griechenland, Italien und Österreich. Bedingt durch seine enorme Artenkenntnis war er in der Lage, mehrere große Molluskensammlungen zu revidieren. Er spezialisierte sich auf die Gattungen *Vitrea* FITZINGER 1833 (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae) und *Monacha* FITZINGER 1833 (Fam. Laubschnecken, Hygromiidae), von welchen er viele neue Arten beschrieb.

Er ist auch Autor von *Bythiospeum oshanovae* aus einem Donaugenist bei Esztergom (Fam. Binnen-Zwergdeckelschnecken, Hydrobiidae) und der ungarisch-rumänischen *Kovacsia kovacsi* (Mit **A. Varga**) (Fam. Laubschnecken, Hygromiidae).

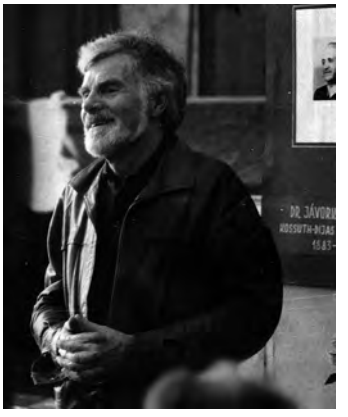
1975–1998 war Pintér Kustos der Molluskensammlung des Naturhistorischen Museums in Budapest, dem er auch seine große Sammlung stiftete (etwa 14.500 Einheiten). Trotz der völligen Zerstörung der Sammlung im Revolutionsjahr 1956 verfügt das Museum durch ihn wieder über eine der bedeutendsten Dokumentationen der balkanischen Mollusken in Europa. Ab 1986 legte L. Pintér eine Datenbank zu der Sammlung an, um sie über die Landesgrenzen hinaus zugänglich zu machen. Er war Hauptorganisator des Welt-Malakologenkongresses in Budapest (1983). Zu seinen vielen Verdiensten gehört auch, dass er das Erscheinen einer Bibliografie des ungarischen malakologischen Schrifttums (1844–1984) in deutscher Sprache ermöglichte.



Luitfried v. Salvini-Plawen (Foto: H. Grillitsch).



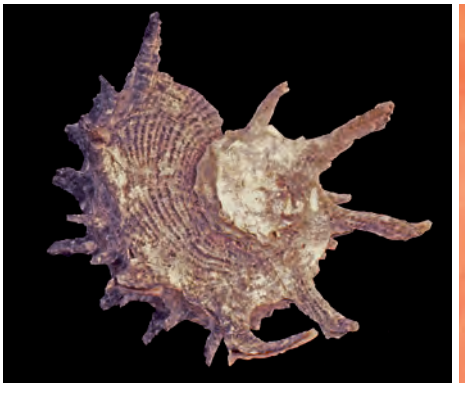
Lovell Augustus Reeve (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

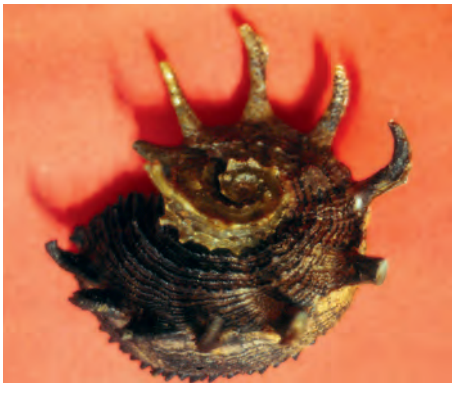


A. Richnovszky (Fotos: von A. Richnovszky überlassen).

Von R.A. Philippi beschrieben: *Architectonica maxima* (Fotos: C. Frank).

Von L. Reeve beschrieben: *Xenophora pallidula* (Wikimedia Commons, Foto: Daderot, Public Domain).





Von L. Reeve beschrieben: *Angaria delphinus melanacantha* (Fotos: C. Frank).

Ihm zu Ehren sind die zentralalbanische *Cochlostoma pinteri* FEHÉR 2004 (Fam. Turmdeckelschnecken, Cochlostomatidae), die nordwestbulgarische *Macedonica pinteri* SAJÓ 1968 und die südbulgarische *Micridyla pinteri* (NORDSIECK 1973) (beide: Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae); die südbulgarische *Tandonia pinteri* (WIKTOR 1975) (Fam. Kielschnegel, Milacidae), die südalbanisch-westgriechische *Platyla pinteri* (SUBAI 1976) (Fam. Mulmnadeln, Aciculidae), *Radix pinteri* SCHÜTT 1974 aus dem Prespa-See (Fam. Schlammschnecken, Lymnaeidae) und *Vitrea pinteri* RIEDEL & SUBAI 1991 von Attika (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae) benannt.

Władysław Poliński (geb. 1885 in Warszawa, 1930 dort gest.) promovierte 1911. Den militärischen Dienst im 1. Weltkrieg brach er 1917 wegen seines schweren Herzleidens ab. 1918 wurde er Leiter in der zoologischen Sammlung des Warschauer Museums, 1928 hatte er für

etwa ein Jahr die Vertretung des Direktors und die Leitung der Museumspublikationsreihe inne; 1929 wurde er Lehrer in der Landwirtschaftlichen Hochschule in Warschau.

Poliński war einer der bedeutendsten Malakologen der 1920er Jahre. Er befasste sich hauptsächlich mit Systematik, Ökologie und Tiergeographie und war Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften. Seine Arbeiten waren von grundlegender Bedeutung für die Erforschung der polnischen Molluskenfauna hinsichtlich der Tiergeographie, der Lebensweise und der systematischen Beziehungen der Arten aufgrund anatomischer Kriterien. Im Besonderen untersuchte er Anatomie und verwandtschaftliche Verhältnisse der Helicidae (Schnirkelschnecken, 1924). Ein anderer Forschungsschwerpunkt war die Fauna des Ohrid-Sees (Makedonien/Albanien), aus dem er auch neue Arten beschrieb. Er beschrieb u.a. die von Albanien bis Griechenland vorkommende *Allaegopis skanderbergianus* (Fam. Glanzschnecken, Zonitidae). Ihm zu Ehren ist eine in Bulgarien vorkommende Felsenschnecke, *Helicigona polinskii* (A. J. WAGNER 1928) (Fam. Schnirkelschnecken) benannt.

Hamilton Ernest Quick, geb. 1882 in Sydney, gest. 1967 in Reading/England, war ab 1906 als Arzt tätig (London, Southampton, Swansea). Er war vielseitig interessiert, außer mit Malakologie beschäftigte er sich mit verschiedenen Gruppen von Arthropoden. Ab 1916 war er Mitglied der englischen malakologischen Gesellschaft, 1941–1942 deren Vorsitzender. Als Mitglied bzw. Vorsitzender der Londoner malakologischen Gesellschaft gab er 1951–1956 die „Proceedings of the Malacological Society of London" heraus. Er war spezialisiert auf die britischen Landschnecken, insbesondere auf die Fam. Succineidae (Bernsteinschnecken), Vitrinidae (Glasschnecken), Nacktschnecken u.a. Die Salz-Bernsteinschnecke *Quickella arenaria* (POTIEZ & MICHAUD 1838) trägt seinen Namen.

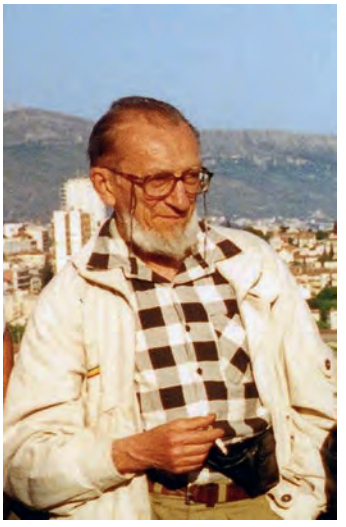
Der Botaniker und Zoologe **Constantine Samuel Rafinesque-Schmaltz,** geb. 1783 in Galata/Konstantinopel, gest. 1840 in Philadelphia, Pennsylvania, USA, lebte seit 1802 mit Unterbrechungen (Sizilien, Lexington/Kentucky) in Philadelphia. Er beherrschte zahlreiche Sprachen und ergriff den Beruf eines Händlers, um viele Reisen unternehmen zu können. Außer Weichtiere sammelte er Crustaceen (Krebstiere) und befasste sich mit Geographie. Neben unfangreichen botanischen Werken verfasste er die „Complete writings on recent and fossil conchology" (1864 nach seinem Tod in Philadelphia erschienen). Er beschrieb u.a. die Meeres-Nacktschneckenart *Armina maculata* (Fam. Arminoidae), die dem Papierboot verwandte Krakenart *Ocythoe tuberculata* (Fam. Ocythoidae) u.a.; auch führte er den Terminus „Malakologie" ein (1814); elf Jahre danach unterschied **H.M. de Blainville** zwischen „Conchyliologie" (wissenschaftliche Beschäftigung mit den Schalen) und „Malakologie" (das Studium des Weichkörpers).

Eine weitere Größe aus der Reihe der Conchologen war **Lowell Augustus Reeve** (1814–1865). Seine große „Conchologia systematica" (1840–1841) wurde von den Sowerbys illustriert. Reeves Monumentalwerk, die prachtvoll illustrierte „Conchologia Iconica" (1843–1878) beschäftigte ihn bis an sein Lebensende und wurde nach seinem Tod von G.B. Sowerby (2nd) fertiggestellt; insgesamt sind es 20 Bände. Von letzterem stammen auch alle Lithographien; in den meisten Fällen sind die Schalen in natürlicher Größe dargestellt. Reeve beschrieb viele Arten südamerikanischer Land- und Süßwasserschnecken, ein westafrikanisches und ein südaustralisches Meerohr, *Haliotis rosacea* bzw. *H. emmae* (Fam. Haliotidae) sowie andere Arten dieser Familie; eine von Florida bis Brasilien verkommende Lochschnecke, *Diodora dysoni* (Fam. Fissurellidae), die westaustralische *Calliostoma monile* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken), verschiedene Porzellanschneckenarten (Fam. Cypraeidae), Trompetenschnecken (Fam. Ranellidae), Stachelschnecken (Fam. Muricidae), Hornschnecken (Fam. Buccinidae) sowie Arten vieler anderer mariner Familien.

Carel Octavius van Regteren Altena, geb. 1907 in Amsterdam, gest. 1976 in Bentveld, Niederlande, war von 1941 an Leiter der Schmetterlingssammlung, von 1952 an Leiter der Molluskensammlung am Museum in Leiden. Seine Arbeitsgebiete waren Entomologie und Paläontologie (1941–1952), terrestrische Nacktschnecken (1953–bis zum Lebensende) und die Fauna von Surinam (1969–1975). Von 1946 an war er auch Leiter der paläontologischen, geologischen und mineralogischen Abteilung des Museums von Haarlem. Er war anerkannter Paläontologe. Im Leidener Museum arbeitete er bis 1968 ständig, dann mit Unterbrechungen bis 1973. 1945–1968 war Regteren Altena Herausgeber der malakologischen Zeitschrift „Basteria"; 1948–1967 hatte er den Vorsitz der Holländischen Malakologischen Gesellschaft inne. Drei außereuropäische Sammelreisen führten ihn auf die Kanaren (1947), nach Libyen und Malta (1959), nach Surinam und in die USA (1963). Die Bearbeitung der Molluskenausbeute von Surinam beschäftigte ihn bis an sein Lebensende. Er verfasste mehr als 270 wissenschaftliche Arbeiten und beschrieb fast 100 neue Molluskenarten.

Andor Richnovszky, geb. am 08.07.1932 in Szombathely, gest. am 28.07.1993 in Szeged, studierte an der Universität Szeged Biologie und Chemie. Nach dem Erwerb des Lehramtes 1954 unterrichtete er bis 1957 am Kossuth Lajos-Gymnasium in Nyiregyháza, dann in

Adolf Riedel (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

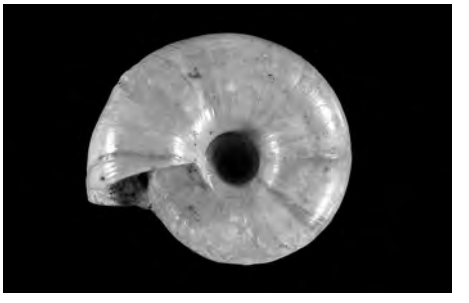


A. Riedel (freundlicherweise zur Verfügung gestellt von E. Stworzewicz, Kraków, Polen).

Emil Adolf Rossmässler (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Wilhelm Richard Schlickum (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Von E.A.Rossmässler beschrieben: *Bulgarica denticulata thessalonica* (Foto: H. Grillitsch).



Von E.A.Rossmässler beschrieben: *Paraegopis albicanus*, Fam. Zonitidae; Südbosnien bis Nordalbanien (Fotos: H. Grillitsch).

Von E.A.Rossmässler beschrieben: *Agathylla exarata*, Fam. Clausiliidae; Süddalmatien, Herzegovina (Foto: H. Grillitsch).

Von E.A.Rossmässler beschrieben: *Medora dalmatina*, Fam. Clausiliidae; Kroatien bis Montenegro (Foto: H. Grillitsch).

Von E.A.Rossmässler beschrieben: *Spelaeodiscus triarius*, Fam. Strobilopsidae; Slowakei bis Bulgarien (Foto: H. Grillitsch).

Von E.A. Rossmässler beschrieben: *Pseudanodonta complanata*, Fam. Unionidae (Foto: C. Frank).

Von E.A. Rossmässler beschrieben: *Pseudotrichia rubiginosa*, Fam. Hygromiidae (Foto: C. Frank).

Von E.A.Rossmässler beschrieben: Gezierte Schließmundschnecke, *Charpentieria ornata*, Fam. Clausiliidae (Foto: H. Grillitsch).

Bácsalmás; ab September 1957 war er Direktor des Hermann Ottó-Kollegiums in Baja, wo er bis zu seinem Tod lebte. 1961 erfolgte die Promotion, 1977 die Habilitierung; er war Gastvortragender an der Universität Debrecen. 1982 wurde das Hermann Ottó-Kollegium an die Tóth Kálmán-Fachoberschule angeschlossen, an der er zwei Jahre lang Direktor war. Ab Juli 1984 wechselte er an die Eotvös József-Hochschule für Lehrerbildung in Baja, an der er in späteren Jahren auch das Amt des Stellvertretenden Direktors innehatte. In Anerkennung seiner Lehrtätigkeit bzw. seines Einsatzes für Natur- und Umweltschutz wurde er mehrfach ausgezeichnet. Außer der Malakologie widmete er sich der Mineralogie und historischen Themen.

Richnovszky war einer der ganz Großen in der Erforschung der europäischen Süßwassermollusken. Seine Habilitationsschrift ist eine umfassende Untersuchung zur Ökologie und Systematik der Mollusken des ungarischen Donauabschnittes. Die aquatische Molluskenfauna Ungarns beschäftigte ihn bis an sein Lebensende intensiv; seine mehr als 80 Publikationen (darunter sechs Bücher) verschafften ihm weit außer Landes Anerkennung. Zu seinen bekanntesten Arbeiten gehört das gemeinsam mit L. Pintér (1979) publizierte Bestimmungsbuch für Süßwasserschnecken und -muscheln, sowie das mit C. Frank und J.H. Jungbluth verfasste Übersichtswerk über die Molluskenfunddaten aus der Donau vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer (1990). Zu dem geplanten Ergänzungsband ist es leider nicht mehr gekommen. Die von Richnovszky begründete malakologische Schriftenreihe „Soosiana“ (ab 1973) war in vielen, auch außereuropäischen Ländern anerkannt. Seine umfangreiche Molluskensammlung befindet sich im Stuttgarter „Museum am Löwentor“ (Baden-Württemberg).

Adolf Riedel, geb. am 24.02.1930 in Brwinów, dort gest. am 21.08.2010, studierte in Warschau Biologie (1947–1952). Sein Weg führte über den Magister der Zoologie (1952) zur Promotion (1959) mit einer Arbeit über die Zonitidae Polens, weiter zur Habilitation (1967) mit seiner Monographie über die Zonitidae der Kaukasusländer. 1974 wurde er außerordentlicher, 1991 ordentlicher Professor an der Universität Warschau, wo er bis zu seinem Ruhestand (1999) tätig war. Er war Mitglied vieler wissenschaftlicher Vereinigungen und wurde mehrfach ausgezeichnet. Wie A. Zilch war er ein ausgezeichneter Numismatiker; seine Münzensammlung (hauptsächlich 20. Jh.) enthält Stücke aus aller Welt.

Riedel ist einer der bedeutendsten Malakologen des 20. Jhs. Er war **der** weltbeste Kenner der „Zonitidae s. l.“ (Glanzschnecken s. l.). Fast 200 Arbeiten, darunter sehr umfangreiche, mit Revisionen der einzelnen Gattungen und der Etablierung von 160 neuen Taxa bilden sein wissenschaftliches Erbe. Mehr als 40 Arten wurden zu seinen Ehren benannt.

Seine bedeutendsten Arbeiten sind die „Genera Zonitidarum“ (1980, 1998), die „Zonitidae (excl. Daudebardiinae) der Kaukasusländer“ (1966), die „Zonitidae sensu lato“ von Griechenland (1992), die „Slimaki ladowe. Gastropoda terrestria“ (1988) und über die Arionacea Polens (gemeinsam mit A. Wiktor 1974).

Viele der von ihm bearbeiteten bzw. beschriebenen Arten besitzen ähnliche, merkmalsarme Schalen. Das große Verdienst Riedels besteht in seinen genauen anatomischen Untersuchungen und Zeichnungen, die eine sichere Artunterscheidung möglich machen.

Sein wissenschaftliches Wirken war engstens mit dem Museum und Institut für Zoologie der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Warschau verbunden. Auch nach seinem Ruhestand setzte er seine Arbeit fort. 1970–1998 war Riedel leitender Herausgeber der Schriftenreihe „Fauna Polski“ sowie Redaktionsmitglied mehrerer anderer Fachzeitschriften. Er bereiste viele Teile der Welt, um zu sammeln (Karpaten-, Balkan- und Kaukasusländer, Griechenland, Österreich, Italien, Frankreich, Bulgarien, Marokko, Libanon, Iran, Irak, die Türkei, die Krim, Nordkorea, Kuba).

A. Riedel war Kurator der Molluskensammlung der Polnischen Akademie der Wissenschaften, die mehr als 800.000 Einheiten umfasst; mehr als 40.000 (Schalen und Alkoholpräparate) sind von ihm selbst gesammelt. Das Material an Zonitidae s. l. stellt wahrscheinlich die weltweit größte Sammlung dieser Artengruppen dar; ausgezeichnet u.a. durch die vielen Typusexemplare. Seine umfangreiche Bibliothek befindet sich ebenfalls in der Akademie.

Emil Adolf Rossmässler (geb. 1806 in Leipzig, dort 1867 gest.) studierte erst Theologie, wurde aber 1829 an der Tharander Forstakademie Professor für Zoologie. 1833 unternahm er eine Sammelreise nach Österreich, eine weitere 1835–1837 in die Alpen.

Seine umfangreiche „Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken“ (begonnen 1835; nach seinem Tod von W. Kobelt u.a bis 1920 weitergeführt) umfasst 30 Bände, mit mehr als 800 Tafeln bzw. Tausenden von sehr guten Abbildungen, da er von seinem Vater, der ein anerkannter Kupferstecher war, viele Anleitungen erhielt. Die Bände wurden in der väterlichen Werkstatt gedruckt. Das gewaltige Werk ist bis heute anerkannt geblieben. Ein Großteil der Rossmässlerschen Sammlung befindet sich im Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main.

Unter den zahlreichen, von Rossmässler beschriebenen Arten sind die südosteuropäische *Platyla banatica*

(Fam. Aciculidae, Mulmnadeln), die südostalpin-dalmatinische *Odontocyclas kokeilii*, die zentralalpine *Orcula gularis* und die südostalpin-kroatische *Orcula conica* (alle Fam. Orculidae, Tönnchenschnecken), *Granaria braunii* (Fam. Chondrinidae, Kornschnecken; Nordostspanien, Pyrenäen), die südeuropäisch-balkanische *Oxychilus hydatinus* und die südeuropäische *Oxychilus glaber* (beide Fam. Oxychilidae, Glanzschnecken), viele Schließmundschnecken-Arten (Fam. Clausiliidae), die von Polen bis Rumänien vorkommende *Monachoides vicinus* und die südostpolnisch-nordslowakische *Trochulus villosulus* (beide: Fam. Hygromiidae, Laubschnecken), viele Arten von Schnirkelschnecken (Fam. Helicidae) u.a.

Die weit in Europa verbreitete *Gyraulus rossmaessleri* (SCHMIDT 1852) (Fam. Planorbidae, Tellerschnecken), die südostalpine *Walklea rossmaessleri* (ROSSMÄSSLER 1838) (Fam. Orculidae, Tönnchenschnecken), *Mastus rossmaessleri* (PFEIFFER 1847) (Fam. Enidae, Vielfraßschnecken; Westtürkei, östliche Ägäisinseln bis Ostbulgarien) und die südpolnisch-slowakisch-nordrumänische *Helicigona rossmaessleri* (PFEIFFER 1848) (Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken) tragen seinen Namen.

Luitfried Salvini-Plawen, geb. am 01.06.1939 in Wien, dort gest. am 22.10.2014, stammte aus einem südtiroler Adelsgeschlecht. Er studierte 1962–1966 an der Universität Bonn und der Universität Wien Zoologie und Botanik, promovierte 1966 mit einer Arbeit über Anatomie und Systematik der Aplacophora (Schildfüßer und Furchfüßer), und war ab 1969 Assistent bzw. Oberassistent am Zoologischen Institut der Universität Wien. Seine Habilitationsschrift (1972) hatte diese beiden genannten, schwierigen Mollusken-Klassen zum Thema. 1974 war er Gastprofessor an der Harvard University (Cambridge/Mass., USA), ab 1977 außerordentlicher Universitätsprofessor für Zoologie in Wien, 1980–1984 stellvertretender Vorstand, 2000–2004 Vorstand des Zoologischen Instituts. 1986 übernahm er die Leitung der Abteilung für Spezielle Zoologie und Entwicklungsgeschichte; 2004 wurde er emeritiert, blieb aber bis zu seinem Lebensende aktiv. 1982–1995 studierte er „nebenbei" Geschichte mit Magister-Abschluss; er publizierte auch über geschichtliche Themen und war ab 2004 Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte. Zudem hatte er eine Ausbildung zum Opernsänger.

Salvini-Plawen war weltweit anerkannter Spezialist für die schon genannten „Wurmmollusken" (Schild- und Furchenfüßer); schwierige Gruppen, für die es nur wenige Fachleute gibt. Rund die Hälfte der bekannten Furchenfüßer-Arten wurde von ihm beschrieben; er hat übergeordnete Taxa eingeführt und mit seiner Schule Wesentliches in Bezug auf die Erforschung der Verwandtschaftsgruppen mariner Evertebraten beigetragen. Sein wissenschaftliches Werk umfasst mehr als 150 Publikationen, darunter sehr grundlegende. Ein Meilenstein in der vergleichend-anatomischen Bearbeitung der Mollusken ist seine mit M. Mizzaro-Wimmer (2001) herausgegebene „Praktische Malakologie". 1998–2001 war Salvini-Plawen Präsident, 2001–2004 Vizepräsident der „Unitas Malacologica", deren Weltkongress 2001 in Wien stattgefunden hat. Intensive Zusammenarbeit pflegte Salvini-Plawen besonders mit spanischen, norwegischen und japanischen Forschern bzw. Institutionen.

Thomas Say, geb. 1787 in Philadelphia/Pennsylvania, gest. 1834 in New Harmony/Indiana, USA, war kurzfristig in der väterlichen Apotheke tätig; 1812 wurde er Mitglied der Akademie in Philadelphia. Zwischen seinen ausgedehnten Reisen arbeitete er als Professor für Naturwissenschaften an der Universität bzw. im Museum. Sein ursprüngliches Interesse galt der Entomologie, auch der Ornithologie. 1818–1825 nahm er als Zoologe an einer Expedition auf die zu den USA gehörigen Inseln teil; 1828 sammelte er in Mexiko. Ab 1825 begann sich Say intensiv mit Malakologie zu beschäftigen.

Mit seiner sechsbändigen „American Conchology" (1830–1834) ist Say der erste Autor in den USA, der ein bedeutendes conchologisches Werk mit handkolorierten Stichen und Lithographien verfasst hat. Er beschrieb u.a. die Amerikanische Schlammschnecke, *Pseudosuccinea columella* (Fam. Lymnaeidae; inzwischen mit Wasserpflanzen weit verschleppt) und das Kleine Posthörnchen, *Gyraulus parvus* (Fam. Planorbidae; ursprünglich nordamerikanisch und ebenfalls weit verschleppt).

Wilhelm Richard Schlickum, geb. am 22.01.1906 in Köln; gest. am 30.07.1979 in Hattingen/Ruhr, sammelte, angeregt durch den Vater, die devonischen Versteinerungen seiner Heimat, später tertiäre, quartäre und rezente Mollusken. 1924 begann er Chemie zu studieren und wechselte 1925 in die Juridische Fakultät. Er studierte in Köln, Heidelberg, Wien und München, promovierte 1931 in Köln; nach der Staatsprüfung 1934 war er bei der Reichsschuldenverwaltung in Berlin angestellt, 1939 in der Steuerverwaltung. 1939 wurde er Regierungsrat und Großbetriebsprüfer am Finanzamt Charlottenburg. Er geriet in amerikanische Kriegsgefangenschaft; 1946 wurde er nach Oberelfringhausen entlassen.

Schlickum war nach dem 2. Weltkrieg bis zur Eröffnung seiner eigenen Rechtsanwaltskanzlei (1950) als „kaufmännischer Vertreter" unterwegs. Die Fahrten nutzte er, um die berühmten süddeutschen Quartärfundstellen (Streitberg, Bad Cannstatt, Mauer, Mosbach) und die tertiären Gebiete (Mainzer Becken, tortone Sil-

vana-Schichten, Sarmat von Steinheim am Aalbuch u.a.) zu besuchen. Dann suchte er auch Fundstellen in Frankreich, der Schweiz, Englands, Österreichs, Mährens und Ungarns auf; 1968 mit Prof. F. Strauch die Deckschichten der rheinischen Braunkohle (Tagebaue Frechen, Fortuna).

Schlickhum verfasste mehr als 60 Publikationen, beschrieb weit über 100 neue Arten und mehr als 20 neue Gattungen von Mollusken. Der Großteil seiner Sammlung befindet sich im Senckenberg Museum in Frankfurt/Main; das Material aus dem Tertiär des Mainzer Beckens ist in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie in München aufbewahrt.

Adolf Wilhelm Ferdinand Schmidt (geb. 1812 in Berlin, gest. 1899 in Aschersleben) studierte 1832–1835 in Halle Theologie, danach wurde er erst Hauslehrer, dann Prediger und Zeichenlehrer im Gymnasium von Halberstadt. 1846 bis zu seinem Ruhestand (1895) war er Geistlicher in Aschersleben. Er sammelte die reichlich vorkommenden Fossilien in der Umgebung von Halberstadt; beschäftigte sich mit Parasiten und Diatomeen (Kieselalgen). 1890 erhielt er für seine wissenschaftlichen Verdienste das Ehrendoktorat der Universität Halle.

Schmidt interessierte sich vor allem für terrestrische Schnecken; von ihm stammt der Begriff „Stylommatophora“ (Landlungenschnecken). Sein Spezialgebiet war die Fam. Schließmundschnecken (Clausiliidae), die er auf der Basis anatomischer Kriterien untergliederte (1857, 1868). Zu seinen wichtigsten Arbeiten gehört auch „Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren“ (1855). Seine Arbeiten sind mit genauen, von ihm selbst verfertigten Zeichnungen ausgestattet.

A.W.F. Schmidt beschrieb mehrere Schließmundschnecken-Arten: Die karpatisch-balkanische *Macrogastra latestriata*, die südostalpine *Fusulus (Erjaveciella) approximans*, die in Süddalmatien beheimatete *Agathylla narentana*, die in Rumänien (Südwestkarpaten) lebende *Alopia subcosticollis*, die südbulgarische *Laciniaria bajula*, *Euxina promta* aus der nördlichen Türkei, sowie Unterarten der in Europa weit verbreiteten Gitterstreifigen Schließmundschnecke *Clausilia dubia* DRAPARNAUD 1805.

Ihm zu Ehren sind eine Tönnchenschnecken-Art, die in Montenegro, Albanien und Nordwestgriechenland vorkommende *Orcula schmidtii* (KÜSTER 1843) (Fam. Orculidae), die südostalpine Julische Schließmundschnecke *Julica schmidtii* (L. PFEIFFER 1841) (Fam. Clausiliidae) und die ebenfalls südostalpine Schnirkelschnecken-Art *Arianta schmidtii* (ROSSMÄSSLER 1836) (Fam. Helicidae) benannt.

Johann Samuel Schröter, geb. am 25.02.1735 in Rastenberg, gest. am 24.03.1808 in Buttstädt, Deutschland, studierte ab 1752 in Jena Theologie und Naturwissenschaften. Er war 1758–1763 Rektor zu Dornburg; ab 1763 Pfarrer in Thangelstedt und Kettewitz, ab 1774 Diakon in Weimar; 1775 bis zu seinem Tod Superintendent in Buttstädt. Im Mai 1776 wurde er mit dem akademischen Beinamen „Olympiodorus IV.“ in die „Leopoldina“ aufgenommen.

Schröter verfasste eine „Einleitung in die Conchylien-Kenntnis, nach Linné (1783–1786)“. Außer rezente Arten studierte er Fossilien und war ein Pionier der Paläontologie. Die „Einleitung“ enthält Beschreibungen und Synonyme der bekannten Molluskenarten, aber relativ wenige Abbildungen. Er betreute ein naturwissenschaftliches Kabinett mit Mollusken-Schalen, Fossilien und Mineralien.

Von ihm stammt die Beschreibung der weit alpinkarpatisch verbreiteten Maskenschnecke, *Isognomostoma isognomostomos* (Fam. Helicidae, Schnirkelschnecken).

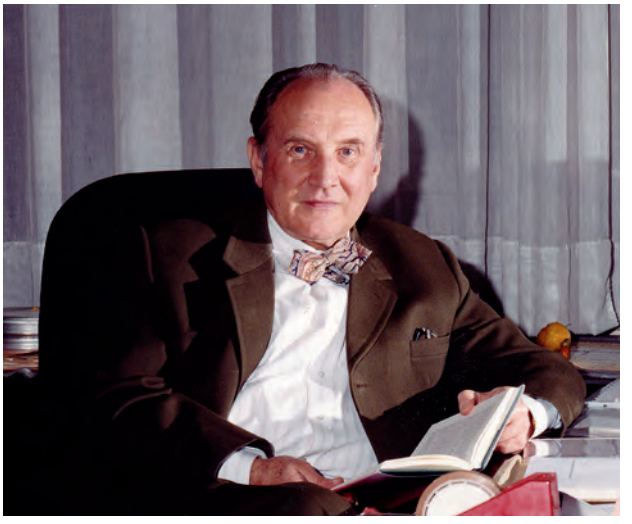
Hartwig Schütt, geb. am 15.06.1923 in Kiel, gest. am 14.12.2009 in Düsseldorf, studierte ab 1945 in Hamburg und Kiel Chemie. 1952 promovierte er und war bis 1986 als Chemiker bei Henkel in Düsseldorf, fast immer in leitenden Positionen, tätig. In diesen 33 Jahren brachte er es auf 281 Patente und Patentanmeldungen.

Schütt fand schon während seines Berufslebens als Chemiker Zeit für die Malakologie, der er sich nach seiner Pensionierung (1986) vollständig widmen konnte. Seine Interessens- und Arbeitsschwerpunkte waren Südosteuropa (Ex-Jugoslawien, Griechenland), der Nahe Osten (Israel, Jordanien, Syrien) und vor allem die Türkei, die er in 20 ausgedehnten Sammelreisen besuchte. Das Resultat ist sein in fünf Auflagen erschienenes Werk „Türkische Landschnecken“ (1993–2010), er hat es laufend erweitert, ergänzt und korrigiert (die 4. und 5. Auflage erschien in Englisch). Bis heute gibt es keine umfassendere Darstellung der Türkischen Landmollusken.

Viele seiner Arbeiten betreffen die höhlenbewohnenden bzw. subterran lebenden Hydrobiidae (Binnen-Zwergdeckelschnecken) des Balkanraumes, andere die Molluskenausbeuten verschiedener Tertiär- und Quartärfundstellen, vor allem Griechenlands und der Türkei.

1977–1990 war H. Schütt Erster Vorsitzender der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, deren Mitglied er seit 1953 war. Seine riesige Molluskensammlung (mehr als 17.000 Serien) befindet sich im Senckenberg Museum in Frankfurt/Main.

Hartwig Schütt (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt a. M., mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).



A.J. Wagner (Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt am Main, mit freundlicher Genehmigung von Dr. R. Janssen).

Von Schütt beschrieben: *Chilopyrgula zilchi* (Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz; Fotos: I. Blatterer).

Von S. Studer beschrieben: Scharfgerippte Schließmundschnecke, *Clausilia cruciata* (Foto: H. Grillitsch).

Von A. Schmidt beschrieben: *Fusulus approximans* (Foto: H. Grillitsch).

Von Schröter beschrieben: Maskenschnecke, *Isognomostoma isognomostomos* (Foto: C. Frank).

Die Tafel „Voluta" aus dem „Thesaurus" (G.B. Sowerby 1st, 2nd, 3rd, 1847: Bd. 1, pl. 48) (aus Dance 1986: Taf. XVIII, mit freundlicher Genehmigung des Autors).

Von G.B. Sowerby [1st] beschrieben: *Lyropecten subnodosus*, Fam. Pectinidae (Foto: C. Frank).

Von G.B. Sowerby [1st] beschrieben: *Cymbiola pulchra*, Fam. Volutidae (Foto: C. Frank).

Nach L. Soós benannt: *Soosia diodonta* (Férussac 1832) (Foto: F. Siegle).

Von W.J. Swainson beschrieben: *Phyllonotus erythrostomus*, Fam. Muricidae (Foto: C. Frank).

Von A.J. Wagner beschrieben: *Cochlostoma waldemari* (Foto: H. Grillitsch).

Von Troschel beschrieben: Zierliche Tellerschnecke, *Anisus vorticulus* (Fotos: H. Grillitsch).

Von Westerlund beschrieben: *Aegopinella ressmanni* (Foto: H. Grillitsch).

In seinen etwa 140 Publikationen sind 176 neue Arten und 18 Gattungen beschrieben (rezent und fossil). Etliche fossile Arten wurden nach ihm benannt; rezent sind die türkische *Albinaria schuetti* NORDSIECK 1984 und die makedonisch-nordostgriechische *Carinigera schuetti* BRANDT 1962 (beide: Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), die griechische *Vitrea schuetti* PINTÉR 1972 (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), und *Isaurica schuetti* SUBAI 1994 aus der Südtürkei (Fam. Schnirkelschnecken, Helicidae).

„Die Sowerbys" zählen zu den Befürwortern des Lamarckschen Systems: **James Sowerby** (1757–1822), der 1821 begann, „The genera of recent and fossil shells" zu publizieren; sein Sohn **George Brettingham Sowerby (1st)** (1778–1854) setzte nach dem Tod des Vaters dessen Arbeit fort. **George Brettingham Sowerby (2nd)** (1812–1884), auch als „G.B. Sowerby Junior" bekannt, Sohn des vorigen, führte die Tradition weiter. Zu nennen sind vor allem „The Conchological Illustrations" (1832–1841), mit einer Fülle von exzellenten Stichen, vor allem noch unbekannter Arten, und das „Conchological manual" (1839). Der „Thesaurus Conchyliorum" (1842–1887) schließlich entstand mit Beteiligung von **George Brettingham Sowerby (3rd)** (1843–1921); das Werk enthält ausgezeichnete Abbildungen.

G.B. Sowerby (1st) beschrieb u.a. *Amphicyclotulus rufescens* (Fam. Neocyclotidae; endemisch auf Martinique), G.W. Sowerby (2nd) *Helicina guadeloupensis* (Fam. Helicinidae; endemisch auf den Kleinen Antillen), G.W. Sowerby (3rd) *Pomacella aurostoma* (Fam. Ampullariidae; Südamerika). Zahlreiche Neubeschreibungen mariner Arten enthält der „Thesaurus".

Lajos Soós (1879–1972) war der bekannteste ungarische Malakologe. Fast 70 Jahre arbeitete er in der Zoologischen Sammlung des Budapester Museums, deren malakologischen Teil er laufend erweiterte. Mit zahlreichen Sammelexkursionen durchforschte er Ungarn, Kroatien, Dalmatien und andere Gebiete des Balkans sowie Deutschlands. Sein Hauptwerk ist eine Monografie über die Molluskenfauna des Karpatenbeckens. Er arbeitete auch über fossile Mollusken und war der erste ungarische Malakologe, der sich mit der Faunenentwicklung beschäftigte. Auch war er Redakteur der Schriftenreihe „Állattani Közlemények".

Soós beschrieb die weit verbreitete *Xerocrassa geyeri* (Fam. Hygromiidae, Laubschnecken). Ihm zu Ehren sind die ungarische malakologische Schriftenreihe „Soosiana", die in Rumänien endemische *Alopia soosiana* AGÓCSY & PÓCS 1961 (Fam. Clausiliidae, Schließmundschnecken) sowie die in Rumänien, Serbien und Bulgarien vorkommende Gattung *Soosia* HESSE 1918, mit ihrer einzigen Art *Soosia diodonta* (FÉRUSSAC 1832) (Fam. Hygromiidae, Laubschnecken) benannt.

Ferdinand Starmühlner, geb. am 19.07.1927 in Wien-Favoriten, gest. am 02.06.2006 in Wien, promovierte 1949 mit einer Arbeit über heimische Süßwasserschnecken. Seine Universitätslaufbahn begann er 1953 als Wissenschaftliche Hilfskraft am I. Zoologischen Institut der Universität Wien. Ab 1961 war er Universitätsassistent, ab 1964 Universitätsdozent für Zoologie, 1967 Oberassistent, 1970 Titularprofessor, 1974 außerordentlicher Universitätsprofessor für Malakologie, 1980–1982 Vorstand des Institutes für Zoologie. Auch nach seinem Ruhestand (Ende 1992) war Starmühlner bis Mitte 2005 weiter tätig; er starb an einer schweren, unheilbaren Krankheit.

Seine internationalen Kontakte ermöglichten u.a. den Ankauf zweier Quastenflosser-Exemplare (*Latimeria chalumnae* SMITH), „lebender Fossilien", durch das

Naturhistorische Museum in Wien. Er war ein überaus aktiver „Volksbildner“: In mehr als 2.500 Lichtbildvorträgen bzw. Filmen in Volkshochschulen, der Wiener Urania, im Auditorium maximum der Universität Wien, in Rundfunk und Fernsehen sowie in vielen Orten des deutschsprachigen Raumes berichtete er über die von ihm bereisten Gebiete. Dasselbe Ziel, die „Volksbildung“, verfolgte er durch zahlreiche Reisebücher. Er war Mitbegründer der „Gesellschaft für Meeresbiologie“ (1957), war bemüht um das „Haus des Meeres“ (Esterházy-Park; später „Haus des Meeres-Vivarium Wien“), dessen Verein er 1993–1998 als Präsident, bis 2002 als Vizepräsident vorstand. Posthum wurde ihm dort das „Ferry Starmühlner-Tropenhaus“ gewidmet. In Anerkennung seiner Tätigkeit erhielt er zahlreiche Auszeichnungen bzw. Würdigungen.

In den 1950er Jahren baute Starmühlner das umfassende „Morphologische Spezialpraktikum: Mollusca“ auf, das seit 1958 eines der besonderen Lehrangebote des Zoologische Institutes wurde. Intensive Zusammenarbeit pflegte er mit O. Paget (Naturhistorisches Museum Wien). Auch war er einer der Mitbegründer der „Unitas Malacologica“ (Sept. 1962) und mit F. Ehrendorfer Redakteur der „Naturgeschichte Wiens“ (1970–1974).

Starmühlners Arbeitsgebiete waren vergleichende Anatomie niederer Evertebraten, Hydrobiologie und aquatische Mollusken. Zwischen 1949/50 und 1985 führten ihn 13 Expeditionen in verschiedenste Teile der Welt: Iran-Afghanistan, die „Tyrrhenia-Expedition“, Island, Madagaskar, Neukaledonien, Südindien, Sri Lanka, auf die südpazifischen Inseln, auf die Seychellen-Komoren-Maskarenen, auf die Andamanen, die Antillen-Inseln Guadeloupe – Dominica – Martinique, nach Kerala (Indien), auf die Tonga- und Samoa-Inseln; im Frühjahr 1992 bereiste er die Lakkadiven (Südindien).

Das gesammelte Molluskenmaterial bearbeitete er selbst, die übrigen Ausbeuten überließ er entsprechenden Fachkollegen. Das wissenschaftliche Erbe von F. Starmühlner umfasst mehr als 150 zum Teil sehr umfangreiche Publikationen, nicht nur Materialien seiner Expeditionen betreffend. Bemerkenswert sind auch die Arbeiten über die heimische Fauna (z.B. die Untersuchung der Schwechat; 1969) bzw. die Faunen europäischer Küsten. Ihm zu Ehren wurden 26 Tierarten aus verschiedenen Gruppen benannt. Sein Sammlungsmaterial befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien.

Samuel Emanuel Studer (1757–1834) studierte erst Medizin, dann Theologie. 1781 war er Rhetor in Bern, von 1789 an Geistlicher in Büren (Schweiz); ab 1796 unterrichtete er Theologie an der Akademie in Bern, von 1827 an war er dort Dekan.

Bis zu seinem Lebensende befasst sich Studer mit den Insekten und Weichtieren der Schweiz; mit den Schnecken im Besonderen ab 1776. Er kannte die Arbeiten der zeitgenössischen Malakologen (Martini, Schröter, O.F. Müller) und stand mit Férussac, Charpentier u.a. in Verbindung. Erst an O.F. Müller orientiert, veränderte und erweiterte er dessen systematische Ordnung; 1820 begann er, sich mit der Evolution auseinanderzusetzen. Seine Sammlung befindet sich im Naturhistorischen Museum von Bern.

Er beschrieb die Dreizähnige Puppenschnecke *Pupilla triplicata* (Fam. Puppenschnecken, Pupillidae), die Scharfgerippte Schließmundschnecke *Clausilia cruciata* (Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), die Ungenabelte Kristallschnecke *Vitrea diaphana* (Fam. Pristilomatidae), die Schweizer Haarschnecke *Trichia caelata* (Fam. Laubschnecken, Hygromiidae), die Große und die Schweizer Felsenschnecke *Chilostoma cingulatum* und *Chilostoma zonatum*, die Genabelte Maskenschnecke *Causa holosericea* (alle Fam. Schnirkelschnecken, Helicidae) u.a. Die Federkiemenschnecke *Valvata studeri* BOETERS & FALKNER 1998 (Fam. Federkiemenschnecken, Valvatidae) ist zu seinen Ehren benannt.

Rudolf Sturany (geb. 1867 in Wien, dort 1935 gest.) studierte in Wien und Leipzig; er promovierte 1891. Ab 1889 arbeitete er bereits im Naturhistorischen Museum in Wien, wo er 33 Jahre lang Leiter der Molluskensammlung war. Seine Sammelreisen (Bosnien, Herzegovina, Dalmatien, Montenegro, Albanien, Kreta) und den Ankauf von Sammlungsmaterial finanzierte er privat. Im Zuge seiner Reisen lernte er malakologische Größen seiner Zeit kennen: Gredler, Clessin, O. Boettger, Simroth. Er war Mitglied vieler malakologischer Gesellschaften.

Aufgrund seines Augenleidens wurde Sturany 1922 pensioniert, arbeitete aber noch zwei Jahre weiter. Von bleibendem Wert ist seine mit A.J. Wagner (1915) verfasste Studie über die beschalten Landmollusken Albaniens und der Nachbargebiete.

Zu den von Sturany beschriebenen Arten gehören *Sciocochlea collasi* aus Nordwestgriechenland und Südwestalbanien, *Triloba thaumasia* aus Makedonien und Albanien, *Isabellaria lophauchena* aus Nordgriechenland und Makedonien, *Montenegrina apfelbecki* aus Nordalbanien, *Mentissella rebeli* aus Ostbulgarien (alle Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), *Meledella werneri* von der Insel Mljet (Fam. Glanzschnecken, Zonitidae) u.a.

Ihm zu Ehren sind eine kroatisch-albanische Turmdeckelschnecken-Art, *Cochlostoma sturanii* (A.J. WAGNER 1897) (Fam. Turmdeckelschnecken, Cochlostomatidae), eine in Ostkreta endemische Schließmundschnecken-Art, *Albinaria sturanyi* A. J. WAGNER 1924

(Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), der weit in Europa verbreitete Hammerschnegel, *Deroceras sturanyi* (SIMROTH 1894) (Fam. Kleinschnegel, Agriolimacidae) und eine in Montenegro und Bosnien beheimatete Kristallschneckenart, *Vitrea sturanyi* (A. J. WAGNER 1907) (Fam. Pristilomatidae) benannt.

William Swainson (1789–1855) ist der Autor der „Exotic Conchology" (1821–1822, 1834–1835), eines der seltensten und am schönsten illustrierten Werke über „Conchylien". Von ihm stammt auch eine Richtlinie, wie, wann und wo Mollusken zu sammeln sind und wie die Ausbeute weiter zu behandeln und zu transportieren ist (1822).

Von ihm sind die Beschreibungen von *Archachatina marginata* (Fam. Achatinidae, Achatschnecken; ursprünglich ostafrikanisch), der an der nordamerikanischen Pazifikküste vorkommenden Meerohr-Art *Haliotis rufescens* (Fam. Haliotidae), der südaustralischen *Calliostoma subcarinatus* (Fam. Trochidae, Kreiselschnecken), von *Strombus granulatus* (Fam. Strombidae, Fechterschnecken; Golf von Kalifornien bis Ecuador), verschiedener Porzellanschneckenarten (Fam. Cypraeidae), Mitraschnecken (Fam. Mitridae) sowie Arten anderer mariner Familien.

John William Taylor (geb. 1845 in Leeds, England; 1931 dort gest.) führte gemeinsam mit seinem Bruder eine Druckerei. Erst an der Entomologie interessiert, widmete er seine Zeit ab den 1870er Jahren der Malakologie.

Taylor interessierte sich für die Variabilität von Land- und Süßwasserschnecken. 1874 gab er zusammen mit einem Freund ein Bändchen „The Quartely Journal of Conchology" heraus, ab 1878 erschien die Reihe als „Journal of Conchology", das bis heute existiert. Er war Organisator der „Malacological Society of Great Britain and Ireland" Seine 1917 erschienene Monografie der Land- und Süßwassermollusken der Britischen Inseln ist von ihm selbst illustriert und ein ausgezeichnetes Werk.

Karl Emil Hermann Johannes Thiele, geb. 1860 in Goldap, Ostpreußen; gest. 1935 in Berlin, studierte in Berlin und Heidelberg. Obwohl ursprünglich an Insekten interessiert, promovierte er über ein malakologisches Thema. Nach Ende des Studiums (1896) war er kurzfristig im Zoologischen Institut in Neapel tätig, 1891 erhielt er eine Stelle im Dresdener Museum; 1895 bearbeitete er im Straßburger Zoologischen Institut Schwämme aus Japanischen Meeren; 1896 war er im Göttinger Zoologischen Institut, ab 1898 im Zoologischen Institut der Berliner Landwirtschaftlichen Hochschule tätig. Dort wurde er zum Professor ernannt; ab 1899 wechselte er ins Zoologische Museum von Berlin, wo er 1905 die Leitung der Molluskensammlung übernahm. Ab 1925 im Ruhestand, setzte er seine Forschungstätigkeit weiter fort.

Thiele vertiefte sich im Museum in Dresden in Fragen der systematischen Beziehungen der Weichtiere, wobei er besonderes Augenmerk auf Schale und Radula legte. Mit der Gruppe der rein marinen Furchenfüßer (Solenogastres) setzte er sich intensiv auseinander.

Nach Übernahme der Leitung der Berliner Molluskensammlung begann er mit der Bearbeitung des von den großen deutschen Expeditionen mitgebrachten Materials (Südpol, Zentralafrika, Madagaskar). Das Resultat waren viele anatomisch-systematische Schriften und hervorragende Monografien über die Furchenfüßer und Käferschnecken (Placophora). Bis heute ein grundlegendes Werk von überragender Bedeutung ist sein weit über 1.000 Seiten umfassendes „Handbuch der systematischen Weichtierkunde" (1929–1935). Er war wohl der einzige Malakologe seiner Zeit, der auf der Basis seiner Forschungen in der Lage war, ein solches Buch zu verfassen.

Hermann Troschel (geb. 1810 in Bonn, 1882 dort gest.) war Zoologieprofessor in Bonn. Wie Thiele einige Zeit nach ihm erkannte er die Bedeutung der Radula, der Reib- oder Raspelzunge, eines typischen Organs im Schlundbereich, für die Klassifizierung der Schnecken. Er beschrieb die Zierliche Tellerschnecke *Anisus vorticulus* (Fam. Tellerschnecken, Planorbidae). Die Breite Schnauzenschnecke *Bithynia leachii troschelii* (PAASCH 1842) (Fam. Bithyniidae, Schnauzenschnecken) trägt seine Namen.

Antoni Józef Wagner (geb. 1860 in Ustron, gest. 1928 in Warszawa, Polen) studierte an der Wiener Universität Medizin und Naturwissenschaften. 1886 trat er als Oberarzt in den österreichisch-ungarischen Kriegsdienst; zusätzliche lehrte er Biologie an der Militärakademie. Im 1. Weltkrieg war er als Militärarzt und Leiter eines Krankenhauses tätig, im russisch-polnischen Krieg als Generalstabsarzt. 1921 betraute man ihn mit der Leitung des Staatlichen Zoologischen Museums in Warschau.

Wagner nutzte seine freie Zeit während des Militärdienstes, eine riesige Molluskensammlung aufzubauen, die er großteils in Dimlach bearbeitete und später dem Warschauer Zoologischen Museum überließ. Er war ausgezeichneter Kenner der Mollusken der ehemaligen Österreichisch-ungarischen Monarchie. Sein besonderes Interesse galt Dalmatien und den angrenzenden Bergzügen und dem Mittelmeergebiet. Sein Verständnis des Artbegriffes war vorwiegend auf Basis der Anatomie begründet, die ehemalige Gewichtung der Schalenmerkmale sah er als ungenügend an. Besonders wichtig für die systematische Gruppierung war ihm die Anatomie der

Fortpflanzungsorgane, die er als übergeordnetes Kriterium gegenüber dem Bau von Radula und Kiefer ansah. Er war ein Vorkämpfer einer trinominalen Nomenklatur, mit der Definition von Unterart bzw. „Form". Nach seinen Erkenntnissen revidierte er die Gruppe der Schnirkelschnecken und die Schließmundschnecken, schrieb über Turmdeckelschnecken (Cochlostomatidae) und Daudebardien (Daudebardiinae). Besonders informativ sind seine vielen genauen Zeichnungen, durch die seine Ausführungen ergänzt sind. Seine „Molluskenfauna der Balkanhalbinsel" enthält auch eine monografische Bearbeitung einzelner Gruppen (1928).

A. J. Wagners Gesamtwerk ist bis heute bedeutungsvoll geblieben; es fasziniert durch seine detailgetreuen Beschreibungen und Zeichnungen. A. J. Wagner beschrieb u.a. eine dinarische Turmdeckelschnecken-Art, *Cochlostoma waldemari*, die er nach seinem früh verstorbenen Sohn benannte (Fam. Cochlostomatidae), die Thrakische Schließmundschnecke *Carinigera buresi* (Fam. Clausiliidae), die Albanische Riemenschnecke *Helicodonta albanica* (Fam. Helicodontidae), die in Österreich endemische Tönnchenschnecke *Orcula pseudodolium* sowie die Österreichisch-slowenische *Orcula tolminensis* (beide: Fam. Orculidae) und eine alpin-karpatische Daudebardie, *Carpathica stussineri* (Subfam. Daudebardiinae).

Eine in Albanien, Maekdonien und im Kosovo vorkommende Tönnchenschnecken-Art, *Orcula wagneri* STURANY 1914 (Fam. Orculidae) und eine in Bulgarien endemische Schließmundschnecken-Art, *Balea wagneri* (WAGNER 1911) (Fam. Clausiliidae) tragen seinen Namen.

Wilhelm August Wenz (geb. 1886 in Frankfurt/Main, dort 1945 gest.) studierte in Heidelberg, Tübingen und Marburg Mathematik, Physik, Botanik und Zoologie. Nach Abschluss der Studien (1908) wurde er Lehrer. Er war an Astronomie und Geologie interessiert und sammelte Tertiärfossilien in Frankfurt. 1918 musste er im Militärdienst (als Geologe) nach Straßbourg; während des 2. Weltkrieges wurden sein Haus, seine Bibliothek und Sammlungen zerstört.

Durch O. Boettger, den er 1905 kennenlernte, wurde sein besonderes Interesse auf tertiäre Schnecken gerichtet (1912). 1913 wurde er Mitglied der Senckenberger Gesellschaft; 1916 Herausgeber des „Nachrichtsblattes…" (des heutigen „Archivs für Molluskenkunde"), was er bis zu seinem Tod blieb.

Fast alle seine Veröffentlichungen beschäftigen sich mit den tertiären Arten Europas. Sein bis heute für den Paläontologen unverzichtbares Monumentalwerk sind die „Gastropoda extramarina tertiaria" (1923; Teile 17, 18, 20–23).

Carl Agardh Westerlund, geb. 1831 in Berga, gest. 1908 in Ronneby, Schweden, studierte in Uppsala und Lund und promovierte mit einer botanischen Arbeit (1862). Ab 1862 unterrichtete er bis an sein Lebensende am Gymnasium in Ronneby, zeitweilig war er dort auch Direktor.

Ab 1865 publizierte Westlund malakologische Schriften, hauptsächlich über paläarktische Land- und Süßwassermollusken. Er durchforschte seine Heimat gründlich. Von der französischen „nouvelle école" übernahm er vieles ohne Kritik. Seine bedeutendste, heute noch verwendete Arbeit ist die 1884–1890 erschienene „Fauna der in der paläarctischen Region (Europa, Kaukasien...) lebenden Binnenconchylien..." Ein Großteil seiner Sammlung befindet sich im Museum von Göteborg; kleinere Teile sind in Uppsala und in Stockholm aufbewahrt. Seine umfangreiche Bibliothek steht in der Stadtbücherei von Göteborg.

Zu den von ihm beschriebenen Arten gehören die Weitgenabelte Kristallschnecke *Vitrea contracta* (Fam. Pristilomatidae), die Gegitterte Glanzschnecke *Aegopinella ressmanni* (Fam. Oxychilidae) und die Griechische Dreikantmuschel *Dreissena blanci* (Fam. Dreissenidae).

Die größtenteils balkanische, wenige Millimeter große Arten umfassende Gattung *Agardhiella* Hesse 1923 (Fam. Argnidae) trägt seinen Namen.

Der Engländer **Bernard Barham Woodward** (1853–1930) beschäftigte sich mit Nomenklatur und Systematik nicht-mariner Mollusken. Sein Hauptwerk ist das mit **A.S. Kennard** verfasste Kompendium über die Synonymie rezenter und posttertiärer britischer Mollusken (1926).

Adolf Zilch, geb. 04.03.1911 in Offenbach, gest. 01.01.2006 in Wächtersbach, studierte 1931–1934 in Frankfurt/Main Zoologie, Geologie und Botanik. Seine Doktorarbeit schrieb er über ein entomologisches Thema. Schon als Student am Senckenberg-Museum tätig, wurde er 1936 Hilfsassistent in der Zoologischen Abteilung, dann Nachfolger von F. Haas. 1940–1944 war er als Soldat in einer Fernmeldeeinheit in Norwegen. 1944 organisierte er die Auslagerung des Senckenbergischen Sammlungsgutes aus Frankfurt, nach dem Krieg auch den Rücktransport bzw. war er stellvertretender Direktor des Museums. Ab 1960 war Zilch bis zu seinem Ruhestand 1976 Direktor; er war Kurator und Kustos. Auch danach blieb er ehrenamtlicher Mitarbeiter in der Molluskensektion. Zudem war Zilch leidenschaftlicher, exzellenter Numismatiker, er widmete sich der Heimatforschung und der Musik; ihm wurden mehrere Auszeichnungen zuteil.

Wie aus dem Gesagten schon hervorgeht, hat Zilch sein Leben der Erhaltung, Bearbeitung und Ausweitung

der ihm anvertrauten Sammlungen des Forschungsinstitutes Senckenberg gewidmet. Es war sein Ziel, eine (für Wissenschaftler) zugängliche, übersichtliche Forschungssammlung aufzubauen. So verschaffte er sich weltweit Anerkennung und Achtung. Er hat die Typen und Typoide (Mollusken) des Museums katalogisiert und etikettiert und eine Fülle neuer Taxa eingeführt.

Ab 1936 war Zilch mit W. Wenz Herausgeber des „Archiv(s) für Molluskenkunde", 1947–1978 dessen Alleinherausgeber. 1954 übernahm er die Schriftleitung der „Senckenbergiana biologica", 1962–1976 die Herausgabe der von ihm begründeten „Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft", deren Mitglied er 70 Jahre lang war. Mitglied der „Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft" war er schon ab 1926. 1962 war er ein Mitbegründer der „Unitas Malacologica Europaea".

Das besondere wissenschaftliche Interesse von A. Zilch galt den Landschnecken, zuerst den tertiären Arten. Er war bestrebt, Grundlagen für die Taxonomie zu schaffen. Seine Bearbeitung der euthyneuren Gastropoden („Geradenervige") in dem von Wenz übernommenen „Handbuch der Paläozoologie" ist bis heute ein unübertroffenes, unverzichtbares Monumentalwerk (1959, 1960). Seine enorme Artenkenntnis macht ihn zu einem der bedeutendsten Malakologen des 20. Jhs.

Ihm zu Ehren sind *Orcula zilchi* URBAŃSKI 1960 aus Südostbulgarien und der nordwestlichen Türkei (Fam. Tönnchenschnecken, Orculidae), *Thoanteus zilchi* HAUSDORF 1993 aus der Nordtürkei (Fam. Vielfraßschnecken, Enidae), *Albinaria zilchi* FAUER 1993 vom Peloponnes, *Macedonica zilchi* URBAŃSKI 1972 aus Südbulgarien, *Montenegrina zilchi* NORDSIECK 1974 aus Nordgriechenland (alle drei: Fam. Schließmundschnecken, Clausiliidae), *Vitrea zilchi* PINTÉR 1972 aus Süddalmatien (Fam. Kristallschnecken, Pristilomatidae), *Limax zilchi* GROSSU & LUPU 1960 aus Rumänien (Fam. Großschnegel, Limacidae) und *Deroceras zilchi* GROSSU 1969 aus Rumänien und Nordwestbulgarien (Fam. Kleinschnegel, Agriolimacidae) benannt.

Malakologie in der Rue Morgue?

Edgar Allan Poe, geb. 19.01.1809 in Boston, gest. am 07.10.1849 in Baltimore, wird wahrscheinlich eher mit „Der Rabe" (1845) oder der Kriminalgeschichte „Der Doppelmord in der Rue Morgue" (1841) in Verbindung gebracht – er gilt aber als Autor eines Schulbüchleins über Malakologie. Ein Exemplar tauchte im Jahr 1994 bei einer Buchauktion in Braunschweig auf und soll von ihm 1839 verfasst worden sein. Es trägt einen umfangreichen Titel („The conchyologist's first book or, a system of testateceous malacology……"; erweitert durch Hinweise auf einen ausdrücklich schulischen Gebrauch, auf das Bestreben, dem damaligen Wissensstand möglichst gerecht zu werden u.a. In der Einleitung wird versucht, der Meinung entgegenzutreten, „Conchyologie" sei nur ein Ausdruck reiner Sammelwut. Im Weiteren werden wasserbewohnende Schnecken, Muscheln, Kopffüßer, Cirripedia („Entenmuscheln"; festsitzende, stark umgebildete Krebstiere) u.a. abgehandelt. Die Arten werden nicht nur aufgelistet; es werden einige äußere Bestimmungsmerkmale und gelegentlich systematische Hinweise angeführt. Gut 200 Schalen sind auf 12 Tafeln abgebildet; den Abschluss bildet ein Verzeichnis wichtiger malakologischer Begriffe. Von dem Büchlein erschienen drei Auflagen (2. 1840, 3. 1845).

Aber: Poe war gezwungen, Geld zu verdienen, da er trinkfreudig und offenbar ein schwieriger Charakter war. 1831 wurde er aus der Militärakademie entlassen, und versuchte, seinen Lebensunterhalt als freier Schriftsteller zu verdienen. So musste er auch Auftragsarbeiten annehmen, unter diesen auch das besagte Büchlein.

Angeblich hat er höchstens Vorwort und Einleitung dieses Büchleins selbst geschrieben. Der amerikanische Conchologe Thomas Wyatt soll ihm $ 50.000 für die Bereitstellung seines bekannten Namens bezahlt haben! Der Text soll teils eine Paraphrase eines früheren Werkes von Wyatt, teils eine weitgehende Kopie eines von Thomas Brown sechs Jahre zuvor verfassten Buches, das farbige Frontispiz nicht original sein.

In der Zeit, als das Büchlein in der 2. Auflage erschien, schaffte Poe den literarischen Durchbruch mit seinen „Tales of Grotesque and Arabesque". Er war Lyriker und Erzähler und gilt als einer der bedeutendsten Wegbereiter der von der Romantik ausgehenden Literatur des 19. Jhs. Seine dunklen Gedichte waren von starkem Einfluss auf die französischen Symbolisten, bzw. war der „Doppelmord…" (s.o.) von nachhaltiger Wirkung auf die Kriminalliteratur. Weitere Werke sind „Tamerlane" (1827), „Die denkwürdigen Erlebnisse des Arthur Gordon Pym" (1838), „Der Untergang des Hauses Usher" (1839) u.a.

Quellen malakologischen Wissens

In vielen Institutionen befinden sich weltweit bedeutende Molluskensammlungen und Bibliotheken. Sie sind nicht nur Archive der bisherigen malakologischen Forschung, sondern für den Bearbeitenden verschiedener Arten, Gattungen oder Familien wertvolles Vergleichsmaterial, vor allem hinsichtlich der Definition einer neuen Art.

Australien: South Australian Museum, Adelaide; Australian Museum Sydney; Tasmanian Museum Hobart.

Belgien: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles; Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.

Dänemark: Zoological Museum, Copenhagen.

Deutschland: Humboldt Museum, Berlin; Senckenberg Museum, Frankfurt am Main; Zoologische Staatssammlung München.

Frankreich: Musée d'Histoire Naturelle, Bordeaux; École des Mines, Paris; Musée d'Histoire Naturelle, Paris.

Großbritannien: British Museum (Natural History), London; Cambridge University Museum of Zoology; National Museum of Wales, Cardiff; Manchester Museum (Zoology Department); Royal Museum of Scotland, Edinburgh.

Indien: Indian Museum, Calcutta.

Italien: Museo Civico di Storia Naturale, Genua; Museo Civico di Storia Naturale, Mailand; Zoological Museum, Rom; Museo Civico di Storia Naturale, Venedig.

Kroatien: Croatian Natural History Museum, Zagreb.

Niederlande: Zoologisches Museum, Amsterdam; Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

Österreich: Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums, Linz; Naturhistorisches Museum, Wien.

Polen: Museum of Natural History, Wrocław University, Wroclaw.

Rumänien: Grigore Antipa National Museum of Natural History, Bukarest.

Russland: Zoological Museum of Moscow State University, Moskau.

Schweden: Rijksmuseum, Stockholm.

Schweiz: Musée d'Histoire Naturelle, Genf.

Spanien: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Tschechien: Nationalmuseum, Prag.

Ungarn: Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum, Budapest.

USA: Bernice P. Bishop Museum, Honolulu (Hawaii); Carnegie Museum, Pittsburgh (Pennsylvania); Chicago Natural History Museum (Illionois); Museum of Comparative Zoology, Cambridge (Massachusetts); Michigan University Museum of Zoology, Ann Arbor (Michigan); American Museum of Natural History, New York; Academy of Natural Sciences, Philadelphia; United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington.

Zahlreich sind mittlerweile auch die malakologischen Schriftenreihen, deren erste ab Mitte des 19. Jhs. ins Leben gerufen worden sind; einige Beispiele:

– Archiv für Molluskenkunde und Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (beide: Frankfurt am Main);
– Basteria (Leiden);
– Bulletin de la Société Malacologique de Belgique (Bruxelles);
– Club Conchylia Informationen (Ludwigsburg);
– Folia Malacologica (Poznán);
– Heldia (München);
– Japanese Journal of Malacology (Amakubo, Tsukaba, Ibaraki);
– Journal de Conchyliologie (Paris);
– Journal of Conchology (Leeds und London);
– Malacological Newsletter/Malakológiai Tájékoztató (Gyöngyös);
– Journal of Molluscan Studies (London);
– Malacologia (Harvard);
– Malakologische Abhandlungen (Dresden);
– Malacological Review (Ann Arbor, Michigan);
– Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft (Rankweil);
– Nautilus (Philadelphia);
– Proceedings of the Malacological Society of London (London);
– Soosiana (Budapest).

Ausblick: Quo vadis, Malakologie?

Unsere Reise durch das faszinierende Reich der Weichtiere endet hier. Wir haben ihre vielen Berührungspunkte mit den verschiedensten Bereichen der menschlichen Kultur, vom Mythologisch-Religiös-Kultischen bis zum Profanen kennengelernt; unser Weg hat aus längst vergangenen Zeiten bis in die Gegenwart geführt.

Wie haben auch die Geburt der malakologischen Wissenschaft, von ihren leisen Anfängen aus der Naturbetrachtung, bis in die Gegenwart verfolgt. Aber wie vieles hat sich in der jüngsten Vergangenheit gewandelt! Die Untersuchungsmethoden werden nicht nur in der Malakologie subtiler. Beschreibungen von Schale und Weichkörper; Untersuchungen der Morphologie und der Anatomie; Studien der Lebensräume des Festlandes, des Süßwassers und der Ozeane, bis in ihre großen Tiefen sind die vielen, vielen Mosaiksteine, die zur Erstellung eines Systems des Stammes „Mollusca" geführt haben. Wie in anderen Wissenschaftszweigen auch, zeichnet sich heute ein Forschungsschwerpunkt auf der Ebene der Molekularbiologie ab. Mit Hilfe von DNA-Sequenzanalysen sollen die durch die Sektionsergebnisse definierten Verwandtschaftsgruppen verifizierbar bzw. widerlegbar gemacht werden. Chemische Analysen von Teilen des Weichkörpers, von Schleim und Sekreten eröffnen Möglichkeiten etwaiger medizinischer Anwendbarkeit.

Wir leben in einer Zeit gravierender, durch uns selbst verursachter Umweltveränderungen. Diese und die weltweite Verschleppung vieler Arten erhöhen erneut die Bedeutung der tiergeographischen Forschung: Verschiedene Arten, nicht nur von Weichtieren, konnten sich in zahlreichen Ländern etablieren, und mitunter in bestehenden Ökosystemen als belastende Faktoren auftreten. Was würde die komplizierteste gentechnologische Untersuchung ohne Kenntnis von Biologie und Ökologie der betreffenden Arten nützen?

So wesentlich und beachtlich die neuen Untersuchungsmethoden auch sind, bergen sie doch eine Gefahr: Geht uns nicht vor lauter Detailwissen der Blick für das Ganze verloren? Ist die Grundlagenforschung „auf das Abstellgleis geschoben" worden bzw. wird sie unterbewertet?Das sollte nicht der Fall sein! Auch sollten wir nicht vergessen, was unsere Vorgänger mit den ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten geleistet haben. Es wäre nicht richtig, ihre Arbeiten gering zu schätzen – sie haben Fundamente geschaffen, auf welchen wir aufbauen können!

Dank

Zu allererst danke ich meinem lieben Mann, Herrn Gerhard Fellner; ohne sein Verständnis und seine Unterstützung hätte ich die diesem Buch zugrunde liegenden Arbeiten, die viel Zeit erfordert haben, nicht durchführen können.

Großen Dank schulde ich meinen Kollegen und Freunden, Herrn a.o. Univ.-Prof. Dr. Harald Wilfing und Frau a.o. Univ.-Prof. Dr. Katrin Schäfer (Dept. Leiter bzw. Stellv. Dept. Leiterin, Dept. f. Anthropologie [künftig Dept. f. Evolutionäre Anthropologie], Fak. f. Lebenswissenschaften der Universität Wien) für den mir zur Verfügung gestellten Arbeitsplatz, wodurch mir vieles erleichtert worden ist; weiters dem Oberösterreichischen Landesmuseum in Linz, insbesondere Frau Dr. Erna Aescht für die Drucklegung dieser umfangreichen Arbeit.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich vielen Kollegen und Freunden, die mir Fotografien überlassen haben bzw. die Fotos vieler Objekte angefertigt haben. Durch Überlassung umfangreichen eigenen Bildmaterials haben mich unterstützt: B. Fellner (Wien), Univ. Prof. Dr. M. Grassberger (Wien und Olgersdorf), Univ. Doz. Dr. F. Jirsa (Wien), R. Mascha (Braunau am Inn), A. Pokorny (Wien), Dr. Ch. Römer (Wien), Univ. Prof. Dr. F. Starmühlner († Wien), Univ. Prof. Dr. F. Steininger (Eggenburg).

Fotografien stellten mir auch Dr. E. Aescht (Biologiezentrum Linz), Mag. R. Cejka und Mag. J. Tamnig (Wien), W. Colerus und G. Wacker (Krems), Univ. Prof. Dr. F. Felgenhauer († Wien), M. u. G. Götz (Zistersdorf), H. Hillebrand (Braunau am Inn), Fam. Junger (Kaprun), Univ. Prof. Dr. W. Kubelka (Wien), Dr. M. Marinelli (Wien), R. Mattejka (Hardegg an der Thaya), Dr. R. Slapnik (Ljubljana), Dr. P. Subai (Aachen), Dr. G. Schifko (Wien), Mag. D. Schneider (Wien), Mag. F. Stadler und P. Fuchs (Mauerbach und Wien), Dr. E. Stworzewicz (Krakow) und Univ. Prof. Dr. N. Vávra (Wien) dankenswerterweise zur Verfügung.

Folgende Damen und Herren/Institutionen erteilten freundlicherweise die Genehmigung zum Abdruck von Bildern:

RMN – Grand Palais (musée de Louvre); La Galerie Médicis (Jean-Gilles Berizzi): Peter Paul Rubens, „Le Débarquement de Marie de Médicis au port de Marseille, le 3 novembre 1600" (1621–1625)

Gallerie degli Uffizi, Firenze; Gabinetto Fotografico: S. Botticelli, „Die Geburt der Venus"

Kunsthistorisches Museum Wien, Reproduktionsabteilung (Fr. I. Jung): zahlreiche Bilder, siehe an den entsprechenden Stellen im Text.

Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science, Museum für Naturkunde, Berlin (Dr. Th. v. Rintelen): Byssus-Handschuh und *Pinna nobilis* LINNAEUS 1758 mit Byssus (Foto: C. Radke)

Marktgemeinde Pottendorf (Landegg): „Schneckenkirtag" und „Schneckendenkmal"

Naturhistorisches Museum in Wien (Dr. M. Harzhauser): die „Perle Allahs" (Foto: A. Schumacher)

Pater Provinzial O. Ruggenthaler (Salzburg): Vinzenz Maria Gredler

Scottish National Gallery of Modern Art, Edinburgh: Tiziano Vecellio, „Venus Anadyomene"

Sektion Malakologie, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt am Main (Dr. R. Janssen): O. Boettger, J.-R. Bourguignat, H. Cuming, F. Haas, W. Kobelt, H.C. Küster, H.A. Pilsbry, L. Reeve, A. Riedel, E.A. Rossmässler, W.R. Schlickum, H. Schütt, A.J. Wagner, A. Zilch

Herr S. Peter Dance überließ mir unentgeltlich das Reproduktionsrecht der Bildtafeln IX, XII, XVIII, XX, XXIXa und XXXII aus „A History of Shell Collecting" (DANCE 1986).

Herr F. Siegle (Wien) und Frau A. Bruckböck (Linz) haben zahlreiche Objekte für mich fotografiert; weitere Fotografien verdanke ich G. Fellner (Wolkersdorf), H. Grillitsch (Wien) und M. Mizzaro-Wimmer († Wien).

Herr F. Stadler (Mauerbach) war mir in vielen technischen Fragen eine große Hilfe.

Ihnen allen ein herzliches Dankeschön!

Weiterführende Literatur

Abel O. (1939): Vorzeitliche Tierreste im Deutschen Mythus, Brauchtum und Volksglauben. — Fischer, Jena: 304 pp.

Abendroth D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlicher und repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. — Natur u. Landschaft **66** (1): 24–28.

Adams H. & A. Adams (1853–1858): The genera of recent Mollusca arranged according to their organisation. 3 Bde. — London (zit. nach Dance 1986).

Adanson M. (1757): Histoire naturelle du Sénégal. Coquillages. Avec la relation abregée d'un voyage fait en ce pays … — Paris (zit. nach Dance 1986).

AITAG (AZA Aquatic Invertebrate Taxon Advisory Group) (2014): Giant Pacific octopus (*Enteroctopus dofleini*) care manual. — Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD: 149 pp.

Akinnusi O. (1997): Snail farming. Low investment, high profit business. — Livestock Echo [Lagos, Nigeria], April-June: 14–17.

Akinnusi O. (1998): The early days of snail-farming. Introduction to snails and snail-farming. — Omega Science Publisher, Lagos: 70 pp.

Albrecht G., Albrecht B., Berke H., Burger D., Moser J., Rähle W., Schoch W., Storch G., Uerpmann H.P. & B. Urban (1992): Late Pleistocene and Early Holocene finds from Öküzini: A contribution to the settlement history of the Bay of Antalya, Turkey. — Paléorient **18** (2): 123–141.

Allen J.A. (1916): Edibility of *Polygyra* and *Ariolimax*. — Nautilus **29**: 143.

Almwirtschaft Schneckenreith (2017): http://www.schneckenreith.at, abgerufen am 17. 11. 2017.

Altnöder K. (1926): Beobachtungen über die Biologie von *Margaritifera margaritifera*. — Arch. Hydrobiol. **17**: 423–491.

Andersen H.C. (1997): Die glückliche Familie. — Club Conchylia Inf. **29** (1–2): 93–94.

Andreasgemeinde Darmstadt (2014): Die Geschichte von der Schnecke und dem Segen. — Andreasgemeinde Darmstadt, http://andreasgemeinde-darmstadt.de/?p=2148, abgerufen am 20. 11. 2017.

Andrinolo D., Michea L.F. & N. Lagos (1999): Toxic effects, pharmacokinetics and clearance of saxitoxin, a component of paralytic shellfish poison (PSP), in cats. — Toxicon **37**: 447–464.

Anonymus (1739): Dispensatorium medico pharmaceuticum Pragense. — Vetero-Pragae: 395 pp.

Ant H. (1968): Volkstümliche Namen für einheimische Weichtiere. — Natur u. Heimat **28** (4): 165–168.

Aperlea (2016): Süßwasser Perlen. — http://aperlea.de/suesswasser-perlen-1.html, abgerufen am 30. 06. 2016.

Araujo R. & M.-A. Ramos (2000): Status and conservation of the giant European freshwater pearl mussel (*Margaritifera auricularia*) (Spengler, 1793) (Bivalvia: Unionoidea). — Biol. Conserv. **96**: 233–239.

Araujo R. & M.-A. Ramos (2001): Action plans for *Margaritifera auricularia* and *Margaritifera margaritifera* in Europe. — Council of Europe Publishing, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Strasbourg: 73 pp.

Aris M.-A. (2005): Albertus Magnus. — In: Ax W. (Hrsg.): Lateinische Lehrer Europas. Fünfzehn Portraits von Varro bis Erasmus von Rotterdam. Böhlau, Köln: 313–330.

Árkay J. & L. Borsai (Hrsg.) (1978): Magyarország. 6. Aufl. — Panoráma, Budapest: 895+99 pp.

Arnold B. (2012): "Soul Stones": Unmodified quartz and other lithic material in Early Iron Age burials. — In: Anreiter P. et al. (Ed.): Archaeological, cultural and linguistic heritage: Festschrift for Erzsébet Jerem in honour of her 70th birthday. Archaeolingua, Budapest: 47–56.

Arnold P. (1993): Das Totenbuch der Maya. — Herder, Freiburg i. Breisgau: 247 pp.

Austernfarm.com (2017): [Wissenswertes über] Austernfarmen. — http://www.austernfarm.com/wissenswertes/, abgerufen am 14. 09. 2017.

Australia.com (2017): Südaustraliens Aquaculture-Pfad. — https://www.australia.com/de-de/places/sa/sa-aquaculture-trail.html, abgerufen am 14. 09. 2017.

Baer O. (1976): Zur Biochemie vogtländischer Flußperlmuscheln (Mollusca, Lamellibranchiata). — Malakol. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **5** (7): 101–118.

Bahlow H. (1967): Deutsches Namenlexikon. Familien- und Vornamen nach Ursprung und Sinn erklärt. — Keysersche Verlagsbuchhandlung, München: 588 pp.

Baldinger M. (1936): Aberglaube und Volksmedizin in der Zahnheilkunde. — Haibling & Lichtenhahn, Basel: 70 pp.

Ballauf T. (1954): Die Wissenschaft vom Leben. Eine Geschichte der Biologie vom Altertum bis zur Romantik. Bd. **1**. — Alber, Freiburg & München: 444 pp.

Barret B. & J.-N. Gurgand (2001): Auf dem Weg nach Santiago. In den Spuren der Jakobspilger. — Conlibro Buch und Kunst Verl., Darmstadt: 320 pp.

Bartels M. (1893): Die Medizin der Naturvölker. Reprint 2004. — Reprint-Verlag-Leipzig, Holzminden: 361 pp.

Bastl B. & F. Bastl (1983): Gartenzwerg und Muschelgarten. — Kataloge Niederösterr. Landesmus., N.F. **130**: 71 pp.

Bauer A.N. (2006): Jan Mijtens (1613/14–1670). — Imhof, Petersberg: 494 pp.

Bauer G. (1979): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Fichtelgebirge. — Arch. Hydrobiol. **85**: 152–165.

Baumann P. (1994): Das letzte Geheimnis der Inka. — Weltbild, Augsburg: 175 pp.

Baumann P. (2016): [*Sepia officinalis*]. — In: Die Homöopathie, https://www.homoeopathie-homoeopathisch.de/, abgerufen am 09. 08. 2016.

Baumer F. (1993): Der Kult der Grossen Mutter. — Langen Müller, München: 352 pp.

Becker B. (2000): Über die Bedeutung der Mollusken in der Ernährung des Menschen in Mitteleuropa: Befunde von der Ur- und Frühgeschichte bis zur Gegenwart. — Dipl.-Arb., Univ. Wien: 136 pp.

Becker C. (1996): Nourriture, cuillères, ornements … les témoignages d'une exploitation variée des mollusques marins à Ayios Mamas (Chalcidique, Grèce). — Anthropozoologica **24**: 3–17.

Beckmann K.-H. (1988): Hermann Löns – ein bedeutender westfälischer Malakologe. — Hemmen, Wiesbaden: 222 pp.

Bellew G. (1957): Escallops in armory. — In: Cox I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 89–104.

Beneke M. (1995): Edgar Allan Poes malakologisches Werk. — Mitt. deutsch. malakozool. Ges. **55**: 35–36.

Benkendorf K., McIver C.M. & C.A. Abbott (2011): Bioactivity of the *Murex* homeopathic remedy and of extracts from an Australian muricid mollusc against human cancer cells. — Evidence-based Complem. Alternat. Med. **2011**: Article ID 879585, 12 pp.

Benthem-Jutting T. von (1932): On prehistoric shells from Sampoeng Cave (Central Java). — Treubia **14**: 103–108.

Bergeron Z., Chun J.B., Baker M.R., Sandall D.W., Peigneur S., Yu P.Y.C., Thapa P., Milisen J.W., Tytgat J., Livett B.G. & J.-P. Bingham (2013): A "conovenomic" analysis of the milked venom from the mollusc-hunting cone snail *Conus textile*. The pharmacological importance of post-translational modifications. — Peptides **49**: 145–158.

Bettini S., Omodeo P. & M. Maroli (1991): Philippo Bonanni and his "Micrographia curiosa". — Parassitologia **33**: 5–16,

Beuchelt E. (1981): Die Afrikaner und ihre Kulturen. — Ullstein, Berlin u. a.: 492 pp.

Bischoff W.-D., Dettmer R. & K. Wächtler (1986): Die Flußperlmuschel. — Broschüre zu einer Ausstellung vom 27. April bis 24. August 1986. Staatliches Naturhistorisches Museum, Braunschweig: 64 pp.

Blesl C. (1995): Die Siedlung der Notenkopfkeramik von Franzhausen im unteren Traisental, Niederösterreich. — In: Aktuelle Fragen des Frühen und Mittleren Neolithikums in Mitteleuropa. Internatinales ÖGUF-Symposium, 18.–22. 10. 1995, Kolpinghaus Poysdorf, Niederösterreich. Exzerptbroschüre der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte und der Stadtgemeinde Poysdorf: 3 pp., 2 Abb.

Blesl C. & J.-W. Neugebauer (1999): Bedeutende Ergebnisse bei den Rettungsgrabungen des Bundesdenkmalamtes im Raum St. Pölten im Jahre 1998. — Archäol. Österr. **10** (1): 49–54.

Blumen Moebius (2016): Salat & Pflanzen ohne Schnecken – ganz umweltschonend. — Siehe unter: https://www.blumenmoebius.de/sortimentservice/praxis/, abgerufen am 02. 12. 2016.

BMfASGK (Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, Hrsg.) (2007): Österreichisches Lebensmittelbuch. 4. Aufl., mit Änd., Ergänz. vom 08. 01. 2010, 23. 12. 2010, 24. 01. 2012, 13. 02. 2013, 25. 02. 2014, 04. 02. 2015, 27. 01. 2016, 06. 02. 2017. Codexkapitel B 35 – Fische, Krebse, Weichtiere und daraus hergestellte Erzeugnisse. — Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, Wien.

Bock G. von (1966): Perlstickerei in Deutschland bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts. — Diss. Univ. Bonn: 360 pp.

Bodrogi T. (Hrsg.) (1982): Stammeskunst. Bd. **1**. Australien, Ozeanien, Afrika. — Corvina Kiadó, Budapest: 307 pp. + Tafeln.

Bodrogi T. & L. Boglár (Hrsg.) (1982): Stammeskunst. Bd. **2**. Amerika, Asien. — Corvina Kiadó, Budapest: 274 pp. + Bildteil.

Boesken Kanold I. & R. Haubrichs (2005): Tyrian purple dyeing: An experimental approach with fresh *Murex trunculus*. — Video presentation, 2nd International Symposium "Textiles and Dyes in the Mediterranean World", November 24th–26th, 2005, Athens, Greece.

Boettger C.R. (1962): Mollusca. — In: Pax F. (Hrsg.): Meeresprodukte. Ein Handwörterbuch der marinen Rohstoffe. Borntraeger, Berlin-Nikolassee: 459 pp.

Boev P. (1968): Die symbolischen Trepanationen. — In: Bielicki T. et al. (Hrsg.): Anthropologie und Humangenetik. Fischer, Stuttgart: 127–135.

Bogon K. (1990): Landschnecken. — Natur Verlag, Augsburg: 404 pp.

Bole J. (1962): *Congeria kuščeri* sp. n. (Bivalvia, Dreissenidae). — Biol. Vestn. **10**: 55–61.

Bole J. & F. Velkovrh (1986): Mollusca from continental subterranean aquatic habitats. — In: Botosaneanu L. (Ed.): Stygofauna mundi. E.J. Brill, Leiden: 177–208.

Born I. von (1778): Index rerum naturalium musei Caesarei Vindobonensis. Pars **1**. Testaceae. — Vindobonae (zit. nach Dance 1986).

Born I. von (1780): Testacea musei Caesarei Vindobonensis. — Vindobonae (zit. nach Dance 1986).

Boutan L. (1923): Nouvelle étude sur les perles naturelles et sur les perles de culture. — Ann. Sci. Nat., Zool., sér. 10, **6**: 1–94.

Bower S.M. (2001): Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited shellfish: *Ostracoblabe implexa* (shell disease) of oysters. — http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/oioy-eng.html, aberufen am 07. 09. 2017.

Bower S.M. & J. Blackbourn (2003): Geoduck clam (*Panopea abrupta*): Anatomy, histology, development, pathology, parasites and symbionts — http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/species-especes/shellfish-coquillages/geopath/index-eng.html, abgerufen am 07. 09. 2017.

Brandstetter C. (2015): *Limax* in der Philatelie (Mollusca, Limacidae). — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **22**: 53–54.

Brehm A. (1900): Brehms Tierleben. Allgemeine Kunde des Tierreiches. Bd. **10**. — Bibliographisches Institut, Leipzig & Wien: 336.

Bretagne Tip (2017): Austern in der Bretagne. — Bretagne Tip, https://www.bretagne-tip.de/essen-trinken-spezialitaeten/austern.htm, abgerufen am 14. 9. 2017.

Brink-Kloke H. (1990): Das linearbandkeramische Gräberfeld von Essenbach-Ammerbreite, Ldkr. Landshut, Niederbayern. — Germania **68**: 425–481.

Broca P. (1877): Sur la trépanation de crâne et les amulettes crâniennes à l'époque néolithique. — In: Congres International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique. Compte-rendu de la 8ième Session, Budapest, 1876. Bd. **1**. Franklin-Társulat, Budapest: 101–195.

Brock T. (2009): Moorleichen. Zeugen vergangener Jahrtausende. — Theiss, Stuttgart: 143 pp.

Brockhaus (1924): Handbuch des Wissens in vier Bänden. 6. Aufl. Bd. **4** (S–Z). — Brockhaus, Leipzig: 748 pp.

Brown D. (1994): Freshwater snails of Africa and their medical importance. — Taylor & Francis, London: 608 pp.

Bruguière J.G. (1792): Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des vers. Tome **1**. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (Jahrgang 1997): Teil II. 93. Verordnung: Muschelverordnung: 425–427 (ausgegeben am 3. April 1997).

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (Jahrgang 2016): Teil II. 49. Verordnung: Kontrolle der Vermarktung von Erzeugnissen der Fischerei und der Aquakultur: 25 pp. (ausgegeben am 17. Februar 2016).

Buonanni P. (1681): Ricreatione dell'occhio e della mente nell'osservation' delle chiocciole. — Roma (zit. nach Dance 1986).

Burch J.B. (1960): Some snails and slugs of quarantine significance to the United States. — Agric. Res. Serv. U.S.D.A. **82** (1): 73 pp.

Butzke D. (2003): APIT – das zytolytische Toxin der *Aplysia punctata*-Tinte: Eine biochemisch-molekularbiologische Charakterisierung und Aufklärung des toxischen Prinzips. — Diss. Univ. Berlin.

CABI (2017): *Corbicula fluminalis*. — In: Invasive species compendium. Wallingford, U.K.: CAB International. https://www.cabi.org/isc, abgerufen am 11. 12. 2017.

Camporesi P. (1991): Geheimnisse der Venus. Aphrodisiaca vergangener Zeiten. — Campus, Frankfurt am Main: 142 pp.

Cantù C. (1859): Grande illustrazione del Lombardo Veneto ossia storia delle città, dei borghi etc. **3**. — Milano.

Carl H. (1957): Die deutschen Pflanzen- und Tiernamen. — Quelle & Meyer, Wiesbaden: 299 pp.

Cejka R. (1998): Untersuchungen über das Vorkommen dermatitiserregender Zerkarien in Ostösterreich (Trematoda: Schistosomatidae: Bilharziellinae). — Dipl.-Arb., Univ. Wien: 83 pp.

Ceruti M.C. (2015): Frozen mummies from Andean mountaintop shrines: Bioarchaeology and ethnohistory of Inca human sacrifice. — BioMed Res. Int. **2015**: Article ID 439428, 12 pp.

Chaparro O.R. & R.J. Thompson (1998): Physiological energetics of brooding in Chilean oyster *Ostrea chilensis*. — Mar. Ecol. Progr. Ser. **171**: 151–163.

Chenu J.C. (1843–1853): Illustrations conchyliologiques ou description et figures de toutes coquilles connues, vivantes et fossiles. 4 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Chenu J.C. (1859–1862): Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. 2 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Chevallier H. (1980): Les escargots du genre *Helix* commercialisés en France. — Haliotis **10** (1): 11–23.

Chevallier H. (1983): Recherches appliquées pour l'élevage des escargots du genre *Helix*. — J. Moll. Stud., Suppl. **12A**: 27–30.

Chevallier H. & P. Dufournet (1974): L'escargotière du gisement Gallo-Romain de Seyssel (Haute-Savoie). — Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille **34**: 167–174.

Clark T.E. & C.C. Appleton (1997): The molluscicidal activity of *Apodytes dimidiata* E. Meyer ex Arn (Icacinaceae), *Gardenia thunbergia* L.f. (Rubiaceae) and *Warburgia salutaris* (Bertol. F.) Chiov. (Cannellaceae), three South African plants. — J. Ethnopharmacol. **56**: 15–30.

Clauss E. (1975): Bemerkungen zu *Euomphalia (Oscarboettgeria) euages* (Bttg.) (Gastropoda, Stylommatophora). — Malakol. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **4**: 231–236.

Clessin S. (1876): Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna. — Bauer & Raspe, Nürnberg: 581 pp. (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Clessin S. (1887): Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. — Bauer & Raspe, Nürnberg: 858 pp. (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Cook's Info (2016): Clam Juice. — https://www.cooksinfo.com/clam-juice, abgerufen am 22. 08. 2016.

Cook's Info (2016): Snails. — https://www.cooksinfo.com/snails, abgerufen am 22. 08. 2016.

Corti S. (2014): Aus dem Vollen fasten: Herrgottsb'scheißerle, Schnecken, Amphibien. — Der Standard, Rondo, 14. 03. 2014: derstandard.at/1392687919686/

Counts C.L. (1986): The zoogeography and history of the invasion of the United States by *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae). — Amer. Malacol. Bull., special ed., **2**: 7–39.

Cowie R.H. (1996): New record of introduced land and freshwater snails in the Hawaiian Islands. — Bishop Mus. Occas. Pap. **46**: 25–27.

Cowie R.H. (2005): The Golden Apple Snail: *Pomacea* species including *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Ampullariidae). Diagnostic standard. — Report to Plant Health Australia: 38 pp. http://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2013/03/Golden-apple-snail-DP-2005.pdf

Cowie R.H., Dillon R.T., Robinson D.G. & J.W. Smith (2009): Alien non-marine snails and slugs of priority quarantine importance in the United States: A preliminary risk assessment. — Amer. Malacol. Bull. **27** (1–2): 113–132.

Cox I. (Ed.) (1957): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. — 'Shell' Transport and Trading Company, London: 135 pp.

Crotti P. (1993): Spätpaläolithikum und Mesolithikum in der Schweiz: Die letzten Jäger. — In: Le Tensorer J.-M. & U. Niffeler (wiss. Leit., Red.): Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Bd. **1**. Paläolithikum und Mesolithikum. Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 203–243.

Cummings K. & J. Cordeiro (2012): "*Margaritifera hembeli*". — In: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013-2. — International Union for Conservation of Nature, http://www.iucnredlist.org, abgerufen am 20. 01. 2016. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T12803A509782.en

Curole J.P., Foltz D.W. & K.M. Brown (2004): Extensive allozyme monomorphism in a threatened species of freshwater mussel, *Margaritifera hembeli* Conrad (Bivalvia: Margaritiferidae). — Conserv. Genet. **5**: 271–278.

Czeike F. (1995): Historisches Lexikon Wien. Bd. **4** (Le–Ro). — Kremayr & Scheriau, Wien: 687 pp.

Czógler K. (1934): Édesvízi kagylók szegedvidéki régészeti leletekben. — Dolgozatok a M. Kir. Ferencz József-Tudományegyetem Archaeologiai Intézetéböl **9–10** (1–2): 298–303.

d'Angelo G. & Gargiullo S. (1978): Guida alle conchiglie mediterranee. — Fabbri, Milano: 224 pp.

d'Errico F., Henshilwood C., Vanhaeren M. & K. van Niekerk (2005): *Nassarius kraussianus* shell beads from Blombos Cave: Evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. — J. Human Evol. **48**: 3–24.

d'Orbigny A.D. (1834–1845 & 1847): Voyage dans l'Amérique méridionale. Bd. **5** (3): Mollusques & Bd. **9**: Atlas Zoologique. — Bertrand, Paris.

Daget J. (1998): Catalogue raisonné des mollusques bivalves d'eau douce africains. — Backhuys, Leiden; Orstom, Paris: 329 pp.

Dance S.P. (1977): Das große Buch der Meeresmuscheln. — Ulmer, Stuttgart: 304 pp.

Dance S.P. (1986): A history of shell collecting. — Brill, Leiden: 265 pp., 13 Tafeln.

David R. & R. Archbold (2000): Wenn Mumien erzählen. — Heyne, München: 191 pp.

Daxl R. (1969): Beobachtungen zur diurnalen und saisonalen Aktivität einiger Nacktschnecken. — Z. angew. Zool. **56** (3): 357–370.

Deacon H.J. (2001): Guide to Klasies River 2001. — Stellenbosch University, Archaeology Homepage, Origins of modern humans in Africa, http://academic.sun.ac.za/archaeology/, http://academic.sun.ac.za/archaeology/KRguide2001.PDF: 12 pp

Decembrio P.C. (1460 [ausgemalt im 16. Jhdt.]): Das Tierbuch des Petrus Candidus. Faksimlieausg. 1984. — Belser, Zürich: 213 pp.

Dekle G.W. (1969): The Brown Garden Snail (*Helix aspersa* Müller) – (Pulmonata - Helicidae). — Entomol. Circular **83** (155): 1–2.

Del Cossa F. (1470/72): [Gemälde] Die Verkündigung. — Gemäldegalerie Alte Meister, https://skd-online-collection.skd.museum/Details/Index/246606, abgerufen am 21. 11. 2017.

Delannoye R., Charles L., Pointier J.-P. & D. Massemin (2015): Mollusques continentaux de la Martinique. — Inventaires & Biodiversité **10**. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris; Biotope, Mèze: 328 pp.

Der Standard (2016). Trabi überschlug sich wegen Schneckenschleims. — 30. 06. 2016, Wien: p. 7.

Deshayes G.P. (1839–1858): Traité élémentaire de conchyliologie, avec les applications de cette science à la géologie. 2 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Deuse K. (2016): Deutschlands einzige Austernzucht. — DW.com, https://p.dw.com/p/1J1Gb, abgerufen am 14. 09. 2017.

Dietz V. (2004): Die pharmakologische Beeinflussung des Sepiapterin-induzierten Anstiegs von zyklischem Guanosinmonophosphat in humanen Endothelzellen. — Diss. Univ. Heidelberg.

Digby A. (1957): An excursion into the Americas. — In: Cox I. (Hrsg.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Company, London: 105–120.

Dillwyn L.W. (1817): A descriptive catalogue of recent shells, arranged according to the Linnean method; with particular attention to the synonymy. 2 Bde. — London (zit. nach Dance 1986).

Dolah F.M. van (2000): Marine algal toxins: Origins, health effects, and their increased occurrence. — Environm. Health Perspect. **108**: 133–141.

Domokos T. (1980): A bélmegyeri holocén (rézkori) *Unio*-felék sztatisztikus összehasonlítása recens anyaggal. — A Békés Megyei Múz. Közlem. **6**: 103–115.

Dönges J. (1980): Parasitologie. — Thieme, Stuttgart: 325 pp.

Douda K., Vrtílek M., Slavik O. & M. Reichard (2012): The role of host specificity in explaining the invasion success of the freshwater mussel *Anodonta woodiana* in Europe. — Biol. Invas. **14**: 127–137.

Doumas C.G. (1991): Thera/Santorin. Das Pompeji der alten Ägäis. — Koehler u. Amelang, Berlin & Leipzig: 160 pp.

Draparnaud J.P.R. (1801): Tableau des mollusques terrestres et fluviatiles de la France. — Montpellier & Paris (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Draparnaud J.P.R. (1805): Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France. — Montpellier & Paris (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Driesch A. von den & G. Falkner (1989): Molluskenfunde vom Tell Chuera (Nordostsyrien). — Heldia **1** (5–6): 149–160, Taf. 20–21.

Eberhard-Metzger C. & R. Ries (1996): Verkannt und heimtückisch – Die ungebrochene Macht der Seuchen. — Birkhäuser, Basel u. a.: 339 pp.

Eggebrecht E., Eggebrecht A., Grube N. & W. Seipel (Hrsg.) (1993): Die Welt der Maya. 3. Aufl. — Verlag Philipp von Zabern, Mainz: 624 pp.

Ehrmann P. (1956): Kreis: Weichtiere, Mollusca. — In: Brohmer P., Ehrmann P. & G. Ulmer (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. **2**. Quelle & Meyer, Leipzig: 264 pp., 13 Taf.

Eichler D. (1998): Gefährliche Meerestiere erkennen. — BLV, München: 175 pp.

Einwögerer T., Händel M., Neugebauer-Maresch C., Simon U., Steier P., Teschler-Nicola M. & M. Wild (2009): 14C dating of the Upper Paleolithic site at Krems-Wachtberg, Austria. — Radiocarbon **51** (2): 847–855.

Eisenberg J.M. (1984): A collector's guide to seashells of the world. — Calmann and Cooper, London: 239 pp.

Ellis A.E. (1978): British freshwater bivalve Mollusca. — Academic Press, London: 109 pp.

Elmiger C. (2002): Benthische Kleinfischarten des Tessins: Verbreitung und Habitatnutzung des Ghiozzo (*Padogobius bonelli*) und der Cagnetta (*Salaria fluviatilis*). — Dipl.-Arb., ETH Zürich: 73 pp.

Elmslie L.J. (1982a): The potential for snail farming. — Span. **25** (1): 32–35.

Elmslie L.J. (1982b): Snails and snail farming. — World Animal Rev. **41**: 20–26.

Elston R. (1994): 5.2.10 Shell disease of oysters. — In: AFS Fish Health Section: Section 1-Diagnostic; Diagnostic procedures for finfish and shellfish pathogens: 4 pp. https://units.fisheries.org/fhs/wp-content/uploads/sites/30/2017/08/5.2.10-Shell-Disease-2014.pdf

Emersleben O. (1990): James Cook. Seemann – Entdecker – Naturforscher. — Verlag Neues Leben, Berlin: 311 pp.

Emmerling E., Geer H. & B. Klíma (1993): Ein Mondkalenderstab aus Dolní Věstonice. — Quartär **43/44**: 151–162.

Erkaeltet.info (2016): Schneckensaft gegen Husten. — In: Erkaeltet.info, https://www.erkaeltet.info/husten/behandlung/medikamente/naturheilkunde/schneckensaft/, abgerufen am 10. 08. 2016.

Fabich F. (1991): Bauernmedizin. Fürtreffliche Hülffen aus Klosterapotheke, Volksglauben und Sympathiezauber. — Förg, Rosenheim: 144 pp.

Falkner G. (1969): Die Bearbeitung ur- und frühgeschichtlicher Molluskenfunde. — In: Boessneck J. (Hrsg.): Archäologisch-biologische Zusammenarbeit in der Vor- und Frühgeschichtsforschung: Münchner Kolloquium 1967. Steiner, Wiesbaden: 112–140.

Falkner G. (1977): 20. Weichtiere, Mollusca. — In: Scheck K. (Hrsg.): Die Tierknochen aus dem jungsteinzeitlichen Dorf

Ehrenstein (Gemeinde Blaustein, Alb-Donau-Kreis). Ausgrabung 1960. Landesamt Baden-Württemberg. Müller & Gräff, Stuttgart: 38–46, Taf. 5.

Falkner G. (1981a): Molluskenfunde aus den bronzezeitlichen Siedlungen von Monachil und Purullena (Provinz Granada). — Jahrb. röm.-german. Zentralmus. Mainz **28**: 47 pp.

Falkner G. (1981b): Appendix F. Part 2: Mollusca. — In: James G.H. (Ed.): The sacred animal necropolis at North Saqqâra: 50th excavation memoir. Egypt Exploration Society, London: 140–144.

Falkner G. (1982): IV. Molluskenfunde der Ausgrabungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo im Satettempel auf Elephantine. — Münchner Ägyptol. Stud. **40**: 152–171, Taf. 14–15.

Falkner G. (1988): Die „Große Grube" der Rössener Kultur in Heidelberg-Neuenheim: F. Die Muscheln aus der „Großen Grube" von Heidelberg-Neuenheim. — Materialh. Vor-Frühgesch. Baden-Württemberg **11**: 109–117.

Falkner G. (1994): Systematik vorderorientalischer Najaden als Vorstudie zur Bearbeitung archäologischer Funde. — Forsch.-Ber. Vor- Frühgesch. Baden-Württemberg **53**: 135–162.

Falkner G. (1997): Weitere Molluskenfunde aus dem römischen Rottweil (Arae Flaviae). Das Material der Grabungen Hochmauren 1968, 1980–1982 und Steinwandel 1979. — Beitr. Archäozool. Prähistor. Anthropol. **1**: 90–100.

Fechter R. & G. Falkner (1989): Weichtiere. — Die farbigen Naturführer (Hrsg. G. Steinbach). Mosaik, München: 287 pp.

Fehér Z. & P. Subai (2003): László Ernö Pintér (6. März 1942 – 18. Mai 2002). — Arch. Molluskenk. **132**: (1–2): 1–7.

Felgenhauer F. (1976): Arbeitsbericht Stillfried 1969, 1970, 1971. — Forschungen in Stillfried **2**: 112–118.

Felgenhauer F. (1978): Arbeitsbericht Stillfried 1972, 1973, 1974, 1975, 1976. — Forschungen in Stillfried **3**: 96–106.

Felgenhauer F. (1980a): Ein jungpaläolithisches Steinschlägeratelier aus Stillfried an der March, Niederösterreich. Zur Herstellungstechnik von Mikrogravettespitzen. — Forschungen in Stillfried **4**: 7–40, Taf. 1–11.

Felgenhauer F. (1980b): Arbeitsbericht Stillfried 1977, 1978, 1979, 1980. — Forschungen in Stillfried **4**: 177–192.

Felgenhauer F. (1982): Arbeitsbericht Stillfried 1981, 1982. — Forschungen in Stillfried **5**: 119–128.

Felgenhauer F., Szilvassy J., Kritscher A. & G. Hauser (1988): Stillfried, Archäologie – Anthropologie. — Veröff. Mus. Ur-Frühgesch. Stillfried **SB 3**: 1–200.

Férussac A.E.J. d'Audebard de & G.P. Deshayes (1819–1851): Histoire naturelle générale et particulière des mollusques terrestres et fluviatiles. 3 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Fields A. & D.G. Robinson (2004): The slug *Veronicella sloanei* (Cuvier, 1817) – An important pest in the Carribean. — In: Leal J.H., Grimm E. & C. Yorgey (Ed.): Program and Abstracts. 70th Annual Meeting, American Malacological Society, Sanibel Island, Florida, 30 July–4 August 2004, Bailey-Matthews Shell Museum, Sanibel, Florida: p. 26.

Filitz H. (1964): Die Schatzkammer in Wien. — Schroll, Wien: 148 pp.

Fischer A. (1975): Juwelen des siebenten Kontinents. — Molden, Wien: 304 pp.

Fischer H.-P. (1880–1887): Manuel de conchyliologie et paléontologie conchyliologique. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Fischer W. (1998a): Mollusken auf Telefonwertkarten. — Club Conchylia Inf. **30** (1–3): 59–60.

Fischer W. (1998b): Mollusken auf Telefonwertkarten (2). — Club Conchylia Inf. **30** (4–6): 153.

Fischer W. (1999a): Malako-Numismatic – Mollusken auf Münzen (1). — Club Conchylia Inf. **31** (1–2): 53–58.

Fischer W. (1999b): Mollusken auf Telefonwertkarten (3). — Club Conchylia Inf. **31** (3–4): 99–100.

Fischer W. (1999c): Malakophilatelistische Seite. — Club Conchylia Inf. **31** (3–4): 101.

Fischer W. (2000): Mollusken auf Telefonwertkarten (4). — Club Conchylia Inf. **32** (3–4): 102–103.

Fischer W. (2004): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Österreichs VIII. Zur Verbreitung von *Corbicula fluminea* (O.F. Müller 1774) (Mollusca: Bivalvia) und *Microcolpia daudebartii acicularis* (Férussac 1821) (Mollusca: Gastropoda) im Donaugebiet in Niederösterreich sowie Bemerkungen zu *Unio* und *Pseudanodonta* (Mollusca: Bivalvia). — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **12**: 15–18.

Fischer W. & M. Duda (2004): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Österreichs VII. *Cernuella virgata* (Da Costa 1778) neu für die Molluskenfauna Wiens, sowie Bemerkungen zur Ausbreitung von *Monacha cantiana* (Montagu 1803), *Cernuella neglecta* (Draparnaud 1805), *Hygromia cinctella* (Draparnaud 1801) und *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774) in Niederösterreich und Wien (Mollusca: Gastropoda). — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **12**: 10–14.

Fischer W. & P.L. Reischütz (1998): Grundsätzliche Bemerkungen zum Schadschneckenproblem. — Die Bodenkultur **49** (4): 281–292.

Fischer W. & N. Schuller (2012): Einheimische *Unio*-Arten als Rohstoff für die Produktion von Perlmutterknöpfen in Wien. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **19** [2011]: 7–9.

Fischer W., Schuller N., Reischütz A. & P.L. Reischütz (2014): Beiträge zur Kenntnis der österreichischen Molluskenfauna XLI. Nochmals zur Ausbreitung von *Dreissena bugensis* (Andrusov 1897) im Donaugebiet von Wien und Niederösterreich. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **21**: 39–41.

Fischhaus Zepkow. (2017): Familie Naticidae – Nabelschnecken. — In: Schnecken und Muscheln, Zepkow, https://www.schnecken-und-muscheln.de/galerie/galerie_cassidae.htm, abgerufen am 13. 03. 2017.

Fischhaus Zepkow. (2017):Familie Cassidae – Helmschnecken. — In: Schnecken und Muscheln, Zepkow, https://www.schnecken-und-muscheln.de/galerie/galerie_naticidae.htm, abgerufen am 24. 10. 2017.

Fitzinger L.J. (1833): Systematisches Verzeichniß der im Erzherzogthume Oesterreich vorkommenden Weichthiere, als Prodrom einer Fauna derselben. — Beitr. Landesk. Oesterreichs unter der Enns **3**: 88–122 (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Fladerer F.A. (1997): Langmannersdorf. — In: Döppes D. & G. Rabeder (Hrsg.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Mitt. Kommission Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **10**: 93–95.

Fladerer F.A. & C. Frank (1997): Kamegg. — In: Döppes D. & G. Rabeder (Hrsg.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Öster-

reichs. Mitt. Kommission Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **10**: 24–28.

FLI (Friedrich-Löffler-Institut) (2014): Amtliche Methodensammlung des FLI (Stand 30. 06. 2014): Infektion mit *Bonamia exitosa*. — Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald-Insel Riem: 4 pp.

Fontana D. (1994): Die verborgene Sprache der Symbole. — Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh & München: 192 pp.

Forcart L. (1942): Molluskenschalen aus römischen Schichten von Vindonissa. — Jahresber. Ges. Pro Vindonissa **1941/42**: 23–26.

Frank C. (1976): Molluskenassoziationen des Kainach- und Laßnitztales in der Südweststeiermark (Moll., Gastropoda). — Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **5** (1): 1–24.

Frank C. (1983): Zum Vorkommen der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) (Bivalvia: Margaritiferidae) im österreichischen Granithochland (westliches Niederösterreich). — Z. angew. Zool. **70** (3): 321–350.

Frank C. (1984/1985): Kostbarkeiten des Meeres. — Kataloge Niederösterr. Landesmus., N.F. **195**: 72 pp.

Frank C. (1988): Molluskenfunde aus Carnuntum. — Carnuntum Jahrb. **1987**: 15–54.

Frank C. (1991): Pleistozäne und holozäne Molluskenfaunen aus Stillfried an der March: Ein Beitrag zur Ausgrabungsgeschichte von Stillfried und des Buhuberges nördlich von Stillfried. — Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. **7** [1990]: 7–272.

Frank C. (1994a): Dr. Andor Richnovszky (8. VII. 1932 – 28. VII. 1993). — Malakol. Abh. Mus. Tierk. Dresden **17**: 115–119.

Frank C. (1994b): Der Schneck. Wunderwelt heimischer Weichtiere. — Katalog des Krahuletz-Museums und des Niederösterreichischen Landesmuseums, Eggenburg: 41 pp.

Frank C. (1995): Die Weichtiere (Mollusca): Über Rückwanderer, Einwanderer, Verschleppte; expansive und regressive Areale. — Stapfia **37** = Kataloge Oberösterr. Landesmus., N.F. **84**: 17–54.

Frank C. (1996): Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aus der Grabung Grub an der March. — Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. **9**: 111–161.

Frank C. (1997): Senftenberg. — In: Döppes D. & G. Rabeder (Hrsg.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Mitt. Kommission Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **10**: 53–56.

Frank C. (1998): Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) von der Ausgrabung Judenplatz (Kg. Innere Stadt, I. Bezirk, VB Wien): Ein Beitrag zur stadtarchäologischen Forschung. — Manuskript, Wien.

Frank C. (1999): Über die Molluskenreste aus den Grabungen in der „Alten Aula" der Alten Universtität (Wien I, Innere Stadt). — Manuskript, Wien.

Frank C. (2000): Über urnenfelderzeitliche Schmuckschnecken aus Nußdorf ob der Traisen (Niederösterreich). — Anz. Akad. Wiss. Wien, philosoph.-histor. Kl. **135**: 5–19.

Frank C. (2001). 5. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia). — In: Groh S. (Hrsg.): Die Grabung 1998 im Kastellvicus Süd von Mautern an der Donau/Favianis. — Jahresh. Österr. Archäol. Inst., Ergänzungsh. **1**: 91–99.

Frank C. (2002): IX. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aus dem Auxiliarkastell Mautern a. d. Donau – Favianis (VB Krems, Niederösterreich). — In: Groh S. & H. Sedlmayer (Hrsg.): Forschungen im Kastell Mautern – Favianis. Die Grabungen der Jahre 1996 und 1997. — Der Römische Limes in Österreich **42**: 438–468.

Frank C. (2003): László Ernestus Pintér (06. 03. 1942 – 18. 05. 2002). — Malakol. Abh. **21**: 3–9.

Frank C. (2004): Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aus den Kamptalgrabungen, Niederösterreich. Ein Beitrag zur Kenntnis der Faunenentwicklung in besiedelten Gebieten mit besonderer Berücksichtigung der mittelneolithischen Kreisgrabenanlagen. — Mitt. Prähistor. Kommission **56**: 157 pp.

Frank C. (2006a): V. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aus dem Vicus Ost von Mautern a. d. Donau. — In: Groh S. & H. Sedlmayer (Hrsg.): Forschungen im Vicus Ost von Mautern – Favianis. Die Grabungen der Jahre 1997–1999. VÖAW, Wien: 579–633.

Frank C. (2006b): Plio-pleistozäne und holozäne Mollusken Österreichs. 2 Teile. — Mitt. Prähistor. Kommission **62**: 1–395, 397–860. VÖAW, Wien.

Frank C. (2006c): Über die Molluskenfunde (Gastropoda et Bivalvia) aus den Ausgrabungen an der Weststraße in der Zivilstadt von Carnuntum, 2002–2003. — Manuskript, Österreichisches Archälologisches Institut, Wien: 83 pp., 56 Abb.

Frank C. (2009): 10. Molluskenfunde. — In: Lenneis E.: Rosenburg im Kamptal, Niederösterreich. Ein Sonderplatz der älteren Linearbandkeramik. — Univ.-Forsch. prähistor. Archäol. **164**: 128–150.

Frank C. (2010a): 10. Molluskenfunde aus der linearbandkeramischen Siedlung von Mold, Niederösterreich. — In: Lenneis E. (Hrsg.): Die bandkeramische Siedlung von Mold bei Horn in Niederösterreich. Teil 1. — Int. Archäol. **115**: 309–328.

Frank C. (2010b): In memoriam Dr. Hartwig Schütt. 15. 05. 1923 (Kiel) – 14. 12. 2009 (Düsseldorf). — Malakol. Tájékoztató **28**: 21–24.

Frank C. (2011a): In memoriam Oliver Paget. * 24. April 1922 (Wien) – † 23. März 2011 (Wien). — Mitt. deutsch. malakozool. Ges. **85**: 55–58.

Frank C. (2011b): Zur Erinnerung an Oliver E. Paget, 24. April 1922 – 23. März 2011. — Mitt. zool. Ges. Braunau **10** (2): 263–269.

Frank C. (2015): Über einen neuen Fund der Chinesischen Teichmuschel *Sinanodonta woodiana* (Lea 1834) (Bivalvia: Unionidae) in Niederösterreich. — Mitt. zool. Ges. Braunau **11** (3): 385–397.

Frank C. (2016): Über zwei eingeschleppte Schneckenarten in Südwestanatolien, Türkei (Gastropoda: Gastrocoptinae und Polygyrinae). — Linzer biol. Beitr. **48** (1): 83–88.

Frank C. (2018): Süßwassermuscheln (Bivlavia) aus frühbronzezeitlichen Fundkontexten aus Stillfried an d. March, NÖ – Grabungen der Jahre 2009 und 2010. — Fundber. Österr. **55** (2016): 178–219.

Frank C. & G. Rabeder (1997): Grubgraben bei Kammern. — In: Döppes D. & G. Rabeder (Hrsg.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Mitt. Kommission Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **10**: 16–20.

Frank C. & R. Slapnik (1997): Dr. Jože Bole (17. VI. 1929 –26. XII. 1995). — Malakol. Abh. Mus. Tierk. Dresden **18**: 305–309.

Frank C., Jungbluth J. & A. Richnovszky (1990): Die Mollusken der Donau vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer. — Akaprint, Budapest: 142 pp.

Frenz L. (2003): Riesenkraken und Tigerwölfe. — Rowohlt, Reinbek bei Hamburg: 249 pp.

Froese G. (1988): Marco Polo: Dominikanische Republik. 6., aktual. Aufl. — Mairs Geographischer Verlag, Ostfildern: 128 pp.

Frohne D. & H.J. Pfänder (1997): Giftpflanzen. 4. Aufl. — Wissenschaftliche Verlagsges., Stuttgart: 450 pp.

Frömming E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. — Duncker & Humblot, Berlin: 404 pp.

Frömming E. (1956): Biologie der mitteleuropäischen Süßwassermollusken. — Duncker & Humblot, Berlin: 313 pp.

Fubio (2016): Ostera Austernschalen grob. — In. Fubio, Onlineshop für Tierfutter und Zubehör, https://www.fubio.de/products/details/84, abgerufen am 18. 08. 2016.

Gallay M. & G. Mathieu (1988): Grabbeigaben der Bandkeramik von Ensisheim, Dépt. Haut-Rhin (Elsass). — Germania **66**: 371–389.

Garcia R., Vallejo V. & P de Ayala M. (1950): [Helicidin, a new therapeutic agent in the treatment of whooping cough]. — Rev. Clin. Esp. **39**: 180–190.

Garrido R., Lagos N., Lattes K., Abedrapo M., Bocic G., Cuneo A., Chiong H., Jensen C., Azolas R., Henriquez A. & C. Garcia (2005): Gonyautoxin: New treatment for healing acute and chronic anal fissures. — Diseases Colon Rectum **48**: 335–340.

Gaultier P. (1957): The scallop at the table. — In: Cox I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 121–131.

Geiler H. (1976): Biometrische Bearbeitung der Schalen einer Teilpopulation der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) aus dem oberen Vogtland (Sachsen) im Vergleich zu Angaben anderer Autoren über europäische, insbesondere nordeuropäische Herkünfte (Mollusca Lamellibranchiata). — Malakol. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **5** (5): 75–90.

Georgiou M. (1992): Beiträge zur Ökologie der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia: Margaritiferidae) im oberen Waldviertel, Niederösterreich. — Diss. Univ. Wien: 145 pp.

Germann P. (2006): Schneckensirup plus Phytotherapie. — Naturheilpraxis 07/2006. http://www.naturheilpraxis.de/nh/index.html?http://www.naturheilpraxis.de/nh/archiv/2006/nhp07/a_nh-pf01.html, abgerufen am 10. 08. 2016.

Gesner C. (1606): Thierbuch [Übers. K. Forer]. — Durch Johann Lancellot, in Verlegung Andreae Cambier, Heidelberg.

Glang-Süberkrüb A. (2007): Torre della Parada – einige Anmerkungen. — In: Juntunen E. & Z.A. Pataki (Hrsg.): Rubens im Blick. Ausgewählte Werke unter Re-vision. 1. Aufl. Cultural and Interdisciplinary Studies in Art **3**. ibidem Verl., Stuttgart: 69–108.

Globuli.de (2016): Sepia Globuli. — In: globuli.de … mein Homöopathie-Portal, https://www.globuli.de/einzelmittel/globuli-von-r-bis-s/sepia/, abgerufen am 09. 08. 2016.

Gloër P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. 2. Aufl. — Die Tierwelt Deutschlands **73**. Conch Books, Hackenheim: 327 pp.

Gloër P. & C. Meier-Brook (2003): Süßwassermollusken. 13. Aufl. — DJN, Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg: 134 pp.

Glover E. (1986): Prehistoric utilization of tropical reef molluscs in east Timor, Indonesia. — J. Conchiol. **32**: 151–165.

Godan D. (1996): Mollusken: Ihre Bedeutung für Wissenschaft, Medizin, Handel und Kultur. — Parey, Berlin & Wien: 203 pp.

Goerke H. (1989): Carl von Linné: Arzt – Naturforscher – Systematiker. 2. Aufl. — Wissenschaftliche Verlagsges., Stuttgart: 236 pp.

Goethe J.W. (2000): Faust. Der Tragödie erster Teil. — Reclam, Stuttgart: 135 pp.

Gordon M.E., Kraemer L.R. & A.E. Brown (1980): Unionaceae of Arkansas: Historical review, checklist and observations on distributional patterns. — Bull. Amer. Malacol. Union **1979**: 31–38.

Gostenčnik K. (2008): Fruchtbarkeit und Böser Blick: Eine Porzellanschnecke (*Cypraea pantherina*) aus dem Roten Meer vom Magdalensberg. — Carinthia I **198**: 55–74.

Götting K.-J. (2014): Malakozoologie. Weichtierkunde in Stichworten. — Schweizerbart, Stuttgart: 292 pp.

Gräber R. (2016) Die Grünlippmuschel: Interessante Substanz für viele Beschwerden. — In: Richtig Fasten und gesund Heilfasten: Informationen aus der Naturheilpraxis von René Gräber, https://www.gesund-heilfasten.de/nahrungsergaenzung/gruenlippmuschel.html, aberufen am 18. 08. 2016.

Grabner E. (1967): Volksmedizin. Probleme und Forschungsgeschichte. — Wissenschaftliche Buchges., Darmstadt: 575 pp.

Graichen G. (1997): Das Kultplatzbuch. — Bechtermünz, Augsburg: 383 pp.

Grass G. (1972): Aus dem Tagebuch einer Schnecke. — Luchterhand, Darmstadt: 368 pp.

Gredler V.M. (1856): Tirol's Land- und Süsswasser-Conchylien. I. Die Landconchylien. — Verh. Zool.-Bot. Vereins Wien **6** (Abh.): 25–162, Taf. 2.

Gredler V.M. (1859): Tirol's Land- und Süsswasser-Conchylien. II. Süsswasser-Conchylien. — Verh. K.K. Zool.-Bot. Ges. Wien **9** (Abh.): 213–284.

Grimm H. (1964): Ein neuer Beleg für die Herstellung von Knochenscheiben aus menschlichen Hirnschädelknochen durch postmortale Trepanation. — Z. Morphol. Anthropol. **56** (1–2): 60–62.

Grünberg J.M. (2000): Mesolithische Bestattungen in Europa, ein Beitrag zur vergleichenden Gräberkunde in Österreich. — Int. Archäol. **40**: 1–852.

Guiry M.D. (2017): *Chaetoceros calcitrans* (Paulsen) H. Takano. — In: Guiry M.D. & Guiry G.M.: AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, http://www.algaebase.org, abgerufen am 06. 09. 2017.

Gumpinger C., Heinisch W., Moser J., Ofenböck T. & C. Stundner (2002): Die Flußperlmuschel in Österreich. — Umweltbundesamt Monographien **159**: 1–53.

Haag W. (2012): North American freshwater mussels. Natural history, ecology and conservation. — Cambridge Univ. Press, Cambridge u. a.: 505 pp.

Haas F. (1969): Superfamilia Unionacea. — Das Tierreich **88**. Walter de Gruyter, Berlin: 663 pp.

Haas W. de & F. Knorr (1990): Was lebt im Meer an Europas Küsten? — Müller, Rüschlikon u. a.: 390 pp.

Haeckel E. (2004): Kunstformen der Natur. 100 Illustrationstafeln mit beschreibendem Text. Neu gesetzte u. überarb. Ausg. nach der Ausg. 1904, vierfarbig. — Marixverlag, Wiesbaden: 140 pp.

Hagen N.A., du Souich P., Lapointe B., Ong-Lam M., Dubuc B., Walde D., Love R. & A.H. Ngoc (2008): Tetrodotoxin for moderate to severe cancer pain: A randomized, double blind, parallel design multicenter study. — J. Pain Sympt. Managem. **35** (4): 420–429.

Hallo Homöopathie (2016): Sepia in der Homöopathie. — https://www.hallo-homoeopathie.de/mittel/sepia, abgerufen am 09. 08. 2016.

Hamp V., Stenzel M. & J. Künzinger (1964): Die Heilige Schrift des Alten und des Neuen Testamentes. — Kunstkreis-Buchverlag, Luzern: Psalm 58[57], Vers 9; Matthäus 13: 45, 46.

Händel M., Simon U., Einwögerer T. & C. Neugebauer-Maresch (2009): New excavations at Krems-Wachtberg – Approaching a well-preserved Gravettian settlement site in the middle Danube region. — Quartär **56**: 187–196.

Hanley S.C.T. (1842–1856): An illustrated and descriptive catalogue of recent bivalve shells. — London (zit. nach Dance 1986).

Hanley S.C.T. (1855): Ipsa Linnaei conchylia. — London (zit. nach Dance 1986).

Hanseatische Münzengilde (1994): 25 Jahre Hanseatische Münzgilde e.V. 18. Februar 1969 – 18. Februar 1994. — Ligu, Tangstedt: 223 pp.

Harris J.L. et al. (2009): Unionoida (Mollusca: Margaritiferidae, Unionidae) in Arkansas. Third status review. — J. Arkansas Acad Sci. **63**: 50–86.

Hartis C. (2011): Enteroctopus dofleini. — Animal Diversity Web, https://animaldiversity.org/accounts/Enteroctopus_dofleini/, abgerufen 10. 08. 2017.

Harzhauser M., Lenneis E. & C. Neugebauer-Maresch (2007): Freshwater gastropods as Neolithic adornment: Size selectiveness and perforation morphology as a result of grinding techniques. — Ann. Naturhist. Mus. Wien **108A**: 73–85.

Harzhauser M., Sovis W. & A. Kroh (2009): Das verschwundene Meer. — Naturhistorisches Museum, Wien: 48 pp.

Hass H. (1957): Wir kommen aus dem Meer. — Ullstein, Berlin: 207 pp.

Hässlein L. (1966): Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. — Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg **20**: 176 pp.

Hata T.Y., Hara A.H. & B.K.-S. Hu (1997): Molluscicides and mechanical barriers against slugs, *Vaginula plebeia* Fischer and *Veronicella cubensis* (Pfeiffer) (Stylommatophora: Veronicellidae). — Crop Protect. **16** (6): 501–506.

Hecht G. (1931): Süßwassermuscheln als Viehfutter. — Brandenburgia **40** (4–7): 67–68.

Hecht W. (Hrsg.) (2012): Fasnet im Viererbund: In Elzach, Oberndorf, Rottweil und Überlingen. — Stadler, Konstanz: 96 pp.

Heermann I. & U. Menter (1990): Schmuck der Südsee: Ornament und Symbol. — Prestel, München: 151 pp.

Heide L. (1990): Pflanzliche Schneckengifte. Eine neue Chance zur Bekämpfung der Bilharziose? — Deutsche Apotheker-Z. **130** (31): 1723–1728.

Hein G. (1955): Die Weinbergschnecke: Ihre Zucht und Mast. — Lehrmeister-Bücherei **313**. Philler, Minden: 31 pp.

Henshilwood C.S., d'Errico F., van Niekerk K.L., Coquinot Y., Jacobs Z., Lauritzen S.-E., Menu M. & R. García-Moreno (2011): A 100,000-year-old ochre-processing workshop at Blombos Cave, South Africa. — Science **334**: 219–222.

Herrnbaumgarten (2017): Schneckenrennen. — http://www.herrnbaumgarten.at/verrucktes_Dorf/Schneckenrennen, abgerufen am 29. 06. 2017.

Hertel R. (1956/1957): Prähistorische Funde von *Margaritana auricularia* SPGLR. und *Margaritana margaritifera* L. in Sachsen. — Abh. Ber. Mus. Tierk. Dresden **23**: 1–7.

Hertel R. (1958): Die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) in Sachsen. — Abh. Ber. Mus. Tierk. Dresden **24**: 57–82.

Hesse P. (1931): Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren. — Zoologica **31** (81): 118 pp, 16 Taf. (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Hesse P. (1934): Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren. 2. Teil. — Zoologica **33** (85): 56 pp., 9 Taf. (zit. nach Welter-Schultes 2012).

„Heute" [Tageszeitung] (30. 06. 2016), Nr. 2537: p. 2: Auf Schneckenschleim ausgerutscht: Trabi-Unfall. — Wien. (Tageszeitung).

„Heute" [Tageszeitung] (09. 03. 2018), Nr. 3384: p. 1, 25; Wien.

Hippmann M. (2016): *Murex purpureus*, die Purpurschnecke *Hexaplex trunculus* (Murx.). — http://www.homoeopathie-information.at/murex_purpureus.html, abgerufen am 09. 08. 2016.

Hirase Y. (1914–1921): Kai sen shu, One thousand kinds of shells existing in Japan. 4 parts. — Kyoto (zit. nach Dance 1986).

Hohler C. (1957): The badge of St. James. — In: Cox I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 49–70.

Homoeopathiewelt.com (2016): *Murex purpureus*. — http://www.homoeopathiewelt.com/einzelmittel/murex-purpureus-murex-purpurea/, abgerufen am 09. 08. 2016.

Homöopathie Online (2016): Sepia – Die Tinte des Tintenfisches. — Deutscher Zentralverband Homöopathischer Ärzte, Homöopathie Online, https://www.homoeopathie-online.info/sepia-tinte-des-tintenfischs/, abgerufen am 09. 08. 2016.

Humboldt A. von (1995): Vom Orinoko zum Amazonas. 9., unveränd. Aufl. — Albert, Wiesbaden: 420 pp.

Humer F. & S. Radbauer (2004): Die Ausgrabungen an der Weststraße in der Zivilstadt von Carnuntum. — Archäol. Österr. **15** (2): 40–44.

Hwang D.F., Arakawa O., Saito T., Noguchi T., Simidu U., Tsukamoto K., Shida Y. & K. Hashimoto (1989): Tetrodotoxin-producing bacteria from the blue-ringed octopus *Octopus maculosus*. — Mar. Biol. **100** (3): 327–332.

Israel W. (1910): Die Najaden des Weidagebietes. Beiträge zur Kenntnis der mitteleuropäischen Najaden. — Beil. Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. **4**: 49–64.

Iversen I. (2015): The molluscs of Bestansur, Iraqi Kurdistan: A case study of Early Holocene *Helix salomonica* exploitation in the Zagros. — Environm. Archaeol. **20** (3): 239–250.

Jakl H.L. (1977): *Dreissena polymorpha* – neu für den Attersee in Oberösterreich. — Mitt. deutsch. malakozool. Ges. **3** (31): 340–342.

Janssen R. (2006): Adolf Zilch. * 4. März 1911, † 1. Januar 2006. — Arch. Molluskenk. **135** (1): 1–21.

Janssen R. (2010): Hartwig Schütt (* 15. Juni 1923, † 14. Dezember 2009). — Arch. Molluskenk. **139** (2): 255–268.

Jekl K. (1983): Ein Jahrhundert Perlmuttknopferzeugung. — In: Enzenhofer W. (Hrsg.): Hardegg und seine Geschichte, **2**. Enzenhofer, Wien: 142 pp.

Jelinek J. (1975): Das große Bilderlexikon des Menschen in der Vorzeit. — Bertelsmann, Gütersloh: pp. 208, 357, 422–423, 442, 450.

Johnson B. (1990): Die Große Mutter in ihren Tieren. — Walter, Olten: 402 pp.

Jong K.M. de & H.E. Coomans (1988): Marine gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire. — Brill, Leiden u. a.: 261 pp.

Jungbluth J.H. (1978a): Die Erstellung von Organismenkatastern durch flächendeckende Kartierungen zur Beurteilung von Raum- und Standortqualitäten sowie Bestandsentwicklungen unter zeitlichen Aspekten. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg **11**: 419–434.

Jungbluth J.H. (1978b): Die Bestandsentwicklung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L., Mollusca: Bivalvia) an mitteleuropäischen Standorten. — Verh. Int. Ver. Limnol. **20**: 2435–2441.

Jungbluth J.H. (1980): Biotopschutzprojekte zur Bestandsentwicklung gefährdeter Arten am Beispiel der Flußperlmuschel (*Margartifera margaritifera* L.). — Verh. Ges. Ökol. **8** [1979]: 321–325.

Jungbluth J.H. & U. Kühnel (1978): Wassergüte-Untersuchungen an Perlmuschelbächen. — Verh. Ges. Ökol. **7** [1977]: 317–322.

Jungbluth J.H. & W. Utermark (1981): Die Glochidiose der Salmoniden in Mitteleuropa: Infektion der Bachforelle *Salmo trutta fario* L. durch die Glochidien der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (L.). — Fisch u. Umwelt **10**: 153–165.

Kahlke H.-D. (1957): Der Mensch der Steinzeit. — Urania, Leipzig & Jena: p. 62.

Kaiser-Alexnat R. (2008): Indigo. Der König der Farbstoffe. — Südostasien Mag. **3**: 110–121.

Karger-Decker B. (2001): Die Geschichte der Medizin. Von der Antike bis zur Gegenwart. — Albatros, Düsseldorf: 448 pp.

Károlyi L. von (1968): Kulturhistorische Aspekte der Schädeloperationen (Trepanationen) aus der Frühgeschichte der finno-ugrischen Völker. — In: Ravila P. (Red.): Congressus secundus internationalis fenno-ugristarum Helsingiae habitus, 23.–28. VIII. 1965, pars **2**, Acta ethnologica. Societas Fenno-Ugrica, Helsinki: 26–34.

Kattinger A. (2010): Schnecken: Bitte zu Tisch. — Wiener Journal, Nr. **18** (30. April 2010): 31–34.

Keller F.B. (Hrsg.) (1965): Krank warum? — Cantz, Ostfildern: 336 pp.

Kennard A.S. & B.B. Woodward (1926): Synonymy of the British non-marine Mollusca (Recent and post-Tertiary). — London (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Kennedy Fisher M.F. (1999): Austern zum Beispiel. Anleitungen im Umgang mit einer Delikatesse. — Europäische Verlagsanstalt (eva), Hamburg: 120 pp.

Kerney M.P., Cameron R.A.D. & J.H. Jungbluth (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. — Parey, Hamburg: 384 pp.

Kerth K., Stauch E. & A. Rettner (1997): Tierische Beigaben in zwei germanischen Friedhöfen Nordbayerns und die Problematik von Tierresten nicht-anthropogener Herkunft. — Beitr. Archäozool. Prähist. Anthropol. **1**: 120–124.

Kiener L.C. (1837–1879): Spécies général et iconographie des coquilles vivantes. 11 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Kilias R. (1960): Weinbergschnecken. Ein Überblick über ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. — Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin: 94 pp.

Kilias R. (Hrsg.) (1997): Lexikon marine Muscheln und Schnecken. — Ulmer, Stutgart: 340 pp.

Killermann S. (1914): Das Tierbuch des Petrus Candidus geschrieben 1460, gemalt im 16. Jh. (Codex Vaticanus Urb. lat. 276). Zum erstenmal behandelt. — Zool. Ann. **6**: 113–221.

Kinzelbach R. (1992): The main features of the phylogeny and dispersal of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. — Limnologie aktuell **4**: 5–17.

Kinzelbach R. (1996): Die Neozoen. — In: Gebhardt H., Kinzelbach R. & S. Schmidt-Fischer (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed, Landsberg: 3–14.

Kiss E. (1980): Malakológiai évfordulók, 1980 – Malakologische Jubiläen, 1980. — Soosiana **8**: 81–84.

Kiss E. (1981): Malakológiai évfordulók, 1981 – Malakologische Jubiläen, 1981. — Soosiana **9**: 33–36.

Kiss E. (1982/1983a): Malakológiai évfordulók, 1982 – Malakologische Jubiläen, 1982. — Soosiana **10/11**: 113–120.

Kiss E. (1982/1983b): Malakológiai évfordulók, 1983 – Malakologische Jubiläen, 1983. — Soosiana **10/11**: 121–124.

Kiss E. (1984): Malakológiai évfordulók, 1984 – Malakologische Jubiläen, 1984. — Soosiana **12**: 35–40.

Kiss E. (1986): Malakológiai évfordulók, 1986 – Malakologische Jubiläen, 1986. — Soosiana **14**: 15–23.

Kiss E. (1987): Malakológiai évfordulók, 1987 – Malakologische Jubiläen, 1987. — Soosiana **15**: 57–66.

Kleine T.O. (1969): Struktur und Biosynthese von Antikörpern. — Z. klin. Chem. klin. Biochem. **7** (4): 313–324.

Klemm W. (1960): Aemilian Edlauer † (1882–1960). — Arch. Molluskenk. **89**: 113–115.

Klemm W. (1969): Das Subgenus *Neostyriaca* A.J. Wagner 1920, besonders der Rassenkreis *Clausilia (Neostyriaca) corynodes* Held 1836. — Arch. Molluskenk. **99** (5–6): 285–311.

Klemm W. (1974): Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **117**: 503 pp.

Klíma B. (1987): Das jungpaläolithische Massengrab von Dolní Věstonice. Vorläufige Mitteilung. — Quartär **37/38**: 53–62.

Klíma B. (1995): Kunst und künstlerische Darstellung der mährischen Mammutjäger. — In: Steininger F. (Hrsg.): Schamanenzauber und Eiszeitkunst. Katalogreihe des Krahuletz-Museums **14**: 13–24.

Kluge F. (2002): Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 24. Aufl., bearb. v. E. Seebold. — De Gruyter, Berlin & New York: 1023 pp.

Kobelt W. (1876–1906): Iconographie der Land- & Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten. Begr. von E.A. Rossmässler, fortgesetzt von W. Kobelt. **4** (Hefte 1–6), **5** (Hefte 1–6), **6** (Hefte 1–6), N.F. **1–10**, **12** (jew. 6 Hefte), **11** (Register). — Kreidel, Wiesbaden.

Kohlheim R. & V. Kohlheim (2005): Familiennamen. Herkunft und Bedeutung. — Dudenverlag, Mannheim u. a.: 960 pp.

KOHNO T., SASAKI T., KOBAYASHI K., FAINZILBER M. & K. SATO (2002): Three-dimensional solution structure of the sodium channel agonist/antagonist δ-Conotoxin TxVIA. — J. Biol. Chem. **277** (39): 36387–36391.

KÖLBL S. (2003): Im Tode festgehalten – Jungpaläolithische Bestattungen mit Schmuckbeigaben. — In: KÖLBL S. & N.J. CONRAD (Hrsg.): Eiszeitschmuck. Status und Schönheit. — Museumsheft **6**. Urgeschichtliches Museum, Blaubeuren: 79–92.

KOLDEWY B. (2012): Jakobusgeschichten für unterwegs – Legenden und Geheimnisse. — Books on Demand, Norderstedt: 140 pp.

KOTHBAUER H. (1970): Die Bedeutung von Anti-AHP, einem Agglutinin aus der Eiweißdrüse der Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.): Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie und postembryonalen Entwicklung. — Diss. Univ. Wien: 58 pp.

KOTHBAUER H. & S. SCHNITZLER (1972): Hämagglutinine aus *Cepaea hortensis* (MÜLL.), *C. nemoralis* (L.) und *C. vindobonensis* (PFEIFF.) (Helicidae, Gastropoda): Ihre Verwertbarkeit für die Artsystematik. — J. Zool. Syst. Evol. Res. **10** (1): 133–137.

KRATOCHVIL H. (1995): Lexikon exotischer Früchte. — Hollinek, Wien: 171 pp.

KRAUS E. (1984): Die Flußperlmuschel im Waldviertel – eine aussterbende Art? — Kamptal-Studien **4**: 29–138.

KREISSL E. (1981): Dr. Walter Klemm †. — Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **10** (2): 85–86.

KROLOPP E. (1979): Megemlékézes SOÓS LAJOSRÓL / 1879–1972 – LAJOS SOÓS zur 100. Jahresfeier / 1879–1972. — Soosiana **7**: 1–2.

KUNST K., GALIK A. & A. KROH (1999): Reste von Fastentieren und andere bemerkenswerte Tierreste aus der Kartause Mauerbach. — Fundber. Österr. **37** [1998]: 397, 401.

Kunsthistorisches Museum Wien (2017): Die von Maria Theresia gestiftete Taufgarnitur. — http://www.khm.at/objektdb/detail/513844/

KUNTNER K. (1996): Die Welt ins Haus geholt. Vorgeschichtliches Glas. — Archäol. Deutschl. **1**: 28–31.

KUNZE K. (2000): dtv-Atlas Namenkunde. Vor- und Familiennamen im deutschen Sprachgebiet. — Deutscher Taschenbuch Verlag, München: 240 pp.

KÜSTER H.C. et al. (1837–1920): Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz. 2. Ausg., weitergef. von W. KOBELT, H.C. WEINKAUFF u. a.). 11 Bde. — Nürnberg (zit. nach DANCE 1986).

KUTTER W. (1987): Schwäbisch-alemannische Fasnacht. — Stürtz, Würzburg: 220 pp.

LA RUE H. (1996): Koralle-mit-Schellen im Alten England – Spielzeug und Amulett für die Sprösslinge. — In: KELLER F.B. (Hrsg.): Krank, warum? Cantz, Ostfildern: 219–223.

LADNER G.B. (1996): Handbuch der frühchristlichen Symbolik. — VMA, Wiesbaden: 280 pp.

LAJTA H. (1987): Karibische Inseln. Reiseführer. Der Grosse Polyglott. 6. Aufl. — Polyglott Verlag, München: 400 pp.

LAMA A. & J. MONTES (1993): Influence of depth of culture in the infection of the European Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) by *Bonamia ostreae*. — Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. **13** (1): 17–20.

LAMARCK J.-B. de (1818–1822): Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Bd. **5–7**. — Paris (zit. nach DANCE 1986).

LAVER J. (1957): The cradle of Venus. — In: COX I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 71–88.

LEE C.-H. (1999): Effekt von Sepiapterin bei Ischämie und Reperfusion am Rattenherzen. — Diss. Univ. Heidelberg: 69 pp.

LEHMANN U. (1990): Ammonoideen. Leben zwischen Skylla und Charybdis. — Haeckel-Bücherei **2**. Enke, Stuttgart: 257 pp.

LEIBOLD G. (1980): Heilkräuter. Modernes Lexikon der Pflanzen und Anwendungen. — Falken-Verlag, Niedernhausen: 392 pp.

LEISS A. & P.L. REISCHÜTZ (1996): Ein Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Gewächshäuser in Wien und Niederösterreich. — Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. **9**: 173–184.

LEITNER Q. von (1887): Die Schatzkammer des Allerhöchsten Kaiserhauses. Neue Auflage. — Kunsthistorisches Museum, Wien: 143 pp.

LENNEIS E. (2007): Mesolithic heritage in early Neolithic burial rituals and personal adornments. — Documenta Praehistorica **34**: 129–137.

LENNEIS E. (2010): Kleine Schmuckschnecken in linearbandkeramischen Gräbern: Ein Mosaikstein für unsere Vorstellung der Neolithisierung Mitteleuropas? — In: GRONENBORN D. & J. PETRASCH (Hrsg.): Die Neolithisierung Mitteleuropas. RGZM-Tagungen **4**. Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz: 333–350, Taf. 13.

LEUZINGER E. (1985): Kunst der Naturvölker. — Ullstein/Propyläen, Frankfurt am Main u. a.: 307 pp.

LEWIN L. (2000): Die Gifte in der Weltgeschichte. — Parkland, Köln: 592 pp.

LI J., CELIZ A.D., YANG J., YANG Q., WAMALA I., WHYTE W., SEO B.R., VASILYEV N.V., VLASSAK J.J., SUO Z. & D.J. MOONEY (2017): Tough adhesives for diverse wet surfaces. — Science **357**: 378–381.

LIMA T.A., BOTELHO DE MELLO E.M. & R.C. PINHEIRO DA SILVA (1986): Analysis of molluscan remains from the Ilha de Santana site, Macaé, Brazil. — J. Field Archaeol. **13** (1): 83–97.

LINDHOLM W.A. (1924): A revised systematic list of the genera of the Clausiliidae, recent and fossil, with their subdivisions, synonymy, and types. — Proc. Malacol. Soc. London **16** (2): 53–80.

LINDNER G. (1999): Muscheln und Schnecken der Weltmeere. 5. Aufl. — BLV, Müchen u. a.: 319 pp.

LINE S. (1995): Oysters: A true delicacy. — Macmillan, London: 64 pp.

LIPPERT W. & D. PODLECH (1989): Pflanzen der Mittelmeerküsten. — Gräfe und Unzer, München: 253 pp.

LISTER M. (1669): Concerning the odd turn of some shell-snails, and the darting of spiders, made by an ingenious Cantabrigian and by way of letter communicated to Mr. I. Wray, who transmitted them to the publisher for R.S. — Philos. Trans. **4**: 1011–1016 (zit. nach DANCE 1986).

LISTER M. (1678): Historiae animalium Angliae tres tractatus … — London (zit. nach DANCE 1986).

LISTER M. (1685–1692): Historia conchyliorum. 1st ed. — London (zit. nach DANCE 1986).

LISTER M. (1694): Exercitatio anatomica … — London (zit. nach DANCE 1986).

LISTER M. (1695): Exercitatio anatomica altera … — London (zit. nach DANCE 1986).

Lister M. (1696): Conchyliorum bivalvium … exercitatio tertia … — London (zit. nach Dance 1986).

Lochner M. (1994): Späte Bronzezeit, Urnenfelderzeit. Aktueller Überblick über die Urnenfelderkultur in Ostösterreich. — In: Neugebauer J.W.: Bronzezeit in Ostösterreich. Wiss. Schriftenr. Niederösterr. **98/99/100/101**: 195–201.

Lohs K & D. Martinetz (1986): Gift: Magie und Realität. Nutzen und Verderben. — Callwey, München: 184 pp.

Löns H. (1911): Ein ekeliges Tier. 4. Beilage des Hannoverschen Tageblatts, 4. Juni 1911. — In: Beckmann K.H. (1988): Hermann Löns – ein bedeutender westfälischer Malakologe. — Hemmen, Wiesbaden: 25–28.

Loux F. (1980): Das Kind und sein Körper in der Volksmedizin. — Klett-Cotta, Stuttgart: 253 pp.

Ložek V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. — Rozpravy ústředního ústavo geologického **31**: 374 pp., 32 Taf.

Lozet J.B. & C. Pétron (1988): Coquillages des Antilles. — Delachaux & Niestlé, Neuchâtel & Paris: 138 pp.

Lubell D. (2004): Prehistoric edible land snails in the circum-Mediterranean: The archeological evidence. — Petits animaux et sociétés humaines: du complément alimentaire aux ressources utilitaires; actes des Rencontres, 23–25 octobre 2003. Éd. APDCA, Antibes: 77–98.

Lucius R. & B. Loos-Frank (1997): Parasitologie. — Spektrum, Heidelberg & Berlin: 370 pp.

MacKenzie C.L., Burrell V.G., Rosenfield A. & W.L. Hobart (1997): The history, present condition, and future of the molluscan fisheries in North and Central America and Europe. **2**, Pacific Coast and supplemental Tropics. — U.S. Department of Commerce: 217 pp.

Madikiza, L. (2013): Review and analysis of the status of Abalone *(Haliotis midae)* fishery in South Africa. — United Nations University Fisheries Training Programme, Iceland (final project): 44 pp.

Maeder F. (2017): Muschelseide. — Naturhistorisches Museum Basel, http://muschelseide.ch/de.html, abgerufen am 12. 12. 2017.

Maringer J. (1982): Der menschliche Kopf/Schädel in Riten und Kult der vorgeschichtlichen Zeit. — Anthropos **77**: 703–740.

Martens E.C. von (1867): Die Preussische Expedition nach Ost-Asien. Nach amtlichen Quellen. Zoologischer Teil. Bd. **2**: Die Land-Schnecken. — Berlin (zit. nach Dance 1986).

Martini F.H.W. & J.H. Chemnitz (1769–1795): Neues systematisches Conchylien-Cabinet … 11 Bde. — Nürnberg. / Bd. 12: Schubert G.H. & J.A. Wagner (1829) (zit. nach Dance 1986).

Mathias H. (2016): Weinbergschnecke: Die Wiener Auster. — Schau, Heft **5**/2016: 48–49.

Matthiessen G.C. (2001): Oyster culture. — Wiley-Blackwell, Hoboken: 172 pp.

Mayr C. (1798): Dispensatorium universale. Teil **1**. Rötzel, Viennae & Lipsiae.

Mayr E. (1994): … und Darwin hatte doch recht. Charles Darwin, seine Lehre und die moderne Evolutionstheorie. — Piper, München: 240 pp.

McCabe J. (2016): [Verschiedene Beiträge zur Austernkultur u. a.]. — Austern.com, Milton, http://www.austern.com, abgerufen am 18. 08. 2016 und am 14. 09. 2017.

Medikamio (2016): Murex purpureus D6. — https://medikamio.com/de-de/medikamente/murex-purpureus-d6/pil, abgerufen am 09. 08. 2016.

Mehlhorn H. & G. Piekarski (2002): Grundriß der Parasitenkunde. — Spektrum, Heidelberg & Berlin: 516 pp.

Meisenheimer J. (1912): Die Weinbergschnecke. — Monographien einheimischer Tiere **4**. Klinkhardt, Leipzig: 140 pp.

Menghin O. (1931): Weltgeschichte der Steinzeit. — Schroll, Wien: 648 pp.

Messmer Franz/Jakob Kohl/Martin van Meytens: "Kaiserbild", Kaiser Franz I. Stephan mit Gelehrten, Ölgemälde, um 1773. — In: Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H.: Die Welt der Habsburger – eine virtuelle Ausstellung, http://www.habsburger.net/de/medien/messmer-kohlmeytens-kaiserbild-kaiser-franz-i-stephan-mit-gelehrten, abgerufen am 22. 11. 2017.

Mette H.-U. (1995): Der Nautiluspokal. Wie Kunst und Natur miteinander spielen. — Klinkhardt & Biermann, München & Berlin: 283 pp.

Meyers Konversations-Lexikon (1893–1897, 1901): Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. 5., gänzl. neubearb. Aufl. 17 + 4 Bde. — Bibliographisches Institut, Leipzig & Wien.

Mezger W. (2004): Das grosse Buch der Rottweiler Fastnacht. — Dold, Dornstetten: 152 pp.

Mezger W. (2015): Schwäbisch-alemannische Fastnacht. — Theiss, Stuttgart: 224 pp.

Michaud A.-L.G. (1831): Complément de l'histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France. — Verdun (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Mienis H.K. & S. Vaisman (2010): The presence of life specimens of *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774) and *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778) (Mollusca, Gastropoda, Hygromiidae) has prevented the import of 23 tons of apples from France into Israel. — MalaCo **6**: 268–269.

Mink W. (1996): Malakophilatelistische Seiten (21). — Club Conchylia Inf. **28** (5–6): 29–34.

Mink W. (1997): Malakophilatelistische Seiten (22). — Club Conchylia Inf. **29** (5–6): 53–56.

Mink W. (1998): Malakophilatelistische Seiten (23). — Club Conchylia Inf. **30** (4–6): 149–151.

Mink W. (2000): Malakophilatelistische Seiten. — Club Conchylia Inf. **32** (3–4): 105–111.

Mizzaro-Wimmer M. & L. Salvini-Plawen (2001): Praktische Malakologie. Beiträge zur vergleichend-anatomischen Bearbeitung der Mollusken. — Springer, Wien & New York: 188 pp.

Modell H. (1965): Die Najaden-Fauna der oberen Donau. — Veröff. Zool. Staatssamml. München **9**: 159–304.

Möller L. & M. Vogel (2007): Die Naturgeschichte des Caius Plinius Secundus. 2 Bde. — marixverlag, Wiesbaden: 890 + 767 pp.

Monaghan P. (1997): Lexikon der Göttinnen. Ein Standardwerk der Mythologie. — Scherz, Bern u. a.: 316 pp.

Montfort D. de (1808–1810): Conchyliologie systématique: et classification méthodique des coquilles … 2 Bde. — Paris (zit. nach Dance 1986).

Moog O., Nesemann H., Ofenböck T. & C. Stundner (1993a): Die Situation der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) in Österreich. — Artenschutz Report **1995(5)**: 1–3.

Moog O., Nesemann H., Ofenböck T. & C. Stundner (1993b): Grundlagen zum Schutz der Flußperlmuschel in Österreich. — Bristol Schriftenreihe **3**. Bristol-Stiftung, Zürich: 235 pp.

Mooren T. (1995): Die vertauschten Schädel. Tod und Sterben in Naturreligionen, Hinduismus und Christentum. — Patmos, Düsseldorf: 268 pp.

Morris P.A. (1966): A field guide to Pacific Coast shells. 2nd ed. — Houghton Mifflin, Boston: 297 pp.

Morris P.A. (1975): A field guide to shells of the Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies. 3. Aufl. — Houghton Mifflin, Boston: 330 pp.

Moser D.-R. (1986): Fastnacht, Fasching, Karneval. Das Fest der verkehrten Welt. — Styria, Ed. Kaleidoskop, Graz u. a.: 382 pp.

Moser M. & L. Übelacker (1977): Prähistorische Schädelamulette und chirurgischer Knochenabfall aus Höhlen des Fränkischen Juras. — In: Schröter P. (Hrsg.): 75 Jahre Anthropologische Staatssammlung München, 1902–1977: Festschrift zum 75. Jahrestag der Gründung am 2. August 1902. Anthropologische Staatssammlung, München: 105–112.

Müller I. (1993): Die pflanzlichen Heilmittel bei Hildegard von Bingen. — Herder, Freiburg u. a.: 251 pp.

Müller-Kaspar U. (Hrsg.) (2007): Das grosse Handbuch des Aberglaubens. — Tosa im Verlag Ueberreuter, Wien: 800 pp.

NABU (2016): Mit Bohnenkaffee gegen Schneckenfraß: Tipps zur Schneckenbekämpfung im Garten. — NABU, Berlin, https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/gartentipps/00546.html, abgerufen am 07. 11. 2016.

Nappo S.C. (1998): Pompeji. Die versunkene Stadt. — Müller, Erlangen: 168 pp.

Narayana Verlag (2016). Helix tosta Homeoplant. — https://www.narayana-verlag.de/Helix-tosta-Homeoplant/b8512?keywords=helix, abgerufen am 10. 08. 2016)

Narren-Spiegel (2016): Fasnet in Riedlingen. — Altenriet, http://narren-spiegel.de/braeuche/riedlingen.html, abgerufen am 05. 10. 2016.

Narrenzunft Elzach (2016): Die Elzacher Larvenvielfalt. — Narrenzunft Elzach e.V., Elzach, http://narrenzunft-elzach.de/Larvenvielfalt/, abgerufen am 05. 10. 2016.

Narrenzunft Gole (2016): Unsere Haesgruppen. — Narrenzunft Gole e.V., Riedlingen, https://gole.de/gole/gruppen/, abgerufen am 05. 10. 2016.

Narrenzunft Zell (2016): Der Schneckenhüslinarro. — Narrenzunft Zell am Harmersbach e.V., Zell am Harmersbach, http://narrenzunft-zell.de/YY_Neu/Y_Frameseite.htm, abgerufen am 05. 10. 2016.

Nawratil O. (1969): Schneckenzucht in Österreich. — Mitt. zool. Ges. Braunau **1**: 99–102.

Nentwich M. (2017): Wiener Nachtleben – von einer, die unbedingt einen Garten haben wollte. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **24**: 3–6.

Neruda P. (2003): Ich bekenne, ich habe gelebt. Memoiren. Neuausg., Übers. u. Nachw. v. C. Meyer-Clason. — Luchterhand, München: 480 pp.

Nesemann H & C. Holler (1998): Zur Wassermolluskenfauna (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia) des burgenländisch-ungarischen Stremtales (Bezirk Güssing, Komitat Vas). — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **6**: 15–22.

Netmoms (2017): Perlenhochzeit: Bedeutung, Bräuche, Geschenke. — https://www.netmoms.de/tipps/perlenhochzeit-bedeutung-braeuche-geschenke/, abgerufen am 30. 11. 2017.

Neubert E. (1995): Two species of land snails in Saudi Arabia. — Malacol. Rev. **28**: 125–126.

Neubert E., Amr Z.S., Waitzbauer W. & H. Talafha (2015): Annotated checklist of the terrestrial gastropods of Jordan (Mollusca: Gastropoda). — Arch. Molluskenk. **144** (2): 169–238.

Neugebauer J.-W. (1994): Die Kelten im Osten Österreichs. — Wiss. Schriftenr. Niederösterr. **92/93/94**: 159 pp.

Neugebauer J.-W. (1995): Archäologie in Niederösterreich. Poysdorf und das Weinviertel. — Niederösterreichisches Pressehaus, St. Pölten & Wien: 128 pp.

Neugebauer J.-W. & K. Simperl (1979): Als Europa erwachte. Österreich in der Urzeit. — „Das Bergland-Buch", Salzburg: 328 pp.

Neugebauer-Maresch C. (1992): Der bandkeramische Friedhof von Kleinhadersdorf bei Poysdorf, NÖ. — Archäol. Österr. **3** (1): 5–11.

Neugebauer-Maresch C., Neugebauer J.-W., Groszschmidt K., Randl U. & R. Seemann (2002): Die Gräbergruppe vom Beginn der Bemaltkeramik im Zentrum der Kreisgrabenanlage Friebritz-Süd, Niederösterreich. — Preistoria Alpina **38** [2001]: 187–253.

Neugebauer-Maresch C. & Neugebauer J.-W. (1997): Das frühbronzezeitliche Gräberfeld Franzhausen I. — Fundber. Österr., Materialh., **5**: 1–1400.

Neumayr M. & C.M. Paul (1875): Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. Ein Beitrag zur Descendenz-Theorie. — Abh. K.K. Geol. Reichsanst. **7** (3): 1–111.

Niederhuber M. (1997): Stratzing/Krems-Rehberg. — In: Döppes D. & G. Rabeder (Hrsg.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Mitt. Kommission Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. **10**: 56–61.

Nieszery N. (1995): Linearbandkeramische Gräberfelder in Bayern. — Int. Archäol. **16**: 404 pp.

NÖ Landesmuseum (1993): Stamm Mollusca (Weichtiere). — Informationsblatt zu einer Sonderausstellung (wiss. Bearb.: C. Frank, L. v. Salvini-Plawen & G. Steiner; graph. Gestalt: P. Seeberg). Niederösterreichisches Landesmuseum, Wien: 8 pp.

Nordsieck F. (1968): Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia). Vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. — Fischer, Stuttgart: 273 pp.

Nordsieck F. (1969): Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia). Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer. — Fischer, Stuttgart: 256 pp.

Oberdorfer E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. — Ulmer, Stuttgart: 997 pp.

Obermayr A. (1971): Kelten und Römer am Magdalensberg. — Österreichischer Bundesverlag, Wien: 304 pp.

OIE (2017): Manual of diagnostic tests for aqautic animals. Chapter 2.4.2 Infection with *Bonamia exitiosa.* — World Organisation for Animal Health, Paris. http://http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahm/current/chapitre_bonamia_exitiosa.pdf

Outdooractive (2017): Almwirtschaft Schneckenreith. — Outdooractive, https://www.outdooractive.com/de/bauern-

hof/zell-am-see-kaprun/almwirtschaft-schneckenreith/1345337/, abgerufen am 17. 11. 2017.

Paget O.E. (1966): Über einige Muscheln unserer Alpen. — Jahrb. Vereins Schutze Alpenpfl. Alpentiere **31**: 1–7.

Papp A. (1952): Die Schmuckschnecken aus Kamegg, N.-Ö. — Archäol. Austriaca **10**: 28–33.

Parker P.M. (2007): The 2007 import and export market for oysters in France. — ICON Group International, Las Vegas: 26 pp.

Parkinson B., Hemmen J. & K. Groh (1987): Tropical landshells of the world. — Hemmen, Wiesbaden: 279 pp.

Paturi F.R. (1995): Geister, Götter und Symbole. 3. Aufl. — Frederking & Thaler, München: 311 pp.

Pauker W. & E. Kris (1933): Der österreichische Erzherzogshut im Stifte Klosterneuburg. — Jahrb. Kunsthist. Samml. Wien, N.F. **7**: 229 ff.

Pauli L. (1975): Keltischer Volksglaube. Amulette und Sonderbestattungen am Dürrnberg bei Hallein und im eisenzeitlichen Mitteleuropa. — Beck, München: 154–180.

Paulucci M. di (1878): Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses Îles. — Paris (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Paulucci M. di (1882): Note malacologiche sulla fauna terrestre e fluviatile dell'Isola di Sardegna. — Bull. Soc. Malacol. Italiana **8** (7–16): 139–381, Taf. 1–9.

Petrbok J. (1922): Zur Kenntnis der pleistozänen Mollusken aus Mähren, Tschechoslowakei. — Arch. Molluskenk. **54** (1): 12–17.

Petró E. (1984): Az *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) kagyló megjelenése Magyarországon. — Állatt. Közlem. **71**: 188–191.

Petzold L. (1989): Dämonenfurcht und Gottvertrauen. — Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt: 208 pp.

Peuckert W.-E. (1991): Theophrastus Paracelsus. — Olms, Hildesheim u. a.: 472 pp.

Pfeiffer C.J. (1821–1828): Naturgeschichte deutscher Land- und Süßwasser-Mollusken. Erste (1821), Zweite (1825) u. Dritte (1828) Abtheilung. — Weimar (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Pfeiffer L. (1841, 1842, 1846): Symbolae ad historiam heliceorum. (Sect. 1–3). — Fischer, Cassellis: 88, 147, 100 pp.

Pfeiffer L. (1848–1877): Monographia heliceorum viventium. 8 Bde. (**1**: 1848, 484 pp.; **2**: 1848, 594 pp.; **3**: 1853, 711 pp.; **4**: 1859, 920 pp.; **5**: 1868, 565 pp., **6**: 1868, 598 pp.; **7**: 1876, 674 pp.; **8**: 1877, 729 pp.). — Brockhaus, Lipsiae.

Pfeiffer L. (1854–1879): Novitates conchologicae … 5 Bde. — Cassel (zit. nach Dance 1986).

Pfleger V. (1984): Schnecken und Muscheln Europas. Land- und Süßwasserarten. — Franckh, Stuttgart: 192 pp.

Pharmawiki (2016): [Grünlippmuschel; Schneckensaft]. — PharmaWiki – Medikamente und Gesundheit, Disentis/Mustér, https://www.pharmawiki.ch/wiki/, abgerufen am 10. und 18. 08 2016.

Philippi R.A. (1842–1851): Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien. 3 Bde. — Cassel (zit. nach Dance 1986).

Philippi R.A. (1853): Handbuch der Conchyliologie und Malakozoologie. — Halle (zit. nach Dance 1986).

Pietsch U. (Hrsg.) (2000): Schwanenservice: Meissener Porzellan für Heinrich Graf von Brühl (1700–1763). — Edition Leipzig, Berlin: 276 pp.

Pilsbry H.A. (1939–1940, 1946–1948): Land Mollusca of North America (North of Mexico). Vol. **1 (1)**: 1–573 + Index, **1 (2)**: 575–994 + Index, **2 (1)**: 1–520, **2 (2)**: 521–1113. — Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.

Pintér L., Richnovszky A. & S.A. Szigethy (1979): A magyarországi recens puhatestűek elterjedése. — Soosiana, **Suppl. 1**: VI, 351 pp.

Pointier J.-P. (1989): Comparison between two biological control trials of *Biomphalaria glabrata* in a pond in Guadeloupe, French West Indies. — J. Med. Appl. Malacol. **1**: 83–95.

Pointier J.-P. (2008): Guide to the freshwater molluscs of the Lesser Antilles. — Conch Books, Hackenheim: 128 pp.

Pointier J.-P. (2015): Freshwater molluscs of Venezuela and their medical and veterinary importance. — Conch Books, Harxheim: 228 pp.

Pointier J.-P. & A. Guyard (1992): Biological control of the snail intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* in Martinique, French West Indies. — Trop. Med. Parasitol. **43**: 98–101.

Pointier J.-P. & F. McCullough (1989): Biological control of the snail hosts of *Schistosoma mansoni* in the Caribbean area using *Thiara* spp. — Acta Tropica **46**: 147–155.

Pointier J.-P., David P. & P. Jarne (2011): The biological control of the snail hosts of schistosomes: The role of competitor snails and biological invasions. — In: Toledo R. & B. Friededs (Ed.): *Biomphalaria* snails and larval trematodes. Springer, New York: 215–238.

Pointier J.-P., Guyard A. & A. Mosser (1989): Biological control of *Biomphalaria glabrata* and *B. straminea* by the competitor snail *Thiara tuberculata* in a transmission site of schistosomiasis in Martinique, French West Indies. — Ann. Trop. Med. Parasitol. **83** (3): 263–269.

Pointier J.-P., Samadi S., Jarne P. & P. Delay (1998): Introduction and spread of *Thiara granifera* (Lamarck, 1822) into Martinique Island, French West Indies. — Biodivers. & Conservation **7**: 1277–1290.

Pointier J.-P., Yong M. & A. Gutiérrez (2005): Guide the the freshwater molluscs of Cuba. — Conch Books, Hackenheim: 120 pp.

Poisson J. (2010): Raphael Dubois, from pharmacy to bioluminescence. — Rev. Hist. Pharmacol. **58** (365): 51–56.

Polanco Torres E. & M.L. Corral (2002): Chapter 3: Bioecologia. — In: Polanco E., Fernandez Polanco J. & S.M. Ruesga Benito (Ed.): Impulso, desarrollo y potenciación de la ostricultura en España. Fundación Alfonso Martín Escudero, Madrid: 1–69.

Poliński W. (1924): Anatomisch-systematische und zoogeographische Studien über die Heliciden Polens. — Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B, Sci. Nat. **1924** (2): 131–279, Taf. 6–20.

Poliński W. (1929): Dr. Antoni J. Wagner †. — Arch. Molluskenk. **61**: 39–44, Taf. 3.

Pollak K. (1993a): Wissen und Weisheit der alten Ärzte. Die Heilkunde der frühen Hochkulturen. — Bechtermünz, Eltville am Rhein: 376 pp.

Pollak K. (1993b): Wissen und Weisheit der alten Ärzte. Die Heilkunde der Antike. — Bechtermünz, Eltville am Rhein: 384 pp.

Polunin O. (1977): Pflanzen Europas. — BLV, München, 336 pp.

Poppe G.T. & Y. Goto (1991): European seashells. Bd. **1**. — Hemmen, Wiesbaden: 352 pp.

Poppe G.T. & Y. Goto (1993): European seashells. Bd. **2**. — Hemmen, Wiesbaden: 221 pp.

Pottendorf, Marktgemeinde (2012): Schneckenkirtag 1992. — P. 58 in: Gemeindezeitung, Amtliche Mitteilungen der Marktgemeinde Pottendorf …, http://www.pottendorf.at/1/site/files/cms/Gemeindezeitung%20Juni%202012.pdf.

Pressler V. (2012): Schadschneckenproblematik in Wien, Niederösterreich und Burgenland. — Dipl.-Arb., Univ. Wien: 191 pp.

Prieur D. (1982): Ingestion and digestion of bacteria by the larvae of the mussel *Mytilus edulis*. — In: Second Franco-British Symposium on Molluscs, 6–9 Sept. 1982, Abstracts. Malacological Society of London, London: 21–22.

Prokop O. (1969): Einige aktuelle Probleme der Blutgruppenkunde (Die Protectine). — Klin. Wochenschr. **47** (11): 605–613.

Pschyrembel W. (2002): Klinisches Wörterbuch. 259. Aufl. — De Gruyter, Berlin & New York: 1842 pp.

Rae R., Verdun C., Grewal P.S., Robertson J.F. & J.W. Wilson (2007): Biological control of terrestrial molluscs using *Phasmarhabditis hermaphrodita* – Progress and prospects. — Pest Managem. Sci. **63**: 1153–1164.

Rähle W. (1978): Schmuckschnecken aus mesolithischen Kulturschichten Südwestdeutschlands und ihre Herkunft (Propstfels, Falkensteinhöhle, Burghöhle Dietfurt, Zigeunerfels, Große Ofnet). — In: Taute W. (Hrsg.): Das Mesolithikum in Süddeutschland. Teil **2**: Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Archaeologica Venatoria, Tübingen: 163–168.

Rähle W. (1981): Schmuckschnecken aus jungpaläolithischen Fundschichten vom Hohlen Fels bei Schelklingen (Alb-Donau-Kreis). — Archäol. Zentralbl. **11** (3): 179–180, 1 Taf.

Rähle W. (1983a): Die Mollusken der Grabung Helga-Abri bei Schelklingen mit einer Anmerkung zum Fund einiger mesolithischer Schmuckschnecken. — Archäol. Korrespondenzbl. **13** (1): 29–36.

Rähle W. (1983b): Schmuck aus Molluskenschalen von der Magdalénien-Station Petersfels bei Engen (Hegau). — In: Albrecht G., Berke H. & F. Poplin (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Magdalénien-Inventaren vom Petersfels 1974–76. Tübinger Monogr. Urgesch. **8**: 154–160.

Rähle W. (1987): Schmuck aus Molluskenschalen von dem Abri Felsställe bei Mühlen, Stadt Ehingen, Alb-Donau-Kreis. — Forsch. Ber. Vor- Frühgesch. Baden-Württemberg **23**: 269–274.

Rähle W. (1994): Neue Funde jungpaläolithischen Schalenschmuckes vom Hohlen Fels bei Schelklingen, Alb-Donau-Kreis, und vom Petersfels bei Engen, Kreis Konstanz. — Fundber. Baden-Württemberg **19** (1): 95–98.

Rawlings T.A., Hayes K.A., Cowie R.H. & T.M. Collins (2007): The identity, distribution, and impacts of non-native apple snails in the continental United States. — B. M. C. Evol. Biol. **7**: 97. https://doi.org/10.1186/1471-2148-7-97

Reed M.P. (2014): Freshwater mussels (Bivalvia: Margaritiferidae and Unionidae) of the Buffalo River Drainage, Tennessee. — Masters thesis, Univ. of Tennessee, Knoxville: 89 pp.

Reeve L.A. (1840–1841): Conchologia systematica; or Complete system of conchology … 2 Bde. — London (zit. nach Dance 1986).

Reeve L.A. & G.B. Sowerby [2nd] (1843–1878): Conchologia iconica; or Illustrations of the shells of molluscous animals. 20 Bde. — Reeve, London.

Reger K.H. (1981): Perlen aus bayerischen Gewässern. — Hugendubel, München: 143 pp.

Reichholf J. (1981): Neuer Fund der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* in den Stauseen am unteren Inn. — Mitt. zool. Ges. Braunau **3** (13/15): 399.

Reichholf J.H. (1995): Die Natur wieder zulassen. — Stapfia **37** = Kataloge Oberösterr. Landesmus., N.F. **84**: 1–15.

Reichholf J.H. (1996): Wie problematisch sind die Neozoen wirklich? — In: Gebhardt H., Kinzelbach R. & S. Schmidt-Fischer (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed, Landsberg: 37–84.

Reinbothe H. & C. Wasternack (1986): Mensch und Pflanze. Kulturgeschichte und Wechselbeziehung. 1. Aufl. — Quelle & Meyer, Heidelberg & Wiesbaden: 312 pp.

Reinhard J. (1999): Inca mummies. Frozen in time. — Natl. Geogr. **196** (5): 36–55.

Reinhart H. (1995): Lebensalltag in der Eiszeit an der Thaya, Pulkau und Donau. — In: Steininger F. (Hrsg.): Schamanenzauber und Eiszeitkunst. Katalogreihe des Krahuletz-Museums **14**: 1–8.

Reischütz A. & P.L. Reischütz (2000): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Niederösterreichs (17/18) und Wiens. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **8**: 66–68.

Reischütz A. & P.L. Reischütz (2010): Beiträge zur Molluskenfauna Niederösterreichs XXIV. Die Molllusken gemäßigter Gebiete im Zoofachhandel Österreichs. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **17**: 23–26.

Reischütz A., Reischütz P.L. & W. Fischer (2012): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Niederösterreichs, XXVI. Jetzt ist die letzte Lücke geschlossen: Die Quagga-Muschel *Dreissena bugensis* (Andrusov 1897) (Dreissenidae: Bivalvia) in Niederösterreich und Wien. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **19**: 3–6.

Reischütz P.L. (1986): Die Verbreitung der Nacktschnecken Österreichs (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae, Boettgerillidae) (Supplement 2 des Catalgous Faunae Austriae). — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. 1, **195** (1–5): 67–190.

Reischütz P.L. (1997): Bemerkenswerte Molluskenfunde in Österreich. — Nachrichtenbl. Ersten Vorarlb. Malakol. Ges. **5**: 33–35.

Reischütz P.L. (2002a): Die in Österreich eingeschleppten Molluskenarten – eine Übersicht. — In: Falkner M. (Hrsg.): Collectanea Malacologica: Festschrift für Gerhard Falkner. Friedrich-Held-Gesellschaft, Conch Books, Hackenheim: 419–428.

Reischütz P.L. (2002b): 6.3.4. Weichtiere (Mollusca). — In: Essl F. & W. Rabitsch (Hrsg.): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien: 239–250.

Reischütz P.L. & P. Sackl (1991): Zur historischen und aktuellen Verbreitung der Gemeinen Flußmuschel, *Unio crassus* Philipsson 1788 (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in Österreich. — Linzer biol. Beitr. **23** (1): 213–232.

Reischütz P.L. & F. Stojaspal (1972): Bemerkenswerte Mollusken aus Ostösterreich. — Mitt. zool. Ges. Braunau **1** (13): 339–344.

Reiterer S. (1998): Schneckenbrot gibt Kraft in der Not. — „Kronenzeitung", 20. Oktober 1998: p. 19.

Richnovsky A. & L. Pintér (1979): A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. — Vízügyi Hidrobiol. **6**: 206 pp.

Riedel A. (1966): Zonitidae (excl. Daudebardiinae) der Kaukasusländer (Gastropoda). — Ann. Zool. **24** (1): 1–303.

Riedel A. (1980): Genera Zonitidarum. Diagnosen supraspezifischer Taxa der Familie Zonitidae (Gastropoda, Stylommatophora). — Backhuys, Rotterdam: 197 pp.

Riedel A. (1988): Ślimaki lądowe (Gastropoda terrestria). — Katalog Fauny Polski **36** (1): 316 pp.

Riedel A. (1992): The Zonitidae (sensu lato) (Gastropoda Pulmonata) of Greece. — Fauna Graeciae **5** [Hellenic Zoological Society, Athens]: 194 pp.

Riedel A. (1998): Genera Zonitidarum – Addenda et corrigenda (Gastropoda, Stylommatophora). — Polska Akademia Nauk, Muzeum i Instytut Zoologii, Warszawa: 91 pp.

Riedel A. & A. Wiktor (1974): Fauna Polski **2**: Arionaceae – Ślimaki krążalkowate i ślinikowate (Gastropoda: Stylommatophora). — Polska Akademia Nauk, Muzeum i Instytut Zoologii, Warszawa: 140 pp.

Riedl G. (1928): Die Flußperlmuschel und ihre Perlen. Zur Förderung der Zucht der Flußperlmuschel in Österreich. — Jahrb. Oberösterr. Museumsver. **82**: 257–358.

Ritzema Bos J. (1891): Tierische Schädlinge und Nützlinge für Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau; Lebensformen, Vorkommen, Einfluß und die Maßregeln zu Vertilgung und Schutz. Praktisches Handbuch. — Parey, Berlin: 896 pp.

Robin A. (2008): Encyclopedia of marine gastropods. — Conch Books, Hackenheim: 480 pp.

Robin A. (2011): Encyclopedia of marine bivalves, Scaphopoda, Polyplacophora, Cephalopoda. — Conch Books, Hackenheim: 302 pp.

Robinson D.G. (1999): Alien invasions: The effects of the global economy on non-marine gastropod introductions into the United States. — Malacologia **41** (2): 413–438.

Robinson D.G., Hovestadt A., Fields A. & A.S.H. Breure (2009): The land Mollusca of Dominica (Lesser Antilles), with notes on some enigmatic or rare species. — Zool. Med. Leiden **83**: 615–650.

Röhrer-Ertl O. (1994): Über urnenfelderzeitliche Schädelrondelle aus Bayern. Versuch einer Interpretation auf interdisziplinärem Wege. — In: Kokabi M. & J. Wahl (Hrsg.): Beiträge zur Archäozoologie und prähistorischen Anthropologie. — Forsch. Ber. Vor- Frühgesch. Baden-Württemberg **33**: 269–295.

Rossmässler E.A. (1835–1920): Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten. 30 Bde. — Dresden u. a.

Rubbel A. (1913): Beobachtungen über das Wachstum von *Margaritana margaritifera*. — Zool. Anz. **41**: 156–162.

Rumpf G.E. [Rumphius] (1705): D'Amboinsche Rariteitkammer … — Amsterdam (zit. nach Dance 1986).

Rutz O. (2006): Die Siebenschläferkirche in Rotthof. — Katholisches Pfarramt Ruhstorf a. d. Rott: 31 pp.

Ryswyck D. van (1654): [Perlmutschnitzerei] Blumenstillleben. — Grünes Gewölbe, Amsterdam, https://skd-online-collection.skd.museum/Details/Index/117627, abgerufen am 20. 11. 2017.

Sackl P. (1989): Zur Situation der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* L. (Mollusca, Bivalvia), im niederösterreichischen Waldviertel. — Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. **6**: 111–146.

Sahajayoga (2006): Shri Krishnas Muschelhorn. — Sahajayoga Newsletter, http://www.sahajayoga.at/blog/2006/08/shri-krishnas-muschelhorn.html, abgerufen am 05. 09. 2016.

Salvini-Plawen L. (2006): Nachruf auf Univ.-Prof. Dr. Ferdinand Starmühlner (1927–2006). — Verh. Zool. Bot. Ges. Österr. **143**: 141–154.

Salvitti L.R., Wood S.A., McNabb P. & S.C. Cary (2015): No evidence for a culturable bacterial tetrodotoxin producer in *Pleurobranchea maculata* (Gastropoda: Pleurobranchidae) and *Stylochoplana* sp. (Platyhelminthes: Polycladida). — Toxins **7**: 255–273.

Sampl H. & P. Mildner (1974): Die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* (Pallas) in Kärnten. — Carinthia II **163/83**: 489–491.

Sanchez J.-F., Lescar J., Chazalet V., Audfray A., Gagnon A., Alvarez R., Breton C., Imberty A. & E.P. Mitchell (2006): Biochemical and structural analysis of *Helix pomatia* agglutinin: A hexameric lectin with a novel fold. — J. Biol. Chem. **281**: 20171–20180.

Sartorius M. (1979): Modernes Lexikon der Medizin. — Kapp, Bensheim: 638 pp.

Saucken P.C. von (Hrsg.) (1996): Santiago de Compostela: Pilgerwege. — Bechtermünz, Augsburg: 387 pp.

Say T. (1830–1834): American conchology; or Descriptions of the shells of North America, illustrated by colored figures from original drawings executed from nature. 7 Bde. — New Harmony (Indiana) (zit. nach Dance 1986).

Schaaffhausen H. (1891): Die Schneckenzucht der Römer. — Jahrb. Vereins Alterthumsforsch. Rheinlande **90**: 208–211.

Schaefer M. (1992): Fauna von Deutschland. Begr. v. P. Brohmer. 18. Aufl. — Quelle & Meyer, Heidelberg & Wiesbaden: 704 pp.

Schele L. & D. Freidel (1995): Die unbekannte Welt der Maya. — Weltbild, Augsburg: 671 pp.

Schileyko A.A. (2010): *"Sitala" rumbangensis* E. Smith, 1895 (Mollusca, Pulmonata) – an unexpected inhabitant of the Zoo in Vienna. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, B **111**: 5–12.

Schlesch H. (1942): Otto Fridrich Müller und die von ihm aus Dänemark angegebenen Land- und Süßwassermollusken. — Arch. Molluskenk. **74** (5–6): 213–224.

Schlickum W.R. & V. Ložek (1965): *Aegopis klemmi*, eine neue Interglazialart aus dem Altpleistozän Mitteleuropas. — Arch. Molluskenk. **94** (3–4): 111–114.

Schloesser D., Bij de Vaate W.A. & A. Zimmermann (1994): A bibliography of "*Dreissena polymorpha* in European and Russian waters: 1964–1993". — J. Shellfish Res. **13** (1): 243–267.

Schmid C. & P. Schmid (1995): Meeresfrüchte erkennen, auswählen und zubereiten. — Ulmer, Stuttgart: 42 pp.

Schmidt A.W.F. (1855): Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht. — Abh. naturwiss. Vereines Sachsen Halle **1**: 1–52, Taf. 1–14.

Schmidt A.W.F. (1857): Die kritischen Gruppen der europäischen Clausilien. — Costenoble, Leipzig: VI + 63 pp., 11 Taf.

Schmidt A.W.F. (1868): System der europäischen Clausilien und ihrer nächsten Verwandten. — Fischer, Cassel: 2 + 176 pp.

Schmidt J.A.F. (Hrsg./Bearb.) (1840): Vollständiges Giftbuch oder Unterricht, die Giftpflanzen, Giftminerale und Giftthiere kennen zu lernen und Gesundheit und Leben gegen Vergiftungs-Gefahren sicher zu stellen. 5. Aufl., Reprint 1997. — Reprint Verlag, Leipzig: 246 pp. + Tafeln.

Schmitt K. (2016): Schnecken bekämpfen. — Mömlingen, http://www.schnecken-bekämpfen.de/, abgerufen am 07. 11. 2016.

Schnitzler S., Krüger W., Felix D., David H., Uerlings I., Böttger M. & W. Kuhn. (1971): Reinigung und Eigenschaften der Hämagglutinine Anti-A_{CN} und Anti-A_{CA}. — Z. klin. Chem. klin. Biochem. **9** (4): 304–308.

Schober U. (1992): Über *Murex purpurea*. — Z. klass. Homöopathie **2** (36): 73–79.

Schöller H. (Hrsg.) (1997): Flechten. Geschichte, Biologie, Systematik, Ökologie, Naturschutz und kulturelle Bedeutung. — Kleine Senckenberg-Reihe **27**. Kramer, Frankfurt a. Main: 192 pp.

Scholz S. (2015): Die Merowinger. — Kohlhammer, Stuttgart: 342 pp.

Schöpf H. (1992): Zauberkräuter. — Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz: 175 pp.

Schouten van der Velden A. (1992): Tierwelt der Bibel. — Deutsche Bibelgesellschaft, Stuttgart: 160 pp.

Schouwink W. (1985): Der wilde Eber in Gottes Weinberg. — Thorbecke, Sigmaringen: 123 pp.

Schröter J.S. (1783–1786): Einleitung in die Conchylien-Kenntniss, nach Linné. 3 Bde. — Halle (zit. nach Dance 1986).

Schultz O. (1998): Tertiärfossilien Österreichs. — Goldschneck, Korb: 159 pp.

Schultz O. (2001): Catalogus Fossilium Austriae. Bd. **1**/1: Bivalvia neogenica. — VÖAW, Wien: XLVIII + 379 pp., 1 Tab., 8 Abb., 56 Taf.

Schultz P. (1997): Spezialisierungen und Besonderheiten bei fossilen und rezenten Muscheln. — Club Conchylia Inf. **29** (3–4); 29–69.

Schulze F. (2004): Georgius Everhardus Rumphius (1628–1702) und das wissenschaftliche Netzwerk seiner Zeit. — Rudolstädter Naturhist. Schr. **12**/2004: 3–15.

Schumacher G.-H. (1996): Monster und Dämonen. Unfälle der Natur. Eine Kulturgeschichte. — Wohlthat's Versand Dienst/edition q, Berlin: 152 pp.

Schütt H. (1983): Die bisher aus Jordanien bekannten süßwasser- und landbewohnenden Mollusken anhand der Aufsammlungen von Dr. Bandel 1978. — Natur & Mensch (Nürnberg) 1983: 49–64.

Schütt H. (1993): Türkische Landschnecken. — Hemmen, Wiesbaden: 433 pp.

Schütt H. (1996): Landschnecken der Türkei. 2. Aufl. — Acta Biologica Benrodis, Suppl. **4**. Verl. Natur und Wissenschaft, Solingen: 497 pp.

Schütt H. (2001): Die türkischen Landschnecken 1758–2000. 3., vollst. rev. u. erw. Aufl. — Acta Biologica Benrodis, Suppl. **4**. Verl. Natur und Wissenschaft, Solingen: 549 pp.

Schütt H. (2005): Turkish land snails. 4th rev. and enl. ed. — Natur und Wissenschaft, Solingen: 559 pp.

Schütt H. (2010): Turkish land snails. 5th rev. ed. — Natur und Wissenschaft, Solingen: 559 pp.

Schwab C. (2015): Stickerei im 12. Jahrhundert – Beispielsammlung. — In: Via Nostra: Erlebbares Mittelalter. http://www.vianostra.at/scriptorium/handarbeiten/historisches-sticken.htm, abgerufen am 23. 01. 2017.

Schwalm D. (1996): Der Böse Blick rund ums Mittelmeer – Ausdruck von Neid und Mißgunst. — In: Keller F.B. (Hrsg.): Krank warum? Cantz, Ostfildern: 211–218.

Schweppe H. (1993): Handbuch der Naturfarbstoffe. — Nikol, Hamburg: 800 pp.

Seba A. (1758): Locupletissimi rerum naturalium thesauri accurata descriptio … Bd. **3**: pl. 37. — Amstelaedami: apud Janssonio Waesbergios.

Sedillot R. (1992): Muscheln, Münzen und Papier: Die Geschichte des Geldes. Mit einem Nachwort von W. Hankel. — Campus, Frankfurt a. Main & New York: 420 pp.

Seipel W. (Hrsg.) (1993): Die Welt der Maya. — Kunsthistorisches Museum, Wien: 126 pp.

Seligmann S. (1985): Der böse Blick und Verwandtes. Ein Beitrag zur Geschichte des Aberglaubens aller Zeiten und Völker. Nachdr. d. Ausg. Berlin, 1910. 2 Bde. in einem Bd. — Olms, Hildesheim u. a.: 406 + 526 pp.

Serrand N. & D. Bonnissent (2002): 4. Pre-Columbian preceramic shellfish consumption and shell tool production: Shell remains from Orient Bay, Saint-Martin, Northern Lesser Antilles. — In: Bar-Yosef Mayer D.E. (Ed.): Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behaviour. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002. Oxbow, Oxford: 29–39.

Seyfarth C. (1913): Aberglaube und Zauberei in der Volksmedizin Sachsens. — Olms, Hildesheim & New York: 318 pp.

Shell Austria (1956): Muscheln gaben die Namen … — Wien: unpag.

Shell Global (2016): The Shell brand. — https://www.shell.com/about-us/brand.html, abgerufen am 24. 03. 2016.

Shell Global (2016): Our history. — https://www.shell.com/about-us/our-history.html, abgerufen am 24. 03. 2016.

Shirai S. (1994): Pearls and pearl oysters of the world. — Marine Planning, Okinawa: 108 pp.

Shop Apotheke (2016): Dr. Hotz Schneckensirup. — In: Shop Apotheke, Die Online-Apotheke für Österreich, https://www.shop-apotheke.at/arzneimittel/D8443607/dr-hotz-schneckensirup.htm, abgerufen am 10. 08. 2016.

Siegmund F. (2003): Archäologie der Merowingerzeit: Was wissen wir, was werden wir wissen, und wozu nützt dieses Wissen? — Archäol. Inf. **26** (1): 71–76.

Simetsberger B. (1993): Die fossilen Molluskenreste aus jungpaläolithischen und neolithischen Fundstellen in Niederösterreich und Burgenland, Österreich. — Dipl.-Arb., Univ. Wien.: 158 pp., 19 Ktn., 50 Taf.

Simidu U., Kita-Tsukamoto K., Yasumoto T. & M. Yotsu (1990): Taxonomy of four marine bacterial strains that produce tetrodotoxin. — Int. J. Syst. Bacteriol. **40** (4): 331–336.

Simone L.R.L. (2006): Land and freshwater molluscs of Brazil. — EGB, São Paulo: 390 pp.

Smith J.W. (2005): Recently recognized risk of importing the giant African snail, *Achatina fulica* Bowidch, 1822, and its relatives into the United States and the efforts of the U.S. Department of Agriculture to mitigate the risk. — Amer. Malacol. Bull. **20**: 133–141.

Soltész F. & E. Szinyei (1984): Ógörög-Magyar Szótár. (Nachdr. d. Ausg. von 1875). — Könyvértékesítö Vállalat, Budapest: 735 pp.

Sowerby G.B. [2nd] (1832–1841): The conchological illustrations. — London (zit. nach Dance 1986).

Sowerby G.B. [2nd] (1839): A conchological manual. — London (zit. nach Dance 1986).

Sowerby G.B. [1st, 2nd, 3rd] (1842–1887): Thesaurus conchyliorum; or Monographs of genera of shells. 5 Bde. — London (zit. nach Dance 1986).

Sowerby J. & G.B. Sowerby [1st] (1831–1834): The genera of recent and fossil shells. 2 Bde. — London (zit. nach Dance 1986).

Spatz H. (1996): Forschung Neolithikum: Hinkelstein und Großgartach – Kontinuität und Wandel. — Archäol. Deutschl. **3**: 8–13.

Spitzer E. (2017): Austernzucht in Istrien, Kroatien. — 55Plus-magazin.net, https://www.55plus-magazin.net/php/austernzucht_in_istrien_kroatien,13336,18245.html, abgerufen am 14. 09. 2017.

Stahl E. (1992): Paracelsus. Weiße und schwarze Magie. — Amalthea, Wien & München: 304 pp.

Stange L.A. (2004): Snails and slugs of regulatory significance to Florida. — Pest Alert, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, https://www.freshfromflorida.com/content/download/68158/1612653/Pest_Alert_-_SNails_and_Slugs_GALS.pdf, abgerufen am 24. 09. 2014.

Starmühlner F. (1969): Die Schwechat: Ein Beitrag zur Kenntnis der Fließgewässer der Wiener Umgebung. Mit Anhang von H. Struhal: Beiträge zur Ciliatenfauna in den Sphaerotiluszotten des Unterlaufes der Schwechat. — Notring, Wien: 395 pp., 5 Bl.

Starmühlner F. (1995): Perlen der Südsee: Forschungen auf den Inseln des Südpazifiks. — Edition Va Bene, Wien & Klosterneuburg: 184 pp.

Starmühlner F. (1999a): Tropensonne – Regenwälder – Tempeltänzer: Forschungen auf Sri Lanka. — Edition Va Bene, Wien & Klosterneuburg: 183 pp.

Starmühlner F. (1999b): Zwischen Polarkreis und Äquator – 50 Jahre Forschungsreisen: Erlebnisse, Erkenntnisse. — Edition Va Bene, Wien & Klosterneuburg: 184 pp.

Starmühlner F. (2002): Zwischen Meer, Steppe und Urwald: Fünfzig Jahre Forschungsreisen, fünzig Jahre Volksbildner. — Verband Wiener Volksbildner, Wien: 291 pp.

Starmühlner F. & F. Ehrendorfer (Red.) (1970–1974): Naturgeschichte Wiens. 4 Bde. — Jugend und Volk, Wien & München.

Stefanits G. (2014): Hornsteiner Gassen-, Ried- und Ortsnamen. Vortrag im Rahmen der Kamingespräche des Heimatarchivs Hornstein, 3. April 2014. — Marktgemeinde Hornstein: http://www.hornstein.at/de/heimatarchiv/kamingespraeche-2013-2014/

Steiner G. (2014): In memoriam Luitfried Salvini-Plawen (1939–2014). — Medienportal der Univ. Wien. https://medienportal.univie.ac.at/uniview/uni-intern/detailansicht/artikel/in-memoriam-luitfried-salvini-plawen-1939–2014/, abgerufen am 05. 02. 2018.

Steininger F.F. (1995): Fossile und rezente Molluskenreste aus Paläolith- und Neolithstationen Ostösterreichs. — In: Steininger F. (Hrsg.): Schamanenzauber und Eiszeitkunst. Katalogreihe des Krahuletz-Museums **14**: 25–32.

Steininger F.F. & E. Mauser (2002): Die Molluskenfauna aus den „Shell-Middens" der Präkolumbianischen Siedlung von Pointe de Caille, St. Lucia, West Indies. — Mitt. Prähist. Kommission Wien **49** = Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. **556**: 69 pp.

Steininger F.F., Angetter D. & J. Seidl (2018): Zur Entwicklung der Paläontologie in Wien bis 1945. — Abh. Geol. Bundesanst. Wien **72**: 9–159.

Stierlin H. (1997a): Die Kunst der Azteken und ihrer Vorläufer. — Belser, Stuttgart & Zürich: 228 pp.

Stierlin H. (1997b): Die Kunst der Maya. — Belser, Stuttgart & Zürich: 215 pp.

Stierlin H. (1997c): Die Kunst der Inka und ihrer Vorläufer. — Belser, Stuttgart & Zürich: 230 pp.

Stix H., Stix M., Tucker Abbott R. & H. Landshoff (1978): Die Muschel. — Belser, Stuttgart & Zürich: 100 pp.

Stojaspal F.J. (1975): *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1889) in Österreich. — Mitt. deutsch. malakozool. Ges. **3** (28/29): 243.

Stowasser J.M. (1971): Der kleine Stowasser: Lateinisch-deutsches Schulwörterbuch. Bearb. v. M. Petschenig. — Hölder-Pichler-Tempsky, Wien: 541 pp.

Streichsbier W. (2008): Schleimige Langsamkeit. Erste Schritte von und mit *Helix pomatia*. — Documenta Homoeopathica **27**: 139–165.

Sturany R. & A.J. Wagner (1915): Über schalentragende Landmollusken aus Albanien und Nachbargebieten. — Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl. **91**: 19–138, Taf. 1–18, 1 Kt.

Svojtka M., Seidl J. & M.C. Heller (2009): Frühe Evolutionsgedanken in der Paläontologie. Materialien zur Korrespondenz zwischen Charles Darwin und Melchior Neumayr. — Jahrb. Geol. Bundesanst. **149** (2–3): 357–374.

Swainson W. (1822): The naturalist's guide for collecting and preserving all subjects of natural history and botany, both in temperate and tropical countries, particularly shells … 2. Ausg. — London (zit. nach Dance 1986).

Swainson W. (1821–1822, 1834–1835): Exotic conchology; or figures and decriptions of rare, beautiful, or undescribed shells. Ausg. 1 (1821–1822) und 2 (1834–1835). Bd. 1–4 bzw. 1–6. — London (zit. nach Dance 1986).

Szekeres J., Szalóky Z. & K. Bodolai (2008): Elsö adat a *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) (Bivalvia: Dreissenidae) magyarországi megjelenéséröl. — Malakol. Tájékoztató **26**: 33–36.

Taurer M.M. (2009): Die Chinesische Teichmuschel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) im Leonharder See in Villach. Ein Erstnachweis für Kärnten (Österreich). — Carinthia II **199/119**: 473–478.

Taylor J.W. (1917): Monograph of the land and freshwater Mollusca of the British Isles. — Leeds (zit. nach Welter-Schultes 2012).

Team Heinrich (2017): 2. Wiener Schneckenrennen. — In: events.at, https://www.events.at/e/2-wiener-schneckenrennen (abgerufen am 20. 06. 2017.

Thenius E. & N. Vávra (1996): Fossilien im Volksglauben und im Alltag. — Senckenberg-Buch **71**. Kramer, Frankfurt a. Main: 179 pp.

Thévet A. (1584): Les vrais pourtraits et vies des hommes illustres grecz, latins et payens. — Paris.

Thiele K.E.H.J. (1929–1935): Handbuch der systematischen Weichtierkunde. 2 Bde. — Fischer, Jena.

THIENGO S.C., FARACO F.A., SALGADO N.C., COWIE R.H. & M.A. FERNANDEZ (2007): Rapid spred of an invasive snail in South America: The giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. — Biol. Invas. **9**: 693–702.

THOMÉ J.W., DOS SANTOS P. & L. PEDOTT (1997): Annotated list of Veronicellidae from the collections of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia and the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., U.S.A. (Mollusca: Gastropoda: Soleolifera). — Proc. Biol. Soc. Wash. **110** (4): 520–536.

THÜRY G.E. (1990): Römische Austernfunde in der Schweiz, im rechtsrheinischen Süddeutschland und in Österreich. — In: SCHIBLER J., SEDLMEIER J., SPYCHER H. & C. AMBROS (Hrsg.): Festschrift für Hans R. Stampfli: Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie. Helbing & Lichtenhahn, Basel: 285–301.

THÜRY G.E. (1991): Austern im Salzburg des 16. Jhdts. — Jahresschr. Salzburger Mus. Carolino Augusteum **35/36**: 136–142.

THÜRY G.E. (1997): Meeresfrüchte in Lauriacum. Teil 1: Purpurschnecken an der Enns. — Mitt. Museumsvereins Lauriacum Enns **35**: 22–30.

THÜRY G.E. (1998): Meeresfrüchte in Lauriacum. Teil 2: Austernkonsum im römischen Enns? — Mitt. Museumsvereins Lauriacum Enns **36**: 21–28.

TIBERI N. (1879): Le conchiglie Pompeiane. — Bull. Soc. Malacol. Italiana **5**: 139–151.

TITTIZER T. (1996): Vorkommen und Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den Bundeswasserstraßen. — In: GEBHARDT H., KINZELBACH R. & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed, Landsberg: 49–86.

TOELLNER R. (Hrsg.) (1986): Illustrierte Geschichte der Medizin. Bd. **1**: pp. 1–576, Bd. **6**: pp. 2921–3439. — Andreas & Andreas, Salzburg.

TUCKER ABBOTT R. (1989): Compendium of landshells. — American Malacologists, Melbourne (FL) & Burlington (MA): 240 pp.

TUCKER ABBOTT R. & P. DANCE (1983): Compendium of seashells. — Dutton, New York: 411 pp.

TÜRKAY M., WITZIGMANN E. & C. TEUBNER (1999): Muscheln und Austern. — Gräfe & Unzer, München: 119 pp.

TURNER H. (1984): Die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* in der Schweiz. — Club Conchylia Inf. **16** (4): 40–46.

UHLENBRUCK G. (1969): Über Deduktionen in der formalen Serologie, aufgezeigt am Beispiel der *Helix*-Agglutinine. — Blut, Z. Gesamte Blutforsch. **19** (8): 487–492.

URBAN O.H. (1989): Wegweiser in die Urgeschichte Österreichs. — Österreichischer Bundesverlag, Wien: 292 pp.

UTERMARK W. (1973): Untersuchungen über die Wirtsfische für die Glochidien der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. — Staatsexamensarbeit, Hannover.

VAN BRUGGEN A.C. (1977): In memoriam Dr. C. O. van Regteen Altena 1907–1976. — Basteria 41: 1–6.

VANHAEREN M. (2002): Les fonctions de la parure au Paléolithique supérieur: de l'individu à l'unité culturelle. — Thèse, Univ. Bordeaux I: 355 pp.

VANHAEREN M. & F. d'ERRICO (2001): La parure de l'enfant de La Madelaine (Fouilles Peyrony). Un noveau regard sur l'enfance au Paléolithique supérieur. — Paleo **13**: 201–240.

VANHAEREN M., d'ERRICO F., BILLY I. & F. GROUSSET (2004): Tracing the source of Upper Palaeolithic shell beads by strontium isotope dating. — J. Archaeol. Sci. **31**: 1481–1488.

VAUQUELIN G. (1996): Réunion du 25 mai 1996 – Pharmacological research on conus venoms / Recherche pharmacologique sur les venins de cônes. — Arion **21** (3): 73–74.

VERNE J. (1874): 20.000 Meilen unter den Meeren. — Hartleben, Wien u. a.: 500 pp. [Reprint Deutscher Bücherbund, 1985]

VIEWEG B. (1990): Big Fellow Man. Muschelgeld und Südseegeister. — Margraf, Weikersheim: 380 pp.

Visit London (2017): Pearly Kings and Queens Harvest Festival at Guildhall Yard. — In: Visit London, Official Visitor Guide, https://www.visitlondon.com/things-to-do/event/26845942-pearly-kings-and-queens-harvest-festival, abgerufen am 23. 10. 2017.

VOSATKA M. (2014): Das Phantom des Naturhistorischen Museums. — Der Standard, 08. 10. 2014: https://derstandard.at/2000006553653/

WAGNER A.J. (1928): Studien zur Molluskenfauna der Balkanhalbinsel mit besonderer Berücksichtigung Bulgariens und Thraziens, nebst monographischer Bearbeitung einzelner Gruppen. — Ann. Zool. Mus. Polon. Hist. Nat. **6** (4): 263–399, Taf. 10–23.

WAHL J. (1994): Zur Ansprache und Definition von Sonderbestattungen. — In: KOKABI M. & J. WAHL (Hrsg.): Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. Forsch. Ber. Vor- Frühgesch. Baden Württemberg **33**: 85–106.

WALZ N. (1989): Spreading of *Dreissena polymorpha* (PALLAS) to Northern America. — Heldia **1** (5–6): 186.

WANG H., GUO X., ZHANG G. & F. ZHANG (2004): Classification of jinjiang oysters *Crassostrea rivularis* (GOULD, 1861) from China, based on morphology and phylogenetic analysis. — Aquaculture **242**: 137–155.

WARD P.D. (1993): Der lange Atem des Nautilus. — Spektrum, Heidelberg u. a.: 200 pp.

WATTERS G.T. (1997): A synthesis and review of the expanding range of the Asian freshwater mussel *Anodonta woodiana* (LEA, 1834) (Bivalvia: Unionidae). — Veliger **40** (2): 152–156.

WEISZ J. (Hrsg.) (2006): Das Lexikon für Österreich in 20 Bänden, mit ausgewählten Beiträgen aus den ORF-Redaktionen. — Dudenverlag, Mannheim u. a.

WELLMANN G. (1938): Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in den Bächen der Lüneburger Heide. — Z. Fisch. Hilfswiss. **36**: 489–603.

WELTER-SCHULTES F. (2012): European non-marine molluscs, a guide for species identification. — Planet Poster Editions, Göttingen: 674 pp. + Beilage.

WENZ W. (1923): Fossilium Catalogus I: Animalia. Pars **17**: 1–352, **18**: 353–736, **20**: 737–1068, **21**: 1069–1420, **22**: 1421–1734, **23**: 1735–1862. Gastropoda extramarina tertiaria. — Junk, Berlin.

WESTERLUND C.A. (1884–1890): Fauna der in der paläarctischen Region (Europa, …) lebenden Binnenconchylien. — Karlskrona u. a. (zit. nach WELTER-SCHULTES 2012).

WHEELER M. (1957): A symbol in Ancient Times. — In: COX I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 33–48.

WHITE-MCLEAN J.A. (2011). Veronicellidae: Sarasinula spp. — Terrestrial Mollusc Tool. USDA/APHIS/PPQ Center for Plant

Health Science and Technology and the University of Florida: http://idtools.org/id/mollusc/factsheet.php?name=Veronicellidae:%20Sarasinula%20spp., abgerufen am 16. 06. 2014.

White-McLean J.A. (2011). Veronicellidae: Veronicella spp. — Terrestrial Mollusc Tool. USDA/APHIS/PPQ Center for Plant Health Science and Technology and the University of Florida: http://idtools.org/id/mollusc/factsheet.php?name=Veronicellidae:%20Veronicella%20spp., abgerufen am 16. 06. 2014.

Wickler W. & U. Seibt (1998): Kalenderwurm und Perlenpost. — Spektrum, Heidelberg & Berlin: 217 pp.

Wiench P. (Hrsg.) (1992): Die großen Ärzte. Geschichte der Medizin in Lebensbildern. — Droemer Knaur, München: 575 pp. [C. Probst: Einführung; H. Schipperges: Paracelsus: pp. 114–134.]

Wikimedia Commons (2015): *Anadara broughtonii* (Von Schrenk, 1867). — https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Naturalis_Biodiversity_Center_-_ZMA.MOLL.225828_-_Anadara_broughtonii_(Von_Schrenck,_1867)_-_Arcidae_-_Mollusc_shell.jpeg, abgerufen am 31. 07. 2017.

Wikipedia (2016): [Einträge über: Adolf Gröber (05. 10. 2016); Alcide Dessalines d'Orbigny (07. 02. 2018); Antoine Watteau (20. 11. 2017); Artus Wolffordt (20. 11. 2017); Aus dem Tagebuch einer Schnecke (Werk von Günter Grass; 02. 11. 2017); Austern (18. 08. 2016); Austernzucht (14. 09. 2017); Balthasar van der Ast (23. 10. 2017); Bavinger House (07. 11. 2017); *Bonamia ostreae* (07. 09. 2017); *Cernuella virgata* (02. 11. 2017); Chinese mystery snail (09. 10. 2017); Christoph Jamnitzer (23. 10. 2017); Darmstädter Madonna (22. 11. 2017); Die Perle Allahs (14. 06. 2016); Diether Kressel (23. 10. 2017); Dirck van Delen (17. 11. 2017); *Doryteuthis opalescens* (08. 08. 2017); Dredge oyster (11. 09. 2017); Dreifachgrab von Dolní Věstonice (17.11. 2017); Dvaravati (18. 10. 2017); Francesco del Cossa (20. 11. 2017); Frank Lloyd Wright (07. 11. 2017); Friedrich Martini (08. 02. 2018); Friedrich Rückert (25. 11. 2016); Galathea expeditions (07. 02. 2018); Grünschalmuschel (18. 08. 2016); Günter Grass (02. 11. 2017); Guido Reni (24. 10. 2017); Heinrich von Brühl (24. 11. 2017); Hermann tom Ring (22. 11. 2017); Hubertus (Unternehmen; 02. 11. 2017); Jacopo Zucchi (15. 11. 2017); Jean Guillaume Bruguière (08. 02. 2018); Johann Joachim Kändler (22. 11. 2017); Johann Samuel Schröter (08. 02. 2017); John Tradescant der Ältere (23. 10. 2017); John Tradescant der Jüngere (23. 10. 2017); Karmin (Farbstoff; 06. 07. 2016); Konrad von Megenberg (04. 12. 2017); Le Corbusier (07. 11. 2017); Longfin inshore squid (08. 08. 2017); Ludwig Georg Karl Pfeiffer (07. 02. 2018); Luitfried Salvini-Plawen (05. 02. 2018); Maina-Miriam Munsky (17. 11. 2017); Martin Lister (09. 01. 2018); Metro Bilbao (10. 01. 2018); Michel Adanson (10. 01. 2018); Mittelmeer-Heideschnecke (02. 11. 2017); Narrenzunft Elzach (05. 10. 2016); Narrenzunft Gole (05. 10. 2016); Norman Foster (10. 01. 2018); *Ostrea angasi* (11. 09. 2017); Paul (Krake; 02. 11. 2017); Perle (30. 06. 2016); Pierre Denys de Montfort (08. 02. 2018); *Pinctada albina* (14. 04. 2016); Schloss Breiteneich (17. 11. 2017); Schneckenbekämpfung (07. 11. 2016); Sepia (Farbstoff; 01. 07. 2016); Tamarinde (04. 09. 2017); Theodor van Thulden (15. 11. 2017); Traubenkräuter (01. 08. 2016); Travancore (18. 10. 2017); Ulisse Aldrovandi (19. 08. 2016); Wampum, Pennsylvania (08. 04. 2016); Wilhelm Kobelt (Zoologe; 13. 03. 2018); William Penn (08. 04. 2016); Yoichiro Hirase (09. 02. 2018)]. — http://www.wikipedia.org.

Wiktor A., Stworzewicz E. & D. Mierzwa (2010): Professor Dr. hab. Adolf Riedel. February 24th 1930 – August 21st 2010. Obituary. — Folia Malacol. **18** (2): 51–57.

Williams B.L. (2010): Behavioral and chemical ecology of marine organisms with respect to tetrodotoxin. — Mar. Drugs **8**: 381–398.

Williams B.L., Hanifin C.T., Brodie E.D jr. & R.L. Caldwell (2011): Ontogeny of tetrodotoxin levels in blue-ringed octopuses: Maternal investment and apparent independent production in offspring of *Hapalochlaena lunulata*. — J. Chem. Ecol. **37**: 10–17.

Williams J.D., Warren M.L. jr., Cummings K.S., Harris J.L. & R.J. Neves (1993): Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. — Fisheries **18** (9): 6–22.

Willis R. (Hrsg.) (1994): Mythologie. — Bertelsmann, Gütersloh & München: 321 pp.

Willis R. (1998): Mythen der Welt. — Orbis, München: 320 pp.

Wilstermann-Hildebrand M. (2010–2013): Apfelschnecken – Ampullariidae. — http://www.heimbiotop.de/apfelschnecken.html, abgerufen am 20. 02. 2014.

Wimmer O. & H. Melzer (2002): Lexikon der Namen und Heiligen. Bearb. u. erg. v. J. Gelmi. — Nikol, Hamburg: 987 pp.

Windl H. (Red.) (1985): Ausgrabung in Stillfried. Stratigraphie von der Eiszeit bis zur Gegenwart. — Kataloge Niederösterr. Landesmus., N.F. **158**: 71 pp.

Windl H. (1997): Ein Fundplatz überregionaler Bedeutung aus dem Nordosten Niederösterreichs. — Archäol. Österr. **8**: 34–39.

Winhold L. (2004). Margaritiferidae. — Animal Diversity Web: http://animaldiversity.org/accounts/Margaritiferidae/, abgerufen am 11. 12. 2016.

Winhold L. (2004). Unionidae. — Animal Diversity Web: http://animaldiversity.org/accounts/Unionidae/, abgerufen am 11. 12. 1916.

Winkler E.-M. (1985): Seminar: Hominidenevolution. Beitrag Kopfjagd. Aus einem Referat von S.M. Haas. — Sommersemester, Wien: 20 pp.

Winkler E.-M. (1986): Urzeitliche Schädelamulette aus Sommerein, NÖ. — Fundber. Österr. **23** [1984]: 93–96.

Winkler E.-M. (1989): Frühbronzezeitliche Skelette aus Stillfried/Auhagen und Ladendorf in Niederösterreich. — Fundber. Österr. **27**: 43–54.

Witkowksi N. (2005): Voltaire und die kopflosen Schnecken. Geschichten aus der Wissenschaft. — Piper, München & Zürich: 330 pp.

WKO (Wirtschaftskammer Österreich) (o.J.): Gold-, Silber- und Perlenstickerei (Lehrberuf). — Informationsblatt der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) bzw. des ibw – Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft: 4 pp.

Woledge B. (1957): Shell: A word's pedigree. — In: Cox I. (Ed.): The scallop. Studies of a shell and its influences on humankind. 'Shell' Transport and Trading Comp., London: 11–14.

Woll J. (1991): Alte Festbräuche im Jahreslauf. — Ulmer, Stuttgart: 126 pp.

Woodward S.P. (1851–1856): A manual of the Mollusca; or Rudimentary treatise of recent and fossil shells. — London (zit. nach Dance 1986).

WoRMS Editorial Board (2016): *Nassa* (Arcularia). — Available from http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=560367, abgerufen am 07. 04. 2016.

WoRMS Editorial Board (2016): *Ostrea virescens* Angas 1868. — Available from http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=506721, abgerufen am 13. 09. 2017.

WoRMS Editorial Board (2016): *Striostrea margaritacea* (Lamarck 1819). — Available from http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=224641, abgerufen am 23. 01. 2017.

Yankson K. & J. Moyse (1983): Artificial fertilisation and rearing of *Cerastoderma lamarcki* (Reeve) in the laboratory. — J. Moll. Stud., Suppl. **12A**: 209–213.

Yasumoto T., Yasumura D., Yotsu M., Michishita T., Endo A. & Y. Katoki (1986): Bacterial production of tetrodotoxin and anhydrotetrodotoxin. — Agric. Biol. Chem. **50** (3): 793–795.

Zahradník J. (1985): Käfer Mittel- und Nordwesteuropas. — Parey, Hamburg & Berlin: 498 pp.

Zapfe H. (1987): Materialien zu einer Geschichte der Paläontologie in Österreich. — Catalogus Fossilium Austriae, **XVa**. VÖAW, Wien: 209–242.

Zaunick R. (1917): *Dreissena* in der Donau bei Wien. — Nachrichtenbl. deutsch. malakozool. Ges. **49** (3): 137–138.

Zedler J.H. (1741): Grosses vollständiges Universal Lexicon aller Wissenschaften und Künste, welche bishero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden. Bd. **27** (Pe–Ph): 469–510, **29** (Pr–Pz): 1720–1726. — Leipzig & Halle.

Zeidberg L. (2017): *Loligo opalescens,* California Market Squid. — In: Wood J.B.: The Cephalopod page. http://www.thecephalopodpage.org/Lopal.php, abgerufen am 08. 08. 2017.

Ziegler K. & W. Sontheimer (Hrsg.) (1979): Der Kleine Pauly: Lexikon der Antike in fünf Bänden. — Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

Zilch A. (1959): Euthyneura. — In: Wenz W.: Handbuch der Paläozoologie. Bd. **6**: Gastropoda. Teil **2**: (1): 1–200, Abb. 1–701; (2): 201–400, Abb. 702–1434. Borntraeger, Berlin.

Zilch A. (1960): Euthyneura. — In: Wenz W.: Handbuch der Paläozoologie. Bd. **6**: Gastropoda. Teil **2**: (3): 401–600, Abb. 1435–2111; (4): 601–834, Abb. 2112–2515, I–XII. Borntraeger, Berlin.

Zilch A. (1974): Zur Geschichte der deutschen Malakozoologie, XIV. Vinzenz Gredler und die Erforschung der Weichtiere Chinas durch Franziskaner aus Tirol. — Arch. Molluskenk. **104** (4–6): 171–228, Taf. 7–9, 9a, Abb. 1.

Zilch A. (1977): Caesar Rudolf Boettger (1888–1976). — Arch. Molluskenk. **108** (1–3): 1–16.

Zilch A. (1981): Richard Schlickum (1906–1979). — Arch. Molluskenk. **111** (1–3) [1980]: 1–13.

Zimmermann H. (2001): Reise um die Welt mit Capitain Cook. — Patmos, Düsseldorf: 188 pp.

Zittel A. von (1924): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie), I. Abteilung: Invertebrata. 6. Aufl. — Oldenbourg. München & Berlin: 733 pp.

Anschrift der Verfasserin:

Univ.-Prof. Dr. Christa Frank (vh. Fellner)
Inst. f. Evolutionäre Anthropologie,
Fak. f. Lebenswissenschaften
UZA I – Althanstrasse 14
A-1090 Wien, Austria
E-Mail: fabian.siegle@univie.ac.at