Über den wissenschaftlichen Wert der Schnecken- und Muschelschalen.

Vortrag,

gehalten in der wissenschaftlichen Sitzung vom 21. März 1903

aus Anlaß der Ausstellung

der von Moellendorffschen Konchyliensammlung

von

Professor Dr. **O. Boettger.**

Eines der wichtigsten Organe der lebenden Mollusken ist ihr Mantel, eine Hautausstülpung, die den Körper ganz oder teilweise umschließt. Dieser Mantel hat bei den meisten Arten die Funktion, eine Kalkschale oder ein Gehäuse abzuscheiden, liegt deshalb der Schale aufs engste an und geht an den Rändern, wo sich die Schale bildet, unmittelbar in diese über. Die Schale selbst zeigt eine in Form, Skulptur und Farbe überaus mannigfaltige, dünne, chitinartige, aus dem der Hornsubstanz verwandten Conchiolin bestehende Oberhaut und darunter eine verschieden dicke, feste Schicht, die aus kohlensaurem Kalk besteht, der in verschiedenen Ausbildungsformen auftreten kann. Während nun die Oberhaut wesentlich dazu dient, die oxydierenden Atmosphärien abzuhalten, hat die Kalkunterlage den augenscheinlichen Zweck, die Weichteile des Tieres gegen äußere tierische oder pflanzliche Feinde und bei den Landschnecken auch noch gegen die verzehrende Austrocknung der begierig Wasser aufsaugenden Luft zu schützen. Bei dem Aufbau seiner Schale schlägt das Mollusk zwei Fliegen mit einer Klappe; es stellt sich, wie wir eben gehört haben, ein gegen seine Feinde unangreifbares und gegen den austrocknenden Einfluß der Luft dichtes Schutzhaus her, aber es lagert auch die ihm gegen seinen

Willen in allzu reichlicher Menge durch die Nahrung gebotenen Kalksalze in für sein Leben nicht Gefahr drohender Weise auf seiner Oberfläche ab.¹⁾ Das Weichtier hat also in der Bildung der Kalkschale zugleich ein Mittel, der Gefahr der Verkalkung aller Organe im Alter zu entgehen. In ähnlicher Weise machen viele Schnecken Stoffwechselprodukte, die ihnen lästig, ja direkt tödlich werden könnten, dadurch unschädlich, daß sie sie in Farbstoffe umsetzen und damit oft in zierlichster Weise ihre Häuser oder Schalen schmücken. Es ist bekannt, daß die in den tropischen Meeren lebenden Kegelschnecken (*Conus*), der Stolz der Sammler, die buntesten derartigen Färbungen und Zeichnungen aufweisen. Weniger bekannt ist aber, daß diese oft ausgewählt schönen Muster den Tieren selbst für ihr ganzes Leben verborgen bleiben und ihnen bei der gegenseitigen Erkennung und der etwaigen Zuchtwahl nicht von Vorteil sein können, trotzdem daß ihre Träger Augen haben, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil diese Farben und Zeichnungen für ihr ganzes Leben lang mit einem dicken, plüsch- oder samtartigen, meist isabellgelben oder rotbraunen Chitinpelz überzogen und auch für unser Auge vollkommen unsichtbar sind. Die Natur arbeitet aufs sparsamste, auch in der Erzeugung von Farben. Wo solche nicht absolut nötig sind, fehlen sie. Eier von Vögeln, die in Baum- oder Felsenhöhlen nisten, sind fast immer pigmentfrei. Woher kommt es nun, daß hier bei den Kegelschnecken bunte Farben erhalten geblieben sind, wo sie doch für die gegenseitige Erkennung oder für die Maskierung der Tiere keine Bedeutung mehr haben? Ich glaube, wir haben die richtige Deutung des Rätsels in der Erklärung gefunden, daß hier eine Abscheidung von Farbstoffen der Guanin- oder einer verwandten chemischen Körperreihe auch heute noch stattfinden muß, um die Tiere vor Selbstvergiftung zu schützen, nachdem längst die ursprüngliche Bedeutung der schönen Muster und Farben für sie vollkommen verloren gegangen ist. Nur die Kegelschnecken des Persischen Meerbusens und des Chinesischen Meeres (aus den Untergattungen *Cylindrella* und *Leptoconus*) sind im Laufe der Zeit einfarbig weißgelb geworden.

¹⁾ Dr. C. F. Jickeli, Unvollkommenheit des Stoffwechsels im Kampf ums Dasein. Berlin, Friedländer & Sohn, 1902 p. 113.

Das gilt von gewissen Meeresschnecken. Bei vielen Landschnecken der Wüstengürtel von Nordafrika, Arabien und dem Pendschab werden ebenfalls braune oder schwarze Farbstoffe reichlich abgeschieden; aber sie würden den Tieren verderblich werden, wenn die Schnecken sie auf der Oberfläche des Gehäuses ablagern wollten. Weiß ist die Farbe der Gehäuse aller Wüstenschnecken; jede Verdunkelung der Schale würde eine vermehrte Aufsaugung von Wärmestrahlen bewirken und die Temperatur des Tieres auf eine Höhe steigern, der es in kurzer Zeit erliegen würde. Wie hilft sich die Schnecke nun? Sie überzieht nicht die Oberfläche, sondern die Innenwand des Gehäuses mit einem glänzend schwarzen Firnis, wie wir uns bei Dutzenden und Hunderten von Arten von weißen *Helix*- und *Clausilia*-Formen überzeugen können.

Schon aus den wenigen Ihnen bis jetzt von mir gebotenen Beispielen ersehen Sie, daß die Schale uns eine Fülle von Tatsachen lehrt, aus denen wir Schlüsse auf das Leben der zugehörigen Tiere ziehen dürfen. Wir können die Schale als die beste Legitimationskarte betrachten, die die Schnecken immer bei sich tragen und die uns auch erhalten bleibt, wenn die Tiere längst verwest sind. Der Aufenthalt an einer bestimmten Örtlichkeit geht nämlich auch an der sich bildenden Schnecken- oder Muschelschale niemals spurlos vorüber, sondern drückt ihr einen Stempel auf, den der Kundige zu entziffern versteht. Schwierigkeiten der Erklärung und anscheinende oder nicht zu leugnende Unzweckmäßigkeiten sind natürlich in Hülle und Fülle vorhanden, und es reicht selbst das reichste Museumsmaterial nicht aus, alle vorkommenden Schwierigkeiten zu erklären; aber da muß uns dann die Beobachtung der Lebensweise in der freien Natur oder das Experiment schließlich doch eine Erklärung bringen. Ihre Umgebung drückt der Schnecken- oder der Muschelschale in der Tat meist einen ganz bestimmten Charakter oder Habitus auf, den der Kenner herausfindet, ähnlich wie man z. B. termitenfressende Froschgattungen von Fröschen mit normaler Ernährungsweise, oder Ameisen- oder Termitengäste unter den Käfern oft auf den ersten Blick erkennen kann. Leuckart ließ mir einmal durch Prof. Simroth ein Kästchen Clausilien (*Cl. leucostigma* Rssm. var. *cinerea* Rssm.) zugehen, die er irgendwo gesammelt habe, er könne sich aber

des Ortes und der Zeit in keiner Weise erinnern. Ich konnte ihm schreiben, daß die Art in dieser Form für Capri charakteristisch sei, und daß ihre geringe Größe darauf schließen lasse, daß sie dort in ziemlicher Höhe gesammelt worden sein dürfte. Umgehend erhielt ich die erstaunte Antwort, sie stammten, wie er sich jetzt erinnere, in der Tat von der Spitze des Mte. Tiberio auf Capri.

Hat man eine Gruppe gründlich studiert, so kann man sogar prophezeien. Wird mir eine neue, noch unbeschriebene Clausilie von irgend einer der zahllosen griechischen Inseln — wo ja noch eine reichliche Menge von Novitäten aus dieser Gattung zu finden ist — unter absichtlicher Verschweigung des Fundortes vorgelegt, so glaube ich mit ziemlicher Sicherheit die Insel, von der sie stammt, angeben zu können, da ich aus den mir bekannten benachbart lebenden Formen auf die ungefähre Stelle schließen kann, wo gerade diese Form vorkommen muß. Klima, Boden, Nahrung und alle die andern wirksamen äußeren Faktoren modeln unausgesetzt an der Gehäuseform, und aus der Gehäuseform ziehen wir wieder unsere Rückschlüsse auf Klima, Bodenbeschaffenheit und Nahrung.

Diese Lebensverhältnisse zu studieren und zu begreifen, dazu bieten nun die tropischen Schnecken, wie wir sie durch die Moellendorffsche Sammlung erwerben wollen, ein unerschöpfliches und noch sehr wenig benütztes Material. Lassen Sie mich aus der Fülle der Beobachtungstatsachen nur ein paar besonders merkwürdige herausziehen.

Die Autotomie, die Fähigkeit bei Gefahr ihr Schwanzende preiszugeben, um ihr Leben zu retten, hat Semper zuerst bei philippinischen Arten der Gattung *Helicarion* beobachtet und erklärt.¹⁾ Wir kennen ähnliches von zahlreichen Eidechsen der Familien der Geckoniden und der Lacertiden. Um die Blicke ihrer Feinde auf den Schwanz zu lenken, ist er bei *Acanthodactylus* sogar siegellackrot gefärbt.

Die vielgestaltige Gattung *Cochlostyla* ist neben *Obbina* und *Rhysota* eine für die Philippinen eminent bezeichnende Landschneckenform. Die Gestalt der Schale wechselt bei den ein-

¹⁾ K. Semper, *Natürliche Existenzbedingungen der Tiere*. Bd. II. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1880 p. 242.

zelenen Arten von *Helix*- bis zu *Bulimus*- und *Achatina*-Form, und doch haben alle mehr oder weniger deutlich ausgeprägt die Eigentümlichkeit der sogenannten hydrophanen Oberhaut. Wozu dient ihnen diese? Die Arten von *Cochlostyla* leben zumeist an Baumstämmen. In der Trockenzeit täuschen die mit weißen Zeichnungen geschmückten, an die Stämme angeklebten Schalen trockne, verstaubte Rindenwucherungen vor; nach einem Regenguß aber finden wir an ihnen die gleiche uniform dunkelbraune, glänzende Oberfläche, wie sie auch die benetzte Baumrinde zeigt. Wenige Minuten der Trockenheit, des Sonnenbrandes reichen hin, die Staubfärbungen wieder zu erzeugen.

Andere Cochlostylen, so die schöne Untergattung *Chloraca* mit ihren himmelblauen Schalen¹⁾ oder die prächtigen, durchsichtigen Gehäuse der Untergattungen *Phengus* und *Eudoxus* sind Stauden- und Strauchbewohner, wo sie auf den grünen Blättern zu finden sind. Ihren Schutz erhalten die Tiere von *Corasia regina* z. B. durch ihre schwefelgelbe Körperfarbe, die durch die durchscheinend himmelblaue Schale hindurch grün erscheint, genau so wie die durch die glashelle Schale durchscheinenden Tiere von *Phengus* und *Eudoxus* in ihrer grünen Färbung vom umgebenden Blattgrün nicht zu unterscheiden sind.

Eigentümlich sind auch die Schutzmittel, deren sich die Arten von *Chloritis* oder die zahlreichen *Helicina*-Arten der Philippinen bedienen. Sind es dort, wie bei vielen unserer heimischen Bodenschnecken (*Acanthinula*, *Vallonia*, *Trichia*, *Orcula*), Haarbildungen, die kleine Humusreste, Erdbröckchen u. s. w. zurückhalten und so der Schnecke das Aussehen eines Erdhäufchens verschaffen, so sind es bei *Helicina*²⁾ wirkliche Lehmklümpchen, die der Schale oft aufs zierlichste aufgeklebt werden, sie flacher erscheinen lassen, als sie wirklich ist, und ihr das Aussehen eines beschmutzten Steinchens geben.

Bei der großen Hitze und der oft langen Zeit der Dürre hat eine unverhältnismäßig große Anzahl von tropischen Landschnecken der Austrocknung dadurch vorgebeugt und Widerstand geleistet, daß sie sich ein transportables Kalkdeckelchen

¹⁾ Hier vor allen *Chloraea caerulea* v. Möll. von Dingalan und *Chl. psittacina* Desh. von Paragua.

²⁾ Besonders schön z. B. bei *Helicina (Geophorus) agglutinans* Sow. von Guimaras.

zum Verschlusse ihres Gehäuses während der Trockenzeit geschaffen haben. v. Moellendorff und Kobelt haben diese Einrichtungen besonders genau studiert. Bei vielen der dahin gehörigen Arten — und v. Moellendorff ist der glückliche Entdecker von Hunderten dieser so anziehenden Formen — hat sich nun außer dem Deckel noch eine kalkige Atemröhre oder ein Atemschlitz herausgebildet, der auf die sinnreichste Weise und in überaus mannigfaltiger Formenfülle ausgebildet dem Tiere gestattet, selbst während der Hitzeperioden dem Atembedürfnisse zu genügen. Aber noch ein zweites Prinzip zeigt sich in Anwendung. Bei gewissen *Palaina*-Arten der Philippinen scheint es nicht zu genügen, daß das Gehäuse einen Schutzdeckel besitzt, der oft auch auf Schienen oder Leisten vor- und zurückgeschoben werden kann; wir haben hier noch von Kühlapparaten zu berichten, blasenförmigen Auftreibungen, die die Schale umgeben und die mit Wasser gefüllt sind und durch eine kleine Öffnung mit der Aussenwelt kommunizieren ¹⁾. Durch die Verdunstungskälte geschützt vermag das zarte, kleine Tier mittels dieses Apparates die Pausen zwischen zwei Regenperioden zu überdauern.

Doch es würde zu weit führen, wollten wir alle diese Schutzvorrichtungen, deren Studium uns eine so reiche Sammlung wie die vorliegende gestattet, Revue passieren lassen. Es sei abschließend hier nur nochmals bemerkt, daß solche Schalen-sammlungen also nicht bloß das Auge befriedigen sollen und ihre Erwerbung nicht bloß den Zweck hat, die Zahl der Tierarten eines Museums um einige Tausende zu bereichern, sondern daß sie uns eine überraschende Fülle von Tatsachen lehren, die mit der Organisation und der Lebensweise ihrer Träger im innigsten Zusammenhange stehen.

Der zweite Zweck, den das Studium solcher Schalen hat, ist der Aufbau einer gesicherteren Kenntnis der Tatsachen der geographischen Verbreitung, und zwar nicht bloß für die Gegenwart, sondern auch für die Vorzeit. Die große Abhängigkeit des Mollusks von Klima und Boden, die geringe Bewegungsfähigkeit, die leichte Fossilisation der Hartteile und die Häufig-

¹⁾ Vergl. *Palaina mirabilis* v. Moell. von der Insel Leyte in Ber. Senck. Nat. Ges. 1893 p. 127, Taf. 5, Fig. 2.

keit des Auftretens sind Momente, wie sie sich gleich günstig bei keiner andern Klasse oder Ordnung des Tierreiches zum zweiten Male finden.

Wie scharf ist nicht die Inselgruppe der Philippinen z. B. gekennzeichnet durch jene reiche Fülle der Cochlostylen! Und was folgt daraus? Daß Inseln, wo nur noch eine Art oder wenige Arten von echten Cochlostylen auftreten, wie z. B. Palawan (Paragua), trotzdem die Insel politisch zu den Philippinen gerechnet wird, nicht hierher, sondern zu dem benachbarten Borneo (das auf der Ostküste nur noch drei Arten von *Cochlostyla* beherbergt) gehört, mit dem es auch in andern Tierformen übereinstimmt. Wie scharf und wie lehrreich ist nicht die Scheidelinie zwischen dem südlicheren Waldgebiet in Asien, das durch die Verbreitung der Gattung *Clausilia-Phaedusa* mit ihren bald tausend Arten charakterisiert wird, und dem nördlich vorgelagerten Steppengebiet mit seinen Hunderten von Arten von *Buliminus*. Keine einzige Phaeduse ragt nach Norden in die Steppe! Und auch die südlich davon liegenden, so schneckenreichen Philippinen besitzen nur eine einzige Art aus dieser Gattung!

Ungleich ist der Wert der Landschneckengattungen für die Fragen der geographischen Verbreitung. Die einen — meist die größeren — zeigen sich lokalisiert und lassen die sichersten Schlüsse zu auf heutige oder frühere Wanderungen; die anderen — meist die kleinen und kleinsten — haben weltweite Verbreitung, die sie schon besessen haben mögen, bevor der Mensch mit seinem Handelsverkehr zu Schiff und mit der Eisenbahn zahlreiche Arten verschleppt hat. Nicht bloß das Wasser, das den Schnecken von der Höhe zur Tiefe unwillkommene Reisegelegenheit bietet, auch der Wind — und dieser in hervorragendem Maße, wenn er die dünnen Blätter mit den daranklebenden Tieren vor sich hintreibt — haben zur Ausbreitung dieser Kleinformen mit beigetragen.

Weniger groß für die Lösung von Verbreitungsfragen ist dagegen im Vergleiche zu den Landschnecken die Bedeutung der Süßwasser-Schnecken und -Muscheln. Ihnen war schon in den älteren Zeiten der Erdgeschichte eine höhere Plastizität der Kalkschale eigen, die allein es ermöglichte, daß sie sich in den Hauptgattungen bis auf die heutige Zeit erhalten konnten.

Versuche haben gezeigt, ¹⁾ daß die Ansiedelung von Flußformen in Seen und umgekehrt schon in der ersten Generation Umformungen der Schale zustande brachte, die es den Tieren in vielen Fällen gestattete, in den veränderten Existenzbedingungen weiterzuleben. Diese Eigenschaft und die notorisch größere passive Lokomotionsfähigkeit der Süßwassermollusken müssen wir berücksichtigen, wenn wir Schlüsse ziehen wollen auf die Art des Zustandekommens der Faunen eines Landes in der Jetztwelt wie in der Vorzeit.

Es ist ja der Grundgedanke richtig, daß die vor Ihnen liegenden, heute noch in China oder auf den Philippinen lebenden Schnecken und Muscheln abstammen von anders gestalteten Vorfahren, aber wir dürfen es dabei nicht als ein Axiom hinstellen, daß diese Urformen auch auf demselben Boden und in dem gleichen Lande gelebt haben müssen. Pilsbry hat diese sonderbare Theorie, die ich die zoologische Monroe-Theorie genannt habe, für Amerika aufgestellt. Er vindiziert „Amerika den Amerikanern, Europa den Europäern“. Mit anderen Worten: Alle in Amerika lebenden Mollusken stammen nach Pilsbry von amerikanischen Urformen ab; die Arten des europäischen Tertiärs sollen keine nähere Verwandtschaft mit solchen Asiens und Ozeaniens haben, und noch viel weniger mit solchen Amerikas. Ich brauche hier wohl nicht zu wiederholen, wie falsch dieser Satz ist. Ich erinnere nur daran, daß z. B. die leicht kenntliche, wie ein kleiner Pantoffel gebildete Schale der Gattung *Gundlachia*, die sich hier in den Untermiocänschichten am Affenstein gefunden hat, neben *Strobilus* und *Leucochilus* derselben Frankfurter Ablagerungen, heute nur noch auf der Insel Kuba lebt. Kinkelin kann Ihnen in seinem unterirdischen Reiche Dutzende von echten Tropenschnecken der Gattungen *Chloritis*, *Nanina*, *Oleacina* und *Melunia* mit echt asiatischer oder amerikanischer Verwandtschaft vorlegen, und — wollen wir die meerischen Miocänablagerungen des österreichisch-ungarischen Beckens, der ersten und zweiten fälschlich sogenannten Mediterranstufe des ehemaligen Mittelmeeres hier ebenfalls heranziehen — so kann er Ihnen mitteilen, daß wir wohl 70 Arten von Kegelschnecken (*Conus*) aus diesen Schichten

¹⁾ K. Semper l. c. Bd. I p. 132 und 197, II p. 12.

kennen, die alle mit einer einzigen Ausnahme ihre nächsten Verwandten in den tropischen Meeren haben, d. h. die als die wahren und echten Vorfahren dieser heutigen Tropenbewohner angesehen werden müssen. In meiner reichen Privatsammlung liegen sie zumeist noch mit den untadelhaft erhaltenen Farbzeichnungen neben ihren jetzt noch lebenden Kindern und Kindeskindern.

Es ist oft, und selbst von Semper¹⁾, eingewendet worden, die Vergleichung der Schalen der Landschnecken reiche nicht aus, um immer und unter allen Umständen die Gattung, zu der das betreffende Tier gehört, zu erkennen. Dieser Einwand ist falsch und rührt von Leuten her, die die mühsame und zeitraubende Schule der Systematik nicht absolviert haben. Kobelt, v. Moellendorff, v. Martens und selbst Pilsbry werden mir darin recht geben. Es sind mir überhaupt nur ein paar Fälle bekannt, wo sich nahe verwandte Arten — die sich (wie *Trichia rubiginosa* A. Schm. und *sericea* Drap.) durch die Zahl oder Form ihrer Liebspfeile trennen — am Gehäuse nicht unterscheiden lassen. Daß es im Meere lebende Gehäuseschnecken gibt, die absolut gleiche Schalenform und Oberflächenskulptur besitzen, die sich aber durch Heterostylie, d. h. durch grundverschiedene Wirbelbildung und abweichendes Embryonalende von einander unterscheiden, und die systematisch zu ganz verschiedenen Gattungen einer Familie oder Arten einer Gattung¹⁾ gehören, ist mir wohl bekannt, gehört aber streng genommen nicht hierher. Nur wenn, wie das bei fossilen Schnecken allerdings häufig genug vorkommt, die Gehäusespitze abgebrochen ist, entsteht hier eine Unsicherheit in der Namengebung. — Wie die Eigentümlichkeit der Heterostylie freilich zu erklären ist, scheint noch vollkommen dunkel zu sein. Die Tatsache gehört in das schwierige Kapitel der sogenannten Konvergenzerscheinungen.

Sie sehen also, eine wie reiche Fülle von Anregungen wissenschaftlicher Art eine solche Schalensammlung zu bieten in der Lage ist. Aber nur der versteht daraus sichere Schlüsse zu ziehen, dem eine große Auswahl, eine lückenlose Reihe von

¹⁾ Wie z. B. gewisse Pleurotomiden, die sich in der Form um *Drillia crispata* Jan scharen.

Objekten zu Gebote steht. Pilsbry würde seine unhaltbare Monroe-Doktrin nicht aufgestellt haben, wenn ihm der kostbare Schatz fossiler Arten, den unsere Frankfurter Sammlungen bergen, zur Verfügung gestanden hätte. Aber auch wir werden weitere Schlüsse, wie ich Ihnen einige vorgeführt habe, nicht ziehen können, wenn wir nicht ausreichendes Handwerkszeug dazu von Ihnen, verehrte Damen und Herren, und von anderen Gönnern erhalten. Gute Arbeit erfordert gutes Rohmaterial; die Sicherheit der Weiterforschung beruht auf einem reichen und lückenlosen Anschauungsmaterial. Ist es vorhanden, so ziehen wir auch damit Arbeiter herbei und sichern zugleich künftiger Arbeit den festen Boden!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [1903_II](#)

Autor(en)/Author(s): Boettger Oskar

Artikel/Article: [Über den wissenschaftlichen Wert der Schnecken- und Muschelschalen 157-186](#)