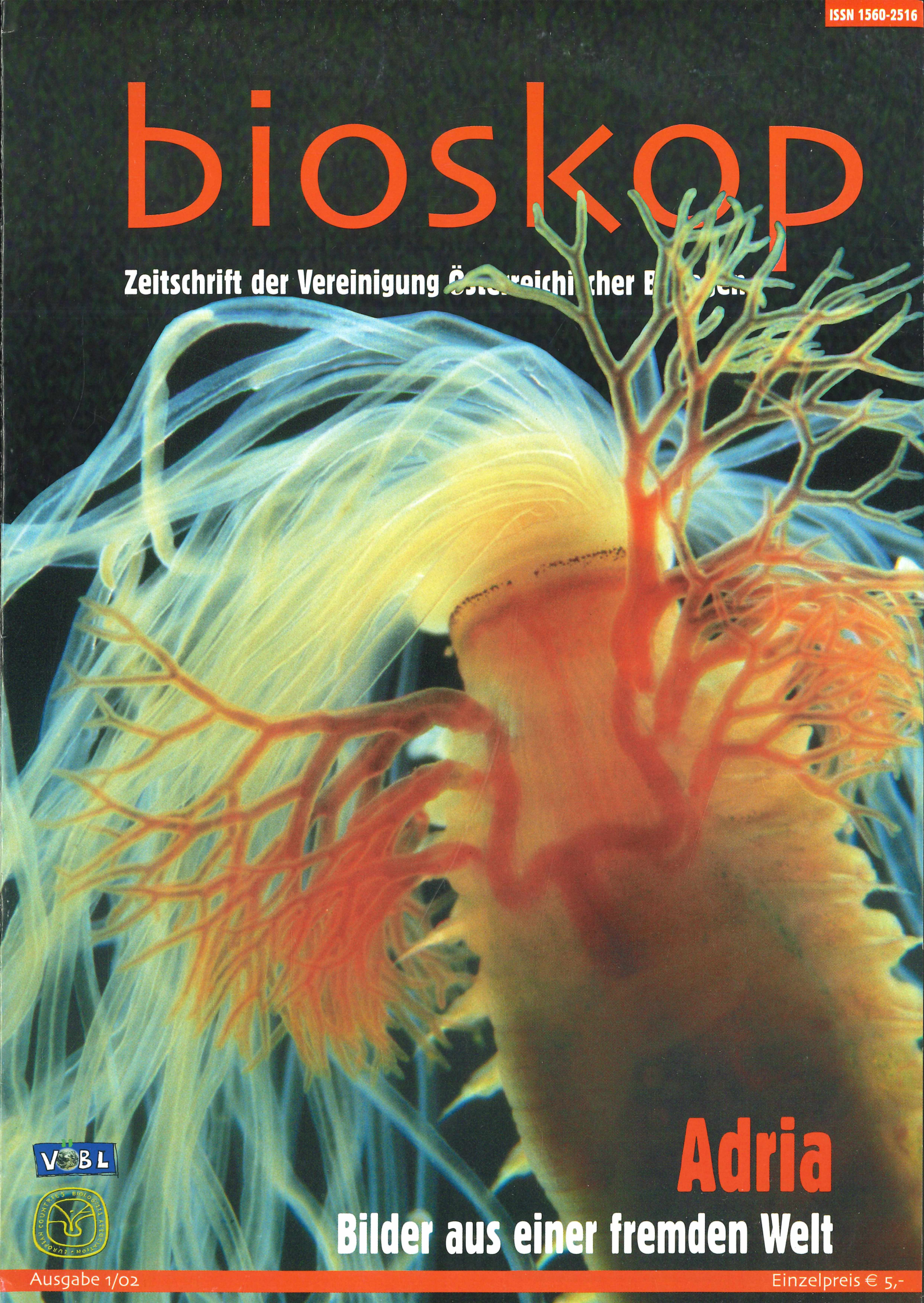
ISSN 1560-2516

bioskop

Zeitschrift der Vereinigung Österreichischer Biologen



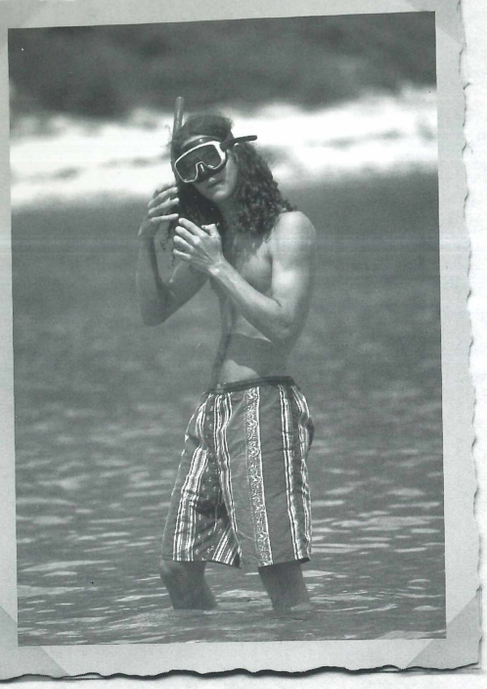
Adria

Bilder aus einer fremden Welt

Ausgabe 1/02

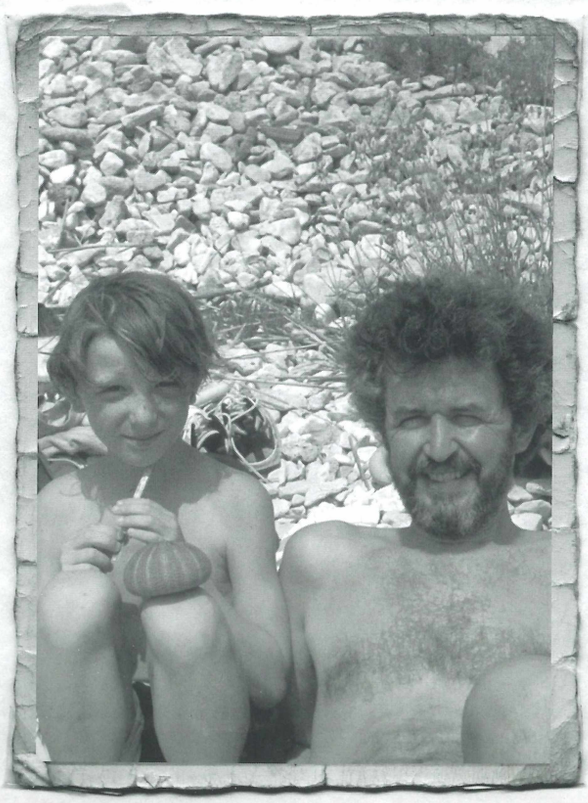
Einzelpreis € 5,-

Editorial



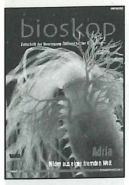
Während der Spätwinter allmählich dem Frühling weicht, wandern meine Gedanken an die sommerlichen Strände der Adria, an den Steineichenhain von Tunarica (Istrien), wo wir mit der Naturschutzjugend unvergessliche Meereslager veranstalteten, und an die Strände von Pula und Rovinij, wo wir als junge Biologiestudenten die ersten Einblicke in die faszinierende Biologie des Meeres bekamen.

Da jetzt die Termine für den Sommer geplant und festgeschrieben werden, haben wir uns entschlossen, das Heft zum Thema Meeresbiologie vorzuziehen. Ich hoffe, der Leitartikel mit den schönen Bildern von Koll. Gretschel und die Aussicht, wieder etwas Neues zu erfahren, können euch animieren, am ersten von Koll. Hopfensperger organisierten Meeresbiologiekurs teilzunehmen. Die Ausschreibung dazu findet ihr in den Vereinsnachrichten. Dazu gibt es eine kleine didaktische Anregung über die Symbiosen an der Wachsrose.



Danach richtet der Fokus sein Auge auf den Marchfeldkanal, der zu einem Lebensquell für Pflanzen, Tiere und Menschen geworden ist.
Schließlich gibt es wieder Neues zu unserem Dauerbrenner „Neuer Oberstufenlehrplan“: Eine Arbeitsgruppe der VÖBL unter der Leitung von Koll. Sohm hat sich zusammengesetzt und einen Vorschlag ausgearbeitet. Dazu passend findet im Herbst die Tagung der Österr. Geologischen Gesellschaft in Kremsmünster statt, wozu alle herzlich eingeladen sind.
Ich wünsche euch viel Freude beim Durchblättern und Lesen und hoffe auf viele Rückmeldungen.

Hans Hofer



Inhalt

1/02

5. Jahrgang

thema

Adria - Bilder einer fremden Welt 4

Gerwin Gretschel

didaktik

Tarnung als Überlebensstrategie 11

Gerwin Gretschel

Biozönosen am Beispiel Wachsrose 12

fokus

Lebensquell Marchfeldkanal 13

Gudrun Kößner & Susanne Karl

forum

AHS-Oberstufenreform 17

Das Oberndorfer Manifest

verein

Vereinsnachrichten 18

Das neue Leitbild der ABA
Der neue Vorstand stellt sich vor (2)

Titelbild

Vielborster ***Eupolymnia nebulosa***
Dieser Wurm, der in der Adria massenhaft vorkommt und mit dem Regenwurm verwandt ist, lebt sehr verborgen unter Steinen und in Spalten. Seine Tentakeln suchen die Umgebung nach fressbaren Partikeln ab. Am Vorderende besitzt er fein verästelte Kiemen, in denen rotes Blut pulsiert.
Foto und Text: Gerwin Gretschel

Fotoindex • Illustrationen

Gerwin Gretschel: S. 2 (Mitte), S. 4 bis 11 (alle), S. 20
Gudrun Kößner & Susanne Karl: S. 13 bis 15 (alle)
VÖBL/ABA - Archiv: S. 18

Impressum

Das bioskop ist das parteifreie und konfessionsunabhängige Magazin der Vereinigung Österreichischer Biologen (VÖBL) / Austrian Biologists Association (ABA) .
Das bioskop erscheint dreimal im Jahr.

Präsident der VÖBL
Mag. Helmut Ulf Jost
Fuchsgrabengasse 25
8160 Weiz
E-Mail: Helmut.Jost@stmk.gv.at

Redaktion
Dr. Thomas Berti, 6405 Oberhofen 59
Dr. Hans Hofer, Herzog-Sigmund-Straße 7, 6176 Völs,
Dr. Richard Kiridus-Göller, Chimanistr 5, 1190 Wien
HOL Hubert Salzburger, Fachental 84, 6233 Kramsach

Koordination und Kontakt
Dr. Hans Hofer
Herzog-Sigmund-Straße 7
6176 Völs
Tel. + 43 (0) 512/ 304134
E-Mail: Hans.Hofer@uibk.ac.at

Beirat
Univ-Prof. Georg Gärtner, Universität Innsbruck
Dr. Susanne Gruber, WU Wien
Univ-Prof. Bernd Lötsch, Naturhistorisches Museum Wien
Univ-Prof. Tichy, Universität Salzburg
Univ-Prof. Horst Werner, IDN Salzburg
Univ-Prof. Franz M. Wuketits, Universität Wien

Anzeigenverwaltung
Mag. Rudolf Lehner
Keplerstrasse 21
A-4800 Attnang-Puchheim
E-Mail: r.lehner@asn-linz.ac.at

Layout und Satz
Hubert Salzburger, Fachental 84, 6233 Kramsach
E-Mail: Hubert.Salzburger@aon.at

Belichtungsstudio
Ritzer Druck, Kitzbühel.

Druck Ritzer Druck, Kitzbühel
Auflage 800

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

thema

Adria

Bilder aus einer fremden Welt

Wiege des Lebens

Das Meer als „Wiege des Lebens" versetzt uns Menschen immer wieder in Staunen. Die Eigenschaften dieses salzigen Mediums formten das Leben auf diesem Planeten. Das Leben an Land findet vergleichsweise unter sehr unwirtlichen Bedingungen statt. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Atmosphäre haben im Vergleich zum Wasser einen stark isolierenden und wechselhaften Charakter. Temperatur und Luftfeuchtigkeit können sich unter atmosphärischen Bedingungen rasch ändern. Die geringe Dichte der Luft zwingt die meisten Lebewesen unter dem Einfluss der Gravitation zu einem Leben am Boden. Eine ständig strebende Kraft der Evolution, möglichst viele Nischen dieser Welt mit Leben zu besetzen, hat selbst unter den lebensfeindlichsten terrestrischen Bedingungen Organismen geschaffen, deren spezielle Anpassungen ein Leben an Land ermöglichen.

Gerwin Gretschel

Während an Land die Temperaturschwankungen zeitlich wie auch geographisch stark sein können, haben die gewaltigen Wassermassen der Meere eine starke thermische Trägheit und weisen über den ganzen Globus betrachtet nur vergleichsweise geringe Temperaturunterschiede von maximal 30° C auf. Unterhalb von ca. 2500m Tiefe finden wir sogar in allen Ozeanen der Erde eine gleichbleibende Temperatur von 4° C. Wenn man bedenkt, dass die mittlere Meerestiefe ca. 3600m beträgt, so bildet das Meer abgesehen von den Gezeitenzonen und den oberflächennahen Wasserschichten ein äußerst stabiles Umfeld. Wasser ist ein ideales Transportmedium für gelöste und partikuläre Stoffe und für die Organismen, die darin leben. Der Wasserkörper aller Meere ist durch Unterschiede in Temperatur und Salzkonzentration, durch Winde, durch Gezeiten und durch die Rotation der Erde ständig in Bewegung. So besteht ein dauernder Wasseraustausch zwischen allen marinen Lebensräumen. Material, das klein und leicht genug ist, um im Wasser eine Zeit lang zu schweben, kann auf diese Weise viele tausend Kilometer zurücklegen und theoretisch alle Winkel der Meere erreichen. Fast alle Organismen der Meere haben sich diese idealen Transporteigenschaften zunutze gemacht und produzieren Larvenstadien, die klein und leicht genug sind, um als Plankton durchs Wasser zu schweben und mit dessen Strömungen beliebige Lebensräume zu besiedeln. Wie effektiv die Wasserumwälzung ist, kann man am Beispiel des Mittelmeeres gut demonstrieren: Es dauert nur 80 Jahre, bis das gesamte Wasser einmal ausgetauscht wird. Die durchschnittliche Bewegungsgeschwindigkeit der großen Wasserströme der Adria beträgt mehr als 2 km/h.

Ein wertvoller Lebensraum

Die Stabilität des Ökosystems Meer verbunden mit seinen idealen Transporteigenschaften haben über hunderte Millionen Jahre alle nur denkbaren Lebensformen und Lebensgemeinschaften kontinuierlich entstehen lassen, während am Festland die Zyklen des Lebens immer wieder durch kleine und größere Katastrophen unterbrochen wurden.

Wie sonst in keinem anderen Ökosystem lassen sich die Lebensgemeinschaften der Meere mit nur wenigen biotischen und abiotischen Faktoren wie zum Beispiel Licht, Wasserbewegung, Temperatur, Raumkonkurrenz etc. recht anschaulich beschreiben. Aus diesem Grund, und weil im Meer fast überall Vertreter aus allen Tierstämmen anzutreffen sind, ist das Meer ein beliebtes Studienobjekt für Schulen und Universitäten. Wir müssen nicht ferne Ozeane bereisen, um jene faszinierenden Lebensräume zu studieren. Die Adria bietet uns alles, was für einen anschaulichen Unterricht nötig ist. Dieses

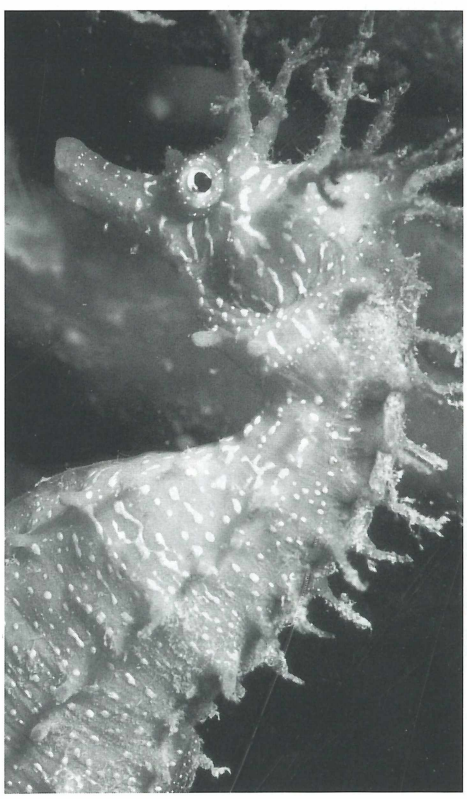
Meer ist schon seit Jahrzehnten das Betätigungsfeld österreichischer Meeresbiologen. Die breite Öffentlichkeit konnte aber leider noch nicht ausreichend für die Besonderheiten jenes Meerestyps sensibilisiert werden.

Ein fremder Lebensraum

Für uns Menschen erscheint der Lebensraum Meer fremd, weil unsere Respirationsorgane an das Atmen von Luft angepasst sind und unsere Sinne an deren physikalische Eigenschaften. Erst die Entwicklung von Tauchgeräten ermöglichte uns auch unter Wasser atmen zu können und diese für uns fremde Welt wieder neu zu erkunden. Die anfängliche Begeisterung für alles Lebendige unter Wasser wird immer mehr vom gierigen Tauchtourismus verdrängt. Unter Wasser zählen oft nur mehr die steilsten Steilhänge, die tiefsten Tiefen, die größten Fische und die giftigsten Tiere.
Leider haben wir Menschen verlernt die Natur um uns zu beobachten. Meist fehlen uns dazu die Zeit, das Geld und die Ruhe. Wir haben verlernt zu erkennen, ob ein Lebensraum aus seinem natürlichen Gleichgewicht geraten ist oder nicht. Die Stütze durch die Wissenschaft geht in dieser Disziplin ebenfalls langsam verloren, weil Ökologen und Systematiker immer mehr anderen finanziell gewinnbringenderen Wissenschaftsdisziplinen weichen müssen.

Wie gut kennen wir sie?

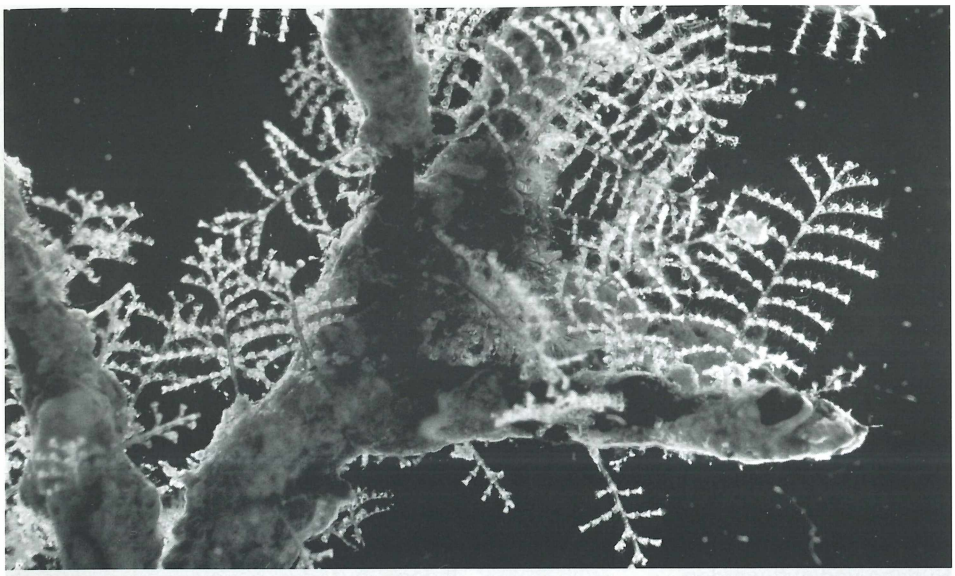
So haben wir auch verlernt, die Schönheiten und Kostbarkeiten unseres „Hausmeeres" zu erkennen und zu schätzen. Dieses Meer war für uns Mitteleuropäer seit jeher nicht mehr als eine „Badewanne". Die ersten Badestrände wurden schon früh entlang der italienischen Adria von Touristen heimgesucht. Erst viel später wurde uns auch die felsige Küste Dalmatiens zugänglich. Obwohl deren durch Biokorrosion stark zerklüftete Kalkfelsen für unsere verwöhnten Füße mühsam sind und der Algenaufwuchs unter Wasser für die meisten Badegäste als lästig empfunden wird, übt die abwechslungsreiche Küstenlandschaft mit ihren zahlreichen Inseln und steil abfallenden Klippen eine gewisse Faszination auf uns aus.
Leider stößt man als Biologe bei Touristen wie auch bei Einheimischen auf große Unkenntnis, wenn es um die Welt unter dem Wasserspiegel geht. Die einen betrachten sie als eine willkommene Abkühlung und die anderen als eine unerschöpfliche Ressource an Nahrungsmitteln. Die Werbeindustrie tut ihr Übriges, um uns ein komplett falsches Bild von diesem Lebensraum zu vermitteln. In Naturdokumentationen und Tauchberichten werden hauptsächlich tropische Gewässer mit üppigen und bunten Korallenriffen gezeigt. Immer wieder entdeckt man im Werbematerial von Tauchbasen und touristischen Anlagen an der Adria Unterwasserbilder mit Korallenbänken und tropischen Fischen. Wer kennt nicht die zahlreichen Verkaufsläden in romantischen Küstenstädten, wo ausschließlich tropische Muschel- und Schneckenschalen, Korallenskelette, Igelfische, Seepferdchen und Schwämme aus der Südsee verkauft werden.



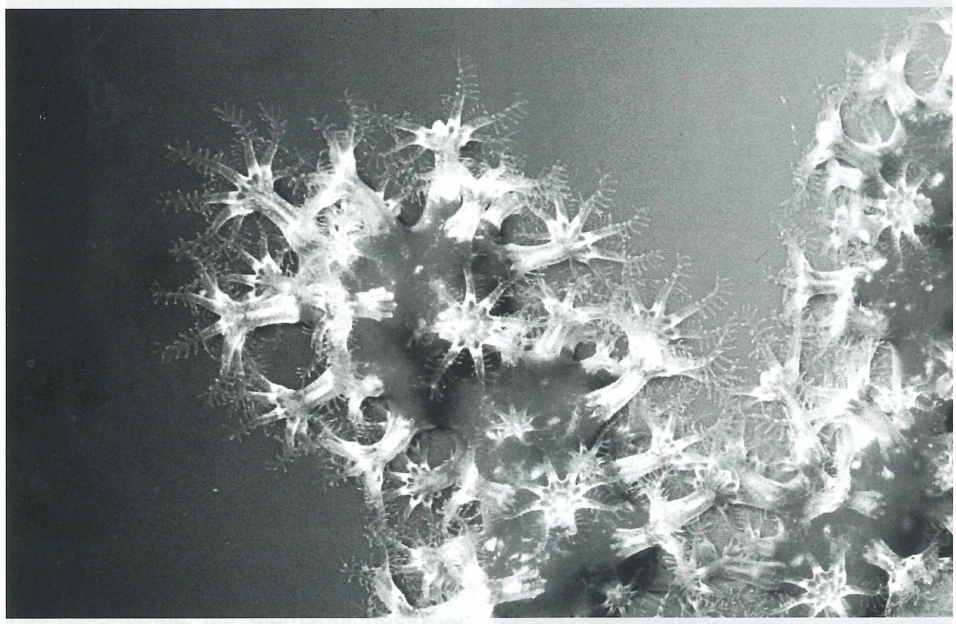
*Das Seepferdchen „**Hippocampus guttulatus**" (Gruppe Seenadelfische) ist in der gesamten Adria recht häufig, wird aber trotzdem nicht oft entdeckt, weil es zwischen Algen und Seegräsern perfekt getarnt ist.*

Ein besonderer Meerestyp

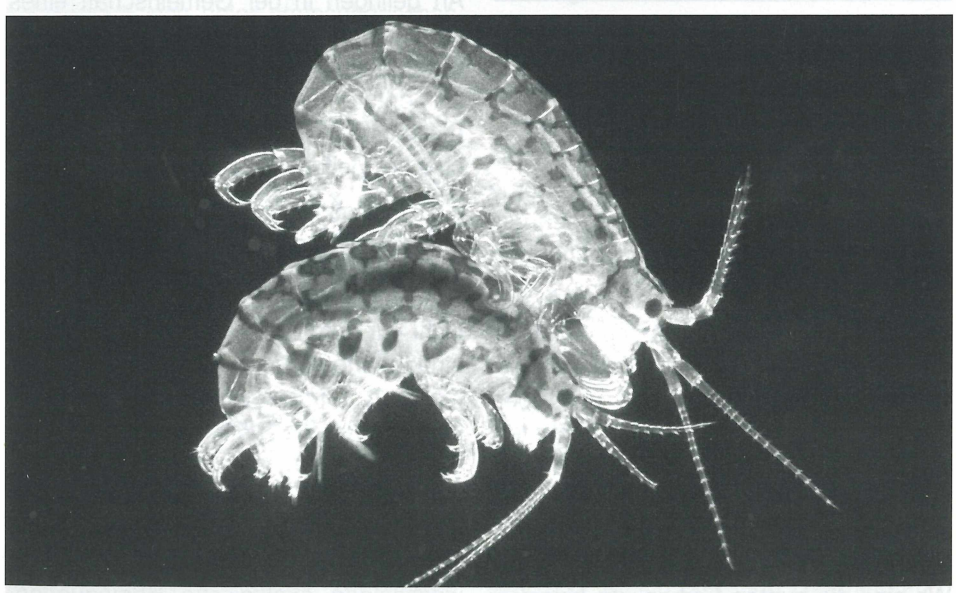
Es bedarf noch viel Aufklärungsarbeit in der Öffentlichkeit, um das falsche Bild wieder zurechtzurücken, das uns über das Mittelmeer von den Medien vermittelt wird. Jeder Schnorchler, der in Erwartung von Korallenriffen und bunten Fischschwärmen an den Küsten der Adria taucht, wird fürchterlich enttäuscht sein. Wo sind die bunten Farben, die bizarren Schnecken und Muscheln und die prächtigen Schwämme und Seesterne? Auf den ersten Blick sieht man bloß eintönige Sandböden, grünbraune Algenwälder, endlose Seegraswiesen und schroffe Felslandschaften. Die meisten Taucher resignieren bald und begnügen sich mit Letzterem. „Dort findet man wenigstens tolle Steilhänge, Arkaden, Torbögen und Höhlen zum Rauf-, Runter- und Durchtauchen." Vor allem die nördliche Adria scheint für den Laien farblos und leer zu sein, nachdem er sich zuvor in zahlreichen Bildbestimmungsbüchern über Fauna und Flora des Mittelmeeres auf seinen Meeresurlaub vorbereitet hat. Wo sind nun diese tollen bunten Nacktschnecken, bizarren Fische und Krebse ? Es gibt sie beinahe überall in der Adria. Jedoch nur der geübte und geduldige Naturfreund wird sie finden.
Das Mittelmeer ist ein Nebenmeer mit starkem Verdunstungsüberschuss. Wenig nährstoffarmes Oberflächenwasser kommt vom Atlantik über die Gibraltarschwelle und viel nährstoffhaltiges Tiefenwasser strömt gleichzeitig über die Gibraltarschwelle als gigantischer „Wasserfall unter Wasser" aus dem Mittelmeer in den Atlantik. Deshalb entsteht für das Mittelmeer ein ständiger Nährstoffverlust, der einen oligotrophen Charakter dieses interkontinentalen Meeres verursacht. Höhere Nährstoffkonzentrationen kommen nur im Einflussbereich größerer Flüsse vor (Rhone, Po). Wegen des Po ist die Adria der nährstoffreichste Nebenast des Mittelmeeres.
Der oligotrophe Charakter führt paradoxerweise zu einer extremen Artenvielfalt. Phytoplankton und alle anderen Lebewesen innerhalb der darauffolgenden Nahrungskette leiden unter dem Nährstoffmangel. Es konnte keiner einzelnen Art gelingen in der Gemeinschaft eines Lebensraumes zu dominieren. Jede einzelne ökologische Nische wurde besetzt. Es entstanden außerordentlich viele Lebensformen, die auch eine entsprechende Vielfalt weiter oben in der Nahrungskette (z.B.: Fische) nach sich zogen. Die Gewässer der Adria sind in räumlicher und in zeitlicher Hinsicht sehr dynamisch. Viele ökologische Nischen eröffnen sich nicht nur durch die extrem stark räumlich strukturierte felsige Küste, sondern der jährliche Klimawechsel von Sommer-heiß-trocken bis Winter-feucht-gemäßigt, der den Wasserkörper dieses Meeres einmal bis in größte Tiefen durchmischt und dann wieder in stabile horizontale Schichten aufteilt, verursacht jedes Jahr wechselnde ökologische Bedingungen, die noch zusätzlich zur großen Artenvielfalt beitragen. Eine Sammelprobe an



Aufwuchs auf Braunalgen: Die braune Trägeralge, selbst nicht mehr zu erkennen, ist mit einer Kruste von Kalkalgen überzogen. Auf dieser wachsen Dutzende weiße, kleine „Fiederchen" von Hydoidpolypen, die perlschnurartig auf den Seitenzweigen der feinen Ästchen aufgereiht sind.



Vor allem in der südlichen Adria findet man in tieferen, lichtschwächeren Zonen Verteter der Hornkorallen. Hier wurde das Achsenskelett einer Hornkoralle von der Lederkoralle ***Parerythropodium coralloides*** *überwachsen.*



Ein Flohkrebsmännchen umklammert seine Partnerin während der sogenannten Präkopula. Es wartet ihre Reifehäutung ab, um sich anschließend sofort mit ihr zu paaren.

Organismen aus der Adria bringt selbst für Wissenschaftler immer wieder neue Überraschungen.

Algen statt Korallen

In tropischen Meeren bleibt die Temperatur das ganze Jahr über konstant hoch. Es bildet sich eine thermische Sprungschicht, die das Tiefenwasser von oberflächennahen Wasserschichten abkoppelt. Totes tierisches und pflanzliches Material sinkt zu Boden und wird dort von Mikroorganismen zu gelösten anorganischen Stoffen abgebaut, die den Produzenten des Meeres (Algen) als Nährstoffe dienen. Die lichtdurchfluteten oberen Wasserschichten der tropischen Meere zeichnen sich also durch hohe Temperatur und Nährstoffarmut aus. Das ist die Domäne der Korallen. Bei konstant hohen Temperaturen finden sie ideale Lebensbedingungen und sie brauchen keinen Konkurrenzdruck durch Algen zu befürchten, da die Pflanzen nur wenige Nährstoffe in den oberen Wasserschichten vorfinden.

Die Situation im Mittelmeer ist grundlegend anders: Während des Winters kühlt das Oberflächenwasser stark ab und sinkt dann aufgrund seiner nun höheren Dichte ab. Die thermische Sprungschicht, die sich während des Sommers aufgebaut hat, wird nun durchbrochen und der ganze Wasserkörper durchmischt. So gelangt nährstoffreiches Tiefenwasser auch in oberflächennahe Wasserschichten, wo sie zusammen mit dem Licht den Algen ideale Wachstumsbedingungen bieten. Sie können als Pflanzen die wohl potenteste irdische Energiequelle, das Sonnenlicht, nutzen. Damit sind sie erbitterte Raumkonkurrenten der sessilen Tiere des Meeres, da sie viel höhere Wachstumsraten erreichen. In lichtdurchfluteten Zonen des Mittelmeeres werden immer die Pflanzen dominieren. Auf Felsböden wachsen Algen und auf Sedimentböden finden wir Seegraswiesen.

Lassen wir uns nicht täuschen durch den äußerlich monotonen Anblick eines Algenwaldes oder einer Seegraswiese. Diese Biotope brauchen einen Vergleich mit Korallenriffen, was die Artenvielfalt und die Faszination betrifft, nicht zu scheuen. Ihre Kostbarkeiten liegen im kleinen Detail verborgen und entziehen sich den Blicken des ungeschulten Betrachters.

Auch in der Adria findet man tropisch anmutende Szenarien. An den tieferen Steilwänden, wo das Licht für über-

mäßigen Pflanzenwuchs zu gering ist, geben, ähnlich wie in den tropischen Riffen in höheren Wasserschichten, die farbenprächtigen Tiere den Ton an. Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft ist hier allerdings anders. Ins Auge stechen vor allem Gorgonien (biegsame Korallen aus der Gruppe der Hornkorallen), bunte verkalkte Gebilde von Moostierchenkolonien, die oft mit Korallen verwechselt werden, und bunte Schwämme. Je nach Tiefe, Licht und Strömungsverhältnissen sind die Anteile dieser Gruppen unterschiedlich.

Die Bewohner von Algen- und Seegraswäldern sind viel kleiner als die von Korallenriffen. Ständig wechselnde Bedingungen zwingen sie zu kurzen Lebenszyklen. Sie müssen bald zur Geschlechtsreife gelangen und danach trachten, sich schnell zu reproduzieren, bevor das Szenarium, in dem sie leben, wieder wechselt. Der Aufbau einer größeren Körpermasse würde zu lange dauern und damit den Fortbestand der Art unter ständig wechselnden Bedingungen gefährden. Es spielt sich alles in der Dimension von Millimetern bis wenigen Zentimetern ab. Die räumlichen Strukturen dieser Lebensräume werden vor allem durch Pflanzen gebildet, während die äußeren Strukturen von Korallenriffen vor allem durch Korallen in Erscheinung treten. Letztere sind weit farbenprächtiger, und damit sind ihre Bewohner, die sich darin verbergen, ebenfalls farbenprächtiger und lösen sich damit optisch vor ihrem Hintergrund besser auf.

Bizarres Leben zwischen Algen

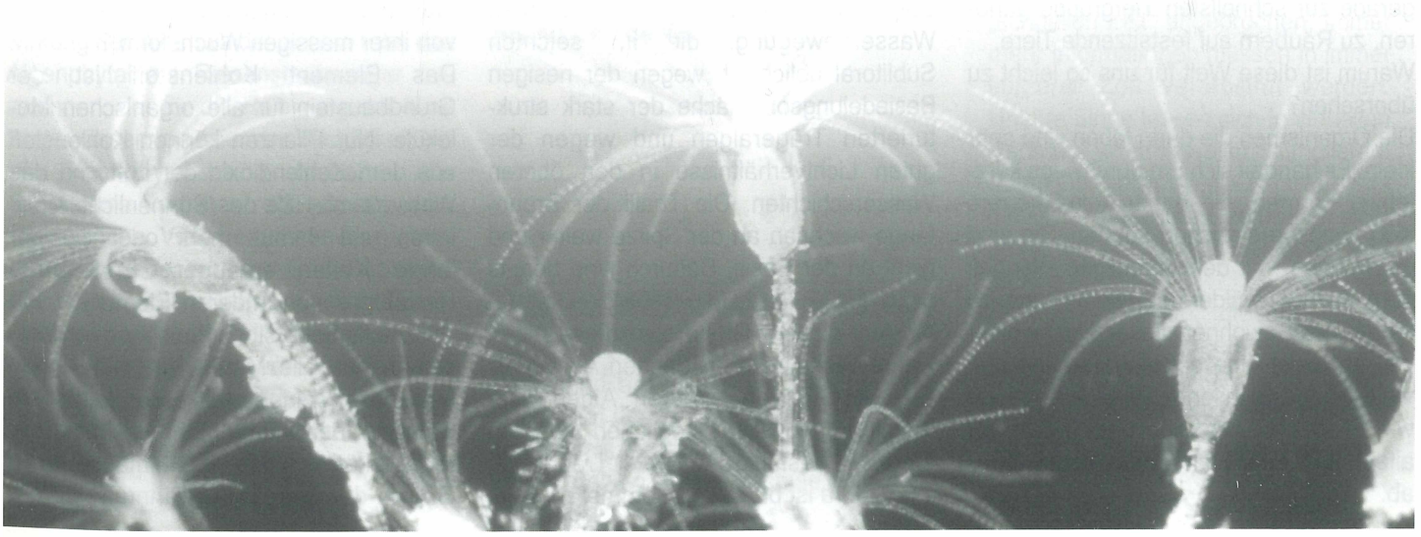
Wenn wir die Unterwasserlandschaft der seichten Felsböden wie mit einem Zeitraffer betrachten könnten, würden wir einen erstaunlichen Wandel während eines Jahres erkennen. Einmal sind die Algenwälder mit einem zarten roten Schleier bedeckt und wenige Wochen später wieder kräftig grün. Einmal herrschen feine, fädige und zarte Strukturen vor und ein anderes Mal wieder derbe, lappige. Struktur, Farbe, Dichte und Höhe des Algenbewuchses ändern sich ständig. Man könnte meinen, es gibt auch unter Wasser Jahreszeiten, die das Erscheinungsbild der Algenwälder ändern, ähnlich wie es an Land in einem Laubwald geschieht. Tatsächlich ist dieser Wandel unter Wasser sogar noch stärker ausgeprägt, weil hier die Pflanzen, anders als an Land, nicht nebeneinander wachsen sondern auch übereinander. Die Nährstoffe sind überall im Wasser und nicht im Boden. Sie werden durch die Blätter und nicht von wurzelartigen Organen aufgenommen. Der Boden besteht im Falle der Algenwälder bloß aus Fels und dient den Pflanzen nur als fester Grund, um sich zu verankern. Deshalb haben Algen nie feine Wurzelsysteme entwickelt wie die Landpflanzen, sondern derbe Haftorgane. Algen haben also nicht unbedingt das Bestreben den Boden zu erreichen, sie brauchen bloß irgendeinen stabilen Untergrund. Warum dann nicht einfach auf einer anderen Alge aufwachsen, die bereits Fuß gefasst hat?! Tatsächlich wachsen Algen auf allem, was nur stabil genug ist. Hauptsache, es gibt genug Licht und Wasserbewegung, die Nährstoffe herantransportiert.

In dem üppigen Dickicht aus übereinanderwachsenden Algen existiert ein fantastischer Mikrokosmos mit den bizarrsten Lebensformen, die man sich vorstellen kann. Hier gibt es alles, was man auch sonst im Meer finden kann: Schnecken, Muscheln, Seesterne, Seegurken, Medusen, Polypen, Fische, Krebse, Korallen, Schwämme, Moostierchen etc. Aber alles im Miniaturformat und in den seltsamsten Abwandlungen: Muscheln können hier klettern. Sie graben sich nicht mit ihrem Fuß in den Sedimentboden, wie wir es kennen, sondern sie erklimmen behände die feinen Ästchen der Algen. Sie gehören zu den Filtrierern, die ihre Nahrung aus dem Wasser sieben. Eingegraben sind sie üblicherweise nur zum Schutz. Im dichten Filz aus übereinanderwachsenden Algen sind sie auch ausreichend geschützt.

Es gibt Schnecken, die sich an selbst erzeugten Schleimfäden abseilen können. So gelangen sie bequem in die tieferen Etagen des Algenwaldes, ohne von der Brandung fortgeschwemmt zu werden.

Seesterne und Seegurken, deren größere Verwandten wir sonst nur am Boden kriechend kennen, können ebenfalls auf den Zweigen der großen Braunalgen klettern. Eine Armee von Kleinkrebsen krabbelt im Geäst umher. Viele haben in Anpassung an ihre jeweils besondere Lebensweise utopische Formen entwickelt. Während die einen in selbstgewobenen Wohnröhren sitzen und filtrieren, gehen die anderen auf Weidegang und fressen mikroskopisch kleine Aufwuchsalgen. Unter den Krebsen gibt es auch Räuber, die in Gestalt und Färbung exakt an ihre

Diese kleine Schnecke ernährt sich von kleinen Nesseltierchen. Sie speichert die Nesselzellen ihrer Beute in zahlreichen Rückenanhängseln, die ihrer eignen Verteidigung dienen.



Umgebung angepasst sind und bewegungslos auf Beute lauern. Ihren stark bedornten Fangklauen kann nichts entkommen, was einmal gepackt wurde.
Es gibt Würmer, sogenannte Vielborster (*Polychaeta*), die ebenfalls räuberisch leben. Sie haben in ihrem Schlund zwei gewaltige zangenförmige Kiefer, die sie ausstülpen können, um die Beute zu ergreifen.
Winzige Medusenarten, die im Algenwald leben, schwimmen nicht umher, wie wir es von den Quallen im freien Wasser kennen. Sie klettern mit ihren Tentakeln und überwältigen noch kleinere Krebse.
Unzählige Tiere sehen selbst aus wie Pflanzen und verankern sich mit wurzelartigen Ausläufern auf allem, was stabil genug ist. Sie haben sich das Transportmedium Wasser zunutze gemacht und lassen sich die Nahrung von Meer heranbringen und ihre Ausscheidungen wieder abtransportieren.

Durch die festsitzende Lebensweise können sie auf komplizierte Bewegungsorgane und die dafür nötigen nervösen und sensorischen Organe, für deren Aufbau und Betrieb viel Energie notwendig ist, verzichten. Allerdings werden sie dadurch zu einer leichten Beute für Räuber. Aus diesem Grund produzieren viele sessile Tiere fraßhemmende Stoffe oder erzeugen verschließbare Gehäuse, in die sie sich bei Gefahr zurückziehen können. Viele Räuber, die es ihrerseits geschafft haben, Mechanismen zu entwickeln, um diese Schutzmaßnahmen zu übwinden, haben keine Mühe ihrer Beute nachzustellen. So entwickelten sich viele Schnecken des Meeres, die ja bekanntermaßen nicht gerade zur schnellsten Tiergruppe gehören, zu Räubern auf festsitzende Tiere.
Warum ist diese Welt für uns so leicht zu übersehen?
Die Organismen die darin leben sind sehr klein. Es handelt sich um durchwegs kurzlebige Formen, die daher keine höhere Körpermasse erreichen können. Sie sind gezwungen, mit dem ständigen Wandel, dem die Algenwälder unterworfen sind, zu leben. Die Bewohner dieser Algenwälder weisen meist eine perfekte Tarnung auf, viele festgewachsene Tiere sehen aus wie Pflanzen. Das Leben spielt sich vor allem im Unterwuchs des Algenwaldes ab.

Braunalgenwälder

Die Bestandsbildner jener Wälder unter dem Meeresspiegel sind sogenannte Makrophyten. Das sind großwüchsige, meist mehrjährige Braunalgen, die extrem lichtbedürftig sind und oft massige Thalli ausbilden. Dieser Typ von Braunalge wird auch als Tang bezeichnet. Die Gattung Cystoseira ist auf Felsen des seichten Sublitoral in der ganzen Adria dominierend. Derartige Algenwälder sind Biotope mit extrem hoher struktureller Komplexität. Analog zu einem terrestrischen Wald bilden sich hier typische Schichten aus. Licht und Wasserbewegung ändern sich, je tiefer man in den Algenwald eindringt. Man unterscheidet eine hohe und niedere Strauchschicht von einer Polster- und Krustenschicht. Diese Algenwälder sind idealer Besiedelungsraum für pflanzliche und tierische Epiphyten wegen der starken Wasserbewegung, die im seichten Sublitoral üblich ist, wegen der riesigen Besiedelungsoberfläche der stark strukturierten Trägeralgen und wegen der guten Lichtverhältnisse in den oberen Wasserschichten. Die Thalli der Brauntange wachsen an der Spitze weiter und nicht an der Basis. Dadurch sind bereits bestehende Besiedelungsflächen ortstabil. Aus diesem Grund sind diese Algen wahre Weltmeister in Sachen Aufwuchs. Sie werden von anderen Algen aller Klassen und allen möglichen sessilen Tieren besiedelt. Die Trägeralge *Cystoseira* ist bis in den Sommer so stark überwuchert, dass sie selbst überhaupt nicht mehr erkennbar ist. Jetzt ist für die Brauntange der Zeitpunkt gekommen „das Handtuch zu werfen". Durch den starken Aufwuchs können sie keine Photosynthese und auch keinen Stoffaustausch mit dem umgebenden Medium mehr betreiben. Sie ziehen alle gespeicherten Reservestoffe aus ihren feinen Ästchen in ihre dicken Hauptstämme oder, je nach Art, in ihre Haftorgane, mit denen sie am Fels verankert sind, zurück und werfen alle Seitenzweige mitsamt dem ganzen Aufwuchs ab. Übrig bleiben nur mehr die bürstenartig bewachsenen Hauptstämme oder bei einigen Arten überhaupt nur mehr die sogenannte Basalscheibe am Boden.
Mit einem Mal hat sich das Bild der seichten Felsböden dramatisch geändert. Das bizarre Treiben im dichten Algenwald weicht einer gähnenden Leere, in der nur noch vereinzelte sogenannte „Flaschenbürsten" als Überreste der üppigen Brauntange sich in der Brandung wiegen. Man könnte meinen, dass die unzähligen kleinen Aufwuchsalgen die größeren Brauntange in die Knie gezwungen haben. Doch wer die Gesetze der Natur kennt, der weiß, dass im System des Ganzen nie einer der Stärkere und ein anderer der Schwächere ist, sondern dass alle ihren Platz im Ökosystem einnehmen, an das sie optimal angepasst sind.
Welche Strategie verfolgen nun die Brauntange mit dem Abwurf ihrer Zweige? Als langlebige Algen mit ihren massigen Körpern müssen sich diese größeren ortsstabilen Pflanzen wohl damit abfinden, dass sie von kurzlebigen „vagabundierenden" Aufwuchsalgen als Untergrund zum Siedeln benützt werden.
Was haben nun die Braunalgen selbst von ihrer massigen Wuchsform ?
Das Element Kohlenstoff ist der Grundbaustein für alle organischen Moleküle. Nur Pflanzen können Kohlenstoff aus dem Kohlendioxid der Luft und des Wassers mit Hilfe des Sonnenlichtes isolieren und daraus mehr oder weniger lange Ketten erzeugen. Erst durch Hinzufügen von anderen Elementen wie Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor etc. entstehen nun alle Materialien, aus denen Lebewesen aufgebaut sind. Besonders während der kalten Jahreszeit ist der Wasserkörper des Mittelmeeres auf Grund der bereits erwähnten Durch-

mischungsvorgänge reich an solchen Stoffen, die die Nahrung der Pflanzen bedeuten. Nur etwas fehlt zu dieser Zeit im Wasser. Die Sonneneinstrahlung ist im Winter so gering, dass die Meeresalgen nicht genügend Photosynthese betreiben können. Damit erzeugen sie zu wenig Kohlenstoffgrundsubstanz, um all die anderen Elemente, die nun zur Genüge im Wasser vorhanden wären, zum Aufbau von organischen Molekülen zu nutzen. Jetzt ist die Zeit der Brauntange angebrochen. Sie haben in ihren massigen Körpern, in ihren dicken Hauptstämmen und in ihren Basalscheiben viel Kohlenstoff in Form von sogenannten Reservestoffen gespeichert. Mit Hilfe dieser gespeicherten Grundbausteine können sie nun auch ohne viel Sonnenlicht die im Wasser vorhandenen Zusatzstoffe nutzen und neue Körpermasse aufbauen.

In den Wintermonaten wachsen nun die großen Brauntange ohne Konkurrenzdruck durch kleine Aufwuchsalgen kräftig heran. Sofort beginnt wieder der Einzug unzähliger Tierarten in diese neu geschaffenen Wohnstrukturen und erfüllt diesen wertvollen Lebensraum mit neuem Leben.

Die Vagilfauna (frei bewegliche Tiere) ist in diesen Algenwäldern extrem vielfältig und hat oft fantastische Farben und Formen entwickelt. Es handelt sich hier um ein eigenes Ökosystem mit allen dazugehörenden Komponenten auf engstem Raum: Weidegänger (Pflanzenfresser), Räuber, Filtrierer und Depositfresser (leben von totem Pflanzen- und Tiermaterial).

Die Brauntange mit ihrem pflanzlichen und tierischen Aufwuchs ergeben einen hochstrukturierten Lebensraum, der einen der artenreichsten des ganzen Mittelmeeres darstellt. Man nennt ihn Algenphytal. Er ist von enormer ökologischer Bedeutung für das Gesamtökosystem Meer. Auf den Algen siedeln eine Armee von Filtrierern. Zusammen mit der Filterwirkung des Algenwaldes könnte man das Algenphytal als Riesenstaubsauger bezeichnen, der für die Reinigung der Küstengewässer von enormer Wichtigkeit ist. Im Algenphytal sind beinahe alle Tierstämme vertreten, die wir aus dem Meer kennen. Viele verbringen ihr ganzes Leben dort oder sind nur Gäste während eines bestimmten Entwicklungsstadiums. Die enorme Vielfalt an Kleintieren ist eine wesentliche Nahrungsquelle für alle Tiere, die weiter oben in der Nahrungskette stehen. Letztendlich ist der Fischreichtum an den Küsten der Adria unmittelbar abhängig von diesem Lebensraum.

Zusammenfassung

Das Meer stellt im Vergleich zum Land einen äußerst stabilen Lebensraum dar, in dem sich über Millionen von Jahren, unbeeindruckt von vielen globalen Katastrophen, die auf der Erde wüteten, eine beeindruckende Vielfalt an Lebensformen und Lebensgemeinschaften entwickeln konnte. Erst durch den Einsatz von Tauchgeräten wurde uns diese sonst so fremde Welt zugänglich.

Die Adria, das „Hausmeer" der Europäer, ist ein Nebenast des Mittelmeeres und als solches ein ganz eigener Meerestyp. Übertriebener Tauchtourismus und falsche Informationen aus den Medien vermittelten uns ein Bild von diesem Meer, das unsere Blicke von seinen wahren Kostbarkeiten ablenkte.

Algenwälder und Seegraswiesen sind keine eintönigen, farblosen Lebensräume. Sie nehmen im Mittelmeer die Stelle der Korallenriffe der Tropen ein und sind, was den Arten- und Formenreichtum betrifft, mindestens ebenso faszinierend.

Algen sind die Pflanzen des Meeres. Sie werden meist zu unrecht nur mit ihren schleimigen und unansehnlichen Erscheinungsformen in Zusammenhang gebracht. Die Algenwälder der seichten Felsböden sind hochstrukturierte Lebensräume mit bäumchenartigen Wachstumsstrukturen und oft mit ausgeprägtem Stockwerksbau ähnlich wie in den Laubwäldern an Land. Sie beherbergen ein üppiges und bizarres Leben, das sich im Kleinen und im Verborgenen abspielt.

Viel ist noch nicht bekannt über diesen kostbaren Lebensraum. Nehmen wir uns beim nächsten Badeurlaub an der Adria etwas Zeit und gehen wir mit einem neuen Bewusstsein für dieses Meer auf Entdeckungsreise in jene für uns so fremde Welt.

Der Autor

Gerwin Gretschel

Diplomand am Institut für Zoologie der Universität Graz. Gründer und Leiter der Meeresschule Valsaline in Pula/Istrien.

E-Mail: gerwin@meeresschule.com

Wie lernt man die Adria kennen?

Nehmen Sie sich bei ihrem nächsten Ausflug zur Adria Zeit beim Beobachten und schauen Sie ins Detail. Begreifen Sie die Unterwasserwelt mit Ihren Händen. Tasten Sie über algenbewachsene Felsen um Tiere aufzuscheuchen, die bewegungslos oder perfekt getarnt mit ihrem Untergrund verschmelzen. Biegen Sie großwüchsige Algen vorsichtig zur Seite und beobachten Sie das Leben im lichtgeschützten Unterwuchs.

Nehmen Sie einen kleinen Kescher und ein verschließbares Glas bei Ihren Schnorchelausflügen mit und streifen Sie mit dem Netz über verschiedene Bodentypen. Viel interessantes Getier wird Ihnen auf diese Art zugänglich werden.

Legen Sie einen bewachsenen Stein oder eine Alge in eine Schüssel mit Meereswasser und betrachten Sie es in Ruhe mit einer Lupe. Achten Sie dabei darauf, dass sich das Wasser nicht zu stark erwärmt. Seien Sie ein Vorbild für andere und bringen Sie alles Lebendige, das Sie sammeln, wieder an die Stelle ins Meer zurück, wo Sie es entnommen haben.

Farben sind in den oft nicht ganz klaren Küstengewässern schon nach kurzen Distanzen und in sehr geringer Tiefe nicht mehr zu sehen. In Tauchgeschäften bekommen Sie schon ab 20 kleine Unterwasserlampen. Dieser Kauf zahlt sich wirklich aus. Leuchten Sie unter kleine Überhänge oder in Spalten. Sie werden staunen, wie farbenprächtig der tierische Bewuchs an lichtgeschützten Stellen ist.

Die Adria offenbart ihre Geheimnisse nur dem geduldigen und aufmerksamen Beobachter. Für unsere Generation ist ein Zeitalter der „schnellen Zeit" angebrochen. Immer mehr Informationen müssen in immer kürzerer Zeit verarbeitet werden. Unsere Sinne lassen sich in virtuellen Räumen wirkungsvoller stimulieren. Scheinbar kann es die Realität, was die Dichte der Eindrücke betrifft, nicht mehr mit virtuellen Medien aufnehmen.

Biologen können diesem Trend gegensteuern, indem sie dem Besucher der Adria die Augen öffnen für die realen Schönheiten einer Welt unter Wasser.

Meeresschule Valsaline
Pula

Valsaline 31
52100 PULA / Croatia
Tel. +385-52-382 250
Mobil.: +43-676-5803438
od. +385-91-5676353
E-mail:
office@meeresschule.com
http://www.meeresschule.com

Die Meeresschule Valsaline wurde unter österreichischer Leitung im Jahr 2000 eröffnet. Sie ist die erste private biologische Station für Lehre und Forschung an der Adria und liegt im Süden der Stadt Pula an der naturbelassenen Bucht Valsaline direkt am Meer.
Der geräumige Übungsraum der Meeresschule ist ausgestattet mit robusten Labortischen mit guter Beleuchtung, Mikroskopen, modernen Präsentationsgeräten, einer leistungsfähigen Computeranlage und einem Videoprojektionssystem.
In zahlreichen Meeresaquarien mit durchfließendem Meereswasser können die Tiere und Pflanzen der Umgebung in Ruhe beobachtet und studiert werden.
Die Meeresschule bietet:
• Faszination Meeresbiologie unter fachkundiger Anleitung
• Tauchkurse und meeresbiologische Seminare für Sporttaucher
• Fortbildungskurse für Lehrer der Biologie und anderer Fachrichtungen
• Projektwochen und –tage für Schulklassen und Jugendgruppen
• Spezialseminare für meeresbiologisch interessierte Studenten
• Universitätskurse und -exkursionen an der Meeresschule
• Möglichkeit zur Durchführung wissenschaftlicher Projekte
• Flexible Programme für individuelle Abstimmung der Kurse
• Intakte Unterwasserwelt direkt vor der Haustüre
• Vermittlung von Unterkünften aller Kategorien

Lehrerfortbildung Meeresbiologie an der Meeresschule Valsaline/Pula

Termin: 17.8. 2002 - 24.8. 2002

Das meeresbiologische Seminar wurde speziell für die Bedürfnisse der Lehrerschaft entwickelt. Sie lernen im Laufe des Seminars zahlreiche Anwendungsbeispiele kennen, die den Lehrplan für Biologie zum Teil ergänzen. Sie haben dadurch die Möglichkeit, die Themen an der Schule durch viele selbst gewonnene Erfahrungen lebendiger und eindrucksvoller zu gestalten. Anschauungsmaterial, das Ihnen von der Meeresschule zur Verfügung gestellt oder im Laufe des Kurses selbst gesammelt wird, soll Ihnen dabei helfen.

Ein Kurstag wird zur Hälfte im Schulungsraum und zur anderen Hälfte im Freiland verbracht. In Aquarien mit fließendem Meereswasser werden ständig Tiere und Pflanzen als Anschauungsmaterial gehalten. Die Welt unter dem Meeresspiegel kann je nach Lust und Befähigung des Einzelnen vom Boot aus erkundet, beschnorchelt oder mit Pressluftflaschen betaucht werden. Für letztere Möglichkeit muss ein Nachweis über eine erfolgte Tauchausbildung erbracht werden. Qualifizierte Meeresbiologen halten Multimediavorträge und begleiten Sie während des ganzen Kurses. Weitere Fixpunkte sind Mikroskopieren, Videodokumentationen und Bootsausfahrten.

Preis:
344.- € (4734.- ATS)
Leistungen:
Kursprogramm laut obiger Ausschreibung inkl. Labor- und Kursraumbenützung, Bootsausfahrten, Skriptum und Folien für den Unterricht an der Schule
Wählen Sie die Art Ihrer Unterkunft selbst aus. Sie sind somit, was Ihre persönlichen und finanziellen Ansprüche betrifft, flexibler.
Zur Auswahl stehen Hotel, Pension oder Camping.

Weitere Informationen und Buchung über unsere Homepage
http://www.meeresschule.com.

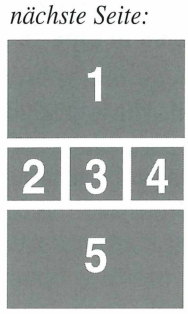
Tarnung als Überlebensstrategie

Gerwin Gretschel

Garnelen - Mesiter der Tarnung

Die Kleinfauna, die zwischen den Algen lebt, gehört wohl zu den verborgensten Kostbarkeiten der Adria.
Nur mit sehr aufwändigen Fototechniken konnten erstmals Bilder von diesem Mikrokosmos aufgenommen werden.
Im Algendickicht tummeln sich winzige bunte Garnelen. Sie sind oft nur wenige Millimeter groß. Ihre Mundwerkzeuge und Schwimmbeinchen flirren unentwegt.
Die Tarnung dieser kleinen Krebse ist verblüffend und führt beispielhaft vor Augen, welche Vielfalt an Lebensformen der Kampf ums Überleben hervorbringt.

nächste Seite:



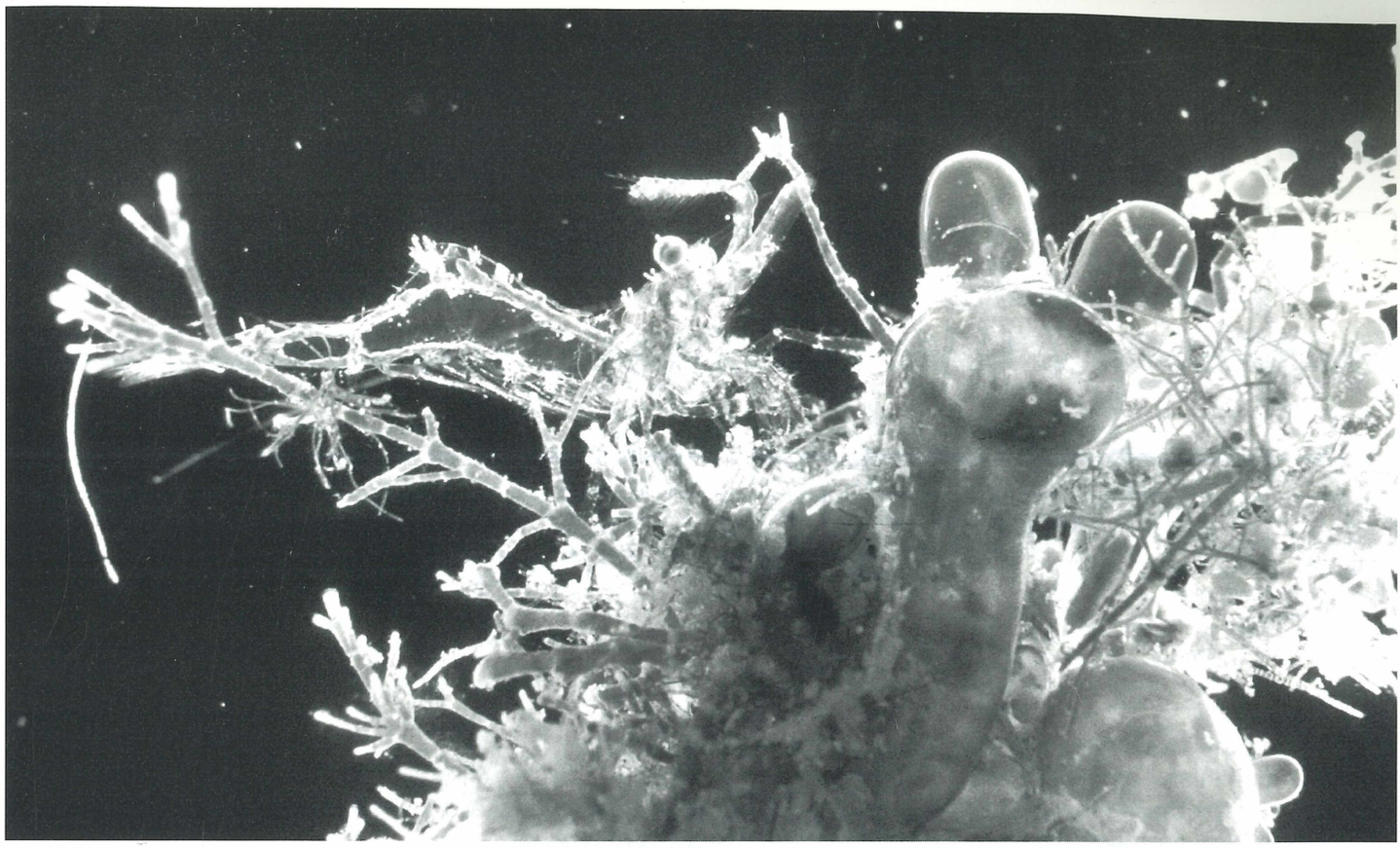
1 Lassen wir uns nicht täuschen durch den äußerlich monotonen Anblick eines mit Algen bewachsenen Felsens. Im Detail ist hier eine unüberblickbare Vielfalt an Leben vorhanden. Hier sitzt eine nur ca. 6 mm große Garnele zwischen blasigen Grünalgen und krautigen Kalkrotalgen. Wer entdeckt sie zuerst?

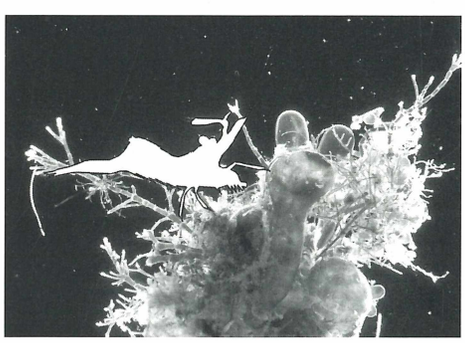
2 Auflösung des Suchbildes

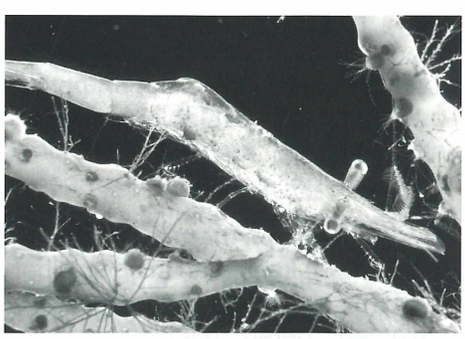
3 Kleine gefiederte Borsten wachsen am Rücken dieser Garnele. Die Borsten sollen wohl ihre Körperumrisse zwischen den Algen auflösen

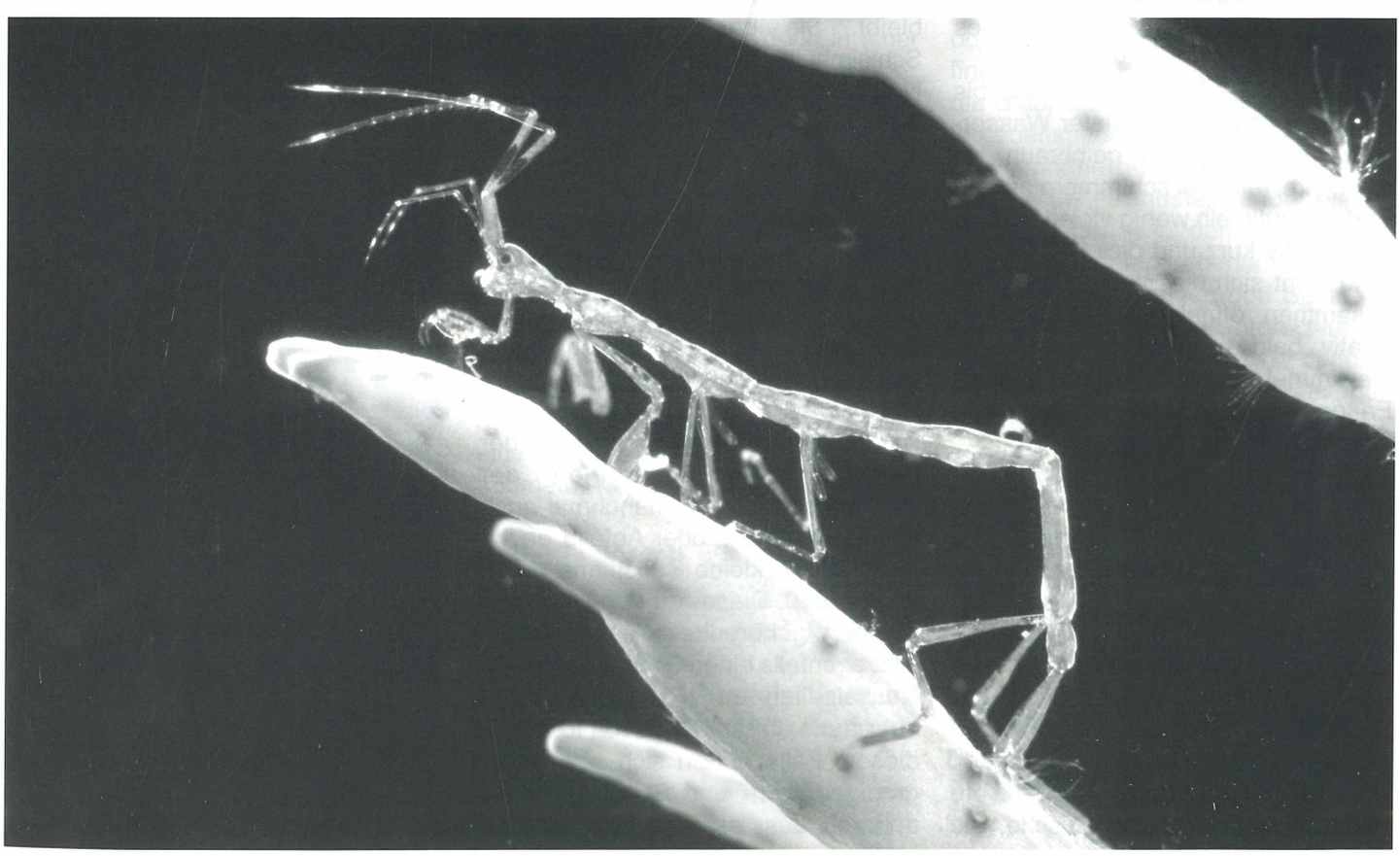
4 Der Panzer der Garnelen ist in Form und Farbe exakt an die Pflanzen und ihren Aufwuchs angepasst. Diese Garnele muss ständig danach trachten, sich nicht in eine andere Umgebung zu verirren, da ihre Tarnung sonst „auffliegt".

5 Ein Gespenstkrebs lauert mit weit geöffneten Fangbeinen zwischen den Algen auf Beute. Er ist ca. 7 mm lang. Er gehört zur Gruppe der Flohkrebse (Amphipodae). In Anpassung an die besondere Lebensweise ist sein Körper jedoch stark abgewandelt. Er besitzt überhaupt keine Ähnlichkeit mehr mit seinen Verwandten.



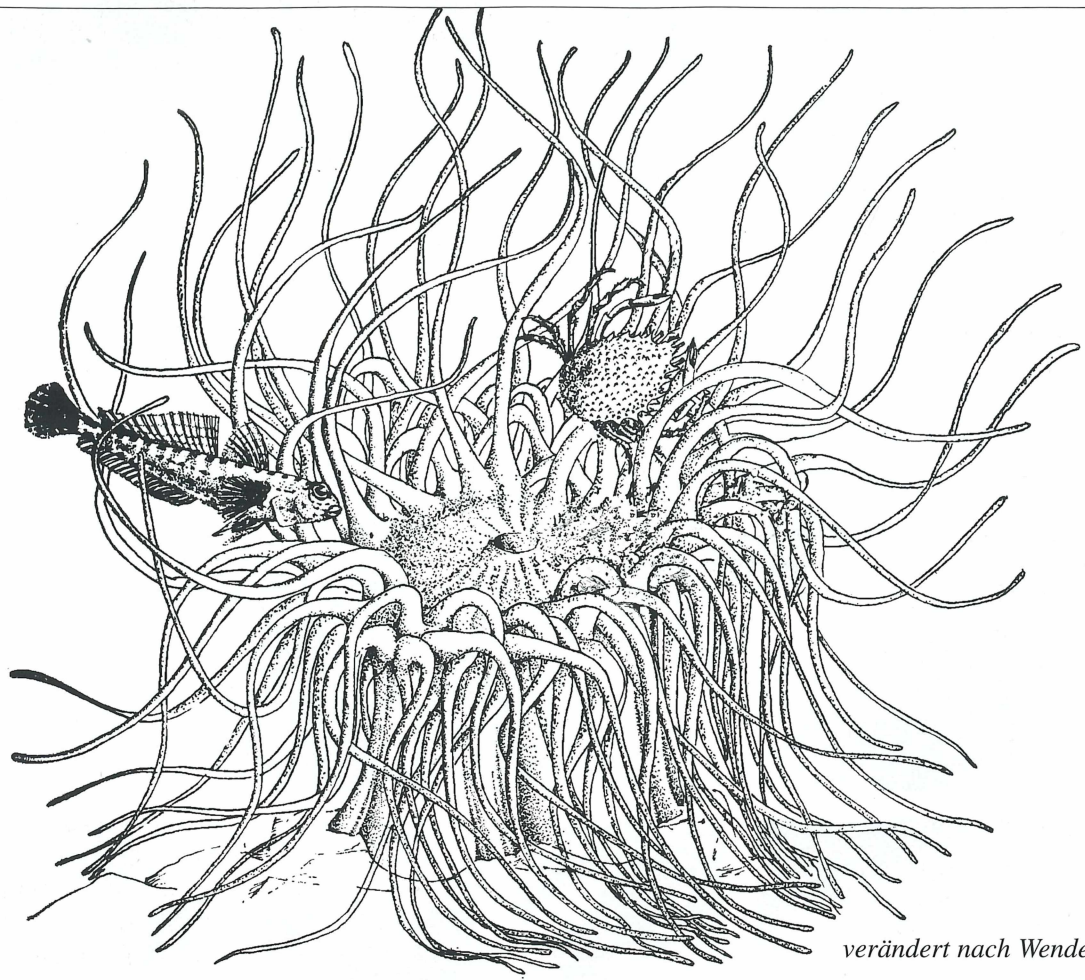






didaktik

Lebensgemeinschaften am Beispiel Wachsrose



verändert nach Wendel, K.-H.

An der Aktinie ***Anemonia sulcata*** (Wachsrose) kann man in beispielhafter Form Vergesellschaftungen kennenlernen, deren Teilnehmer unterschiedlichen Klassen des Tierreiches angehören.

Sie lebt in der Unterwasserzone bis hinauf zu etwa einem Meter Wassertiefe. Ihr Stumpf ist gelbbraun bis grün, ihre Tentakel schimmern an den Enden häufig ein wenig violett und sie sind relativ kurz und dick. Bei Berührung zieht sich die Wachsrose sofort zusammen, öffnet ihre Tentakel aber relativ bald wieder, und aus dem Gewimmel ihrer mehreren hundert Fangarme lugen ihre kleinen Gesellschafter hervor.

Als erstes entdeckt man die Streifengrundel (***Gobius buchichii***), ein Fischchen von 10 cm Körperlänge. Es ist leicht an drei Reihen dunkler Flecken zu erkennen, die sich von den Kiemen bis zur Schwanzflosse erstrecken, und an einem grossen schwarzen Fleck an der Basis der Brustflosse. Sie ist graugelb und braungelb marmoriert.

Erstaunlich ist die Tatsache, dass die Wachsrose alle anderen Fische, die sich in ihr Tentakelgewirr verirren, augenblicklich mit ihren Nesselzellen betäubt und verzehrt, dass aber die Streifengrundel völlig unbehelligt bleibt. Sie besitzt nämlich eine Schleimhülle, die verhindert, dass die Nesselkapseln der Wachsrose bei Berührung abgeschossen werden. Da ihre Fressfeinde diesen Schutz nicht genießen, ist sie zwischen den Tentakeln vor ihnen sicher (Raumschmarotzer). Dieser Ort bringt ihr aber noch einen weiteren Vorteil. Die Streifengrundel nascht von der Nahrung der Wachsrose mit und zieht somit einen doppelten Nutzen aus dieser Beziehung.

Ein weiterer Raumschmarotzer, der zwischen den Fangarmen der Wachsrose lebt und manchmal auch ihre Beute stiehlt oder Abfälle davon frisst, ist die kleine Seespinne (***Maia verrucosa***). Dieses zu den Dreieckskrabben gehörende Krebschen besitzt ebenfalls einen Schutz gegen die Nesselzellen der Fangarme, kann aber auch außerhalb davon leben. In diesem Falle äußert sich sein hochgradiges Tarn- und Schutzbedürfnis dadurch, dass es seinen Körper über und über mit Algen und kleinen Polypenstöcken bedeckt und dadurch wie ein wandelnder Algenstrauß aussieht.

Ein anderes Krebstierchen, die Mittelmeerschwebgarnele (***Leptomysis mediterranea***) kommt in einer einzigen Aktinie gleich mit 50 oder mehr Exemplaren vor. Die Garnelen werden ca 8 mm lang und bewohnen die Wachsrose hauptsächlich im Sommer. Sie sind für die Wachsrose einerseits ebenfalls wie Streifengrundel und Seespinne Tischgenossen, andererseits ist es gut vorstellbar, dass die munter herumpaddelnden Garnelen so manch hungrigen Fisch in die Fänge der Wachsose locken und so zu ihrer Ernährung beitragen. Somit haben beide Partner einen Nutzen aus ihrer Beziehung und bilden eine echte Symbiose, während die anderen beiden Beziehungen eher einseitig sind.

Aus: Wendel, Karl-Heinz, Meerestiere Meerespflanzen, Herford 1971, S. 143

fokus

Lebensquell Marchfeldkanal

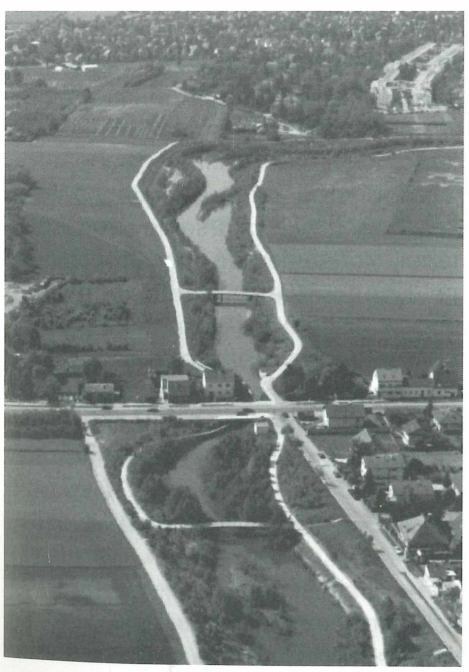
Wasser für's Marchfeld

Die flache Landschaft des nö. Marchfeldes; mitten drin ein „Kanal" - kein gewöhnlicher, schnurgerader, in einem Betonbachbett, sondern einer, der als Naherholungsraum und als Klassenzimmer im Freien dient; ein Kanal mit vielfältigsten Biotopen und erstaunlichem Artenreichtum. Errichtet, um das Marchfeld, die „Kornkammer Österreichs", mit Wasser zu versorgen, erfüllt der Marchfeldkanal schon längst oben erwähnte Ansprüche. Von Menschenhand geplant und geschaffen, wurde der Kanal zum Lebens-, Bildungs- sowie Erholungsraum.

Gudrun Kößner & Susanne Karl

Mit Bachpaten unterwegs

Als Gebirglerin war ich anfangs mehr als skeptisch – ein Kanal durchs flache Marchfeld! Umso größer mein Staunen bei der ersten Kanufahrt. Vom Boot aus konnten wir Graureiher, eine Schwanzmeise und mehrere Zwergtaucher beobachten. Gefällte Weiden am Ufer zeugen vom reichen Bibervorkommen am Marchfeldkanal. Langgezogene Stillwasserbereiche wechseln mit Schotterinseln und heimlichen Buchten hinter Halbinseln.



Ein einzigartiger Naturraum aus Menschenhand

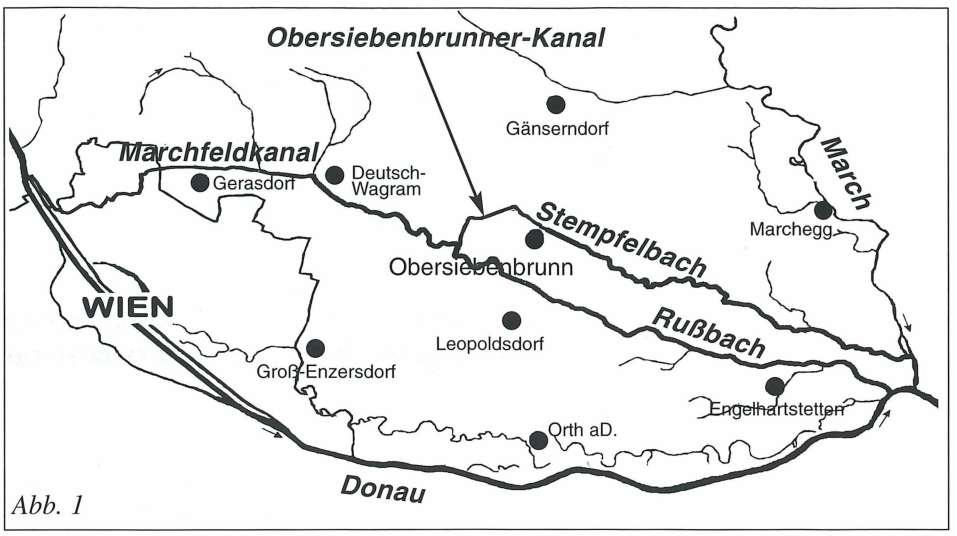


Abb. 1

Einzig die zahlreichen Brücken über uns und der darüber fließende Verkehr erinnern daran, dass wir uns mitten in der Stadt befinden. Errichtet in den Jahren 1986 bis 1995, erfüllt das Marchfeldkanalsystem vielfältigste Aufgaben. Neben der Zufuhr und Verteilung von qualitativ hochwertigem Donauwasser zur Bewässerung des Marchfeldes wurde eine Verbesserung der Grünraumausstattung erreicht, Naherholungsmöglichkeiten und ökologisch wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere geschaffen.

Mitten in der Stadt und doch in einer grünen Oase!

Beginnend an der Donau beim Einlaufwerk in Langenzersdorf quert der Kanal den 21. Wiener Gemeindebezirk und im weiteren Verlauf das Marchfeld, geht bei Deutsch Wagram in den Rußbach über und mündet schließlich in die Donau. Ein weiterer Kanal, der Obersiebenbrunnerkanal, verbindet den Marchfeldkanal mit dem Stempfelbach. Insgesamt erreicht das Marchfeldkanalsystem eine Gewässerlänge von knapp 100 Kilometer (Abb. 1).

Geplante Wildnis

Das naturnah errichtete Marchfeldkanalsystem ist seit zehn Jahren in Betrieb. Es dient nicht nur wasserwirtschaftlichen Problemlösungen, sondern erfüllt auch ökologische Aufgaben.

Auf einer Fläche von insgesamt ca. 330 ha wurden im Zuge der Errichtung und Adaptierung des Gewässersystems vielfältige Lebensräume wiederhergestellt, neu geschaffen bzw. deren Entwicklung initiiert (siehe Kasten).

Besonders erwähnenswert sind Schotterfluren und Sandsteilwände am Marchfeldkanal. Derartige Lebensräume gehören in ganz Mitteleuropa zu den seltensten und daher besonders schützenswerten Lebensräumen. Schotter- und Sandfluren sind extreme Trockenstandorte mit grobschottrigem bis sandigem Bodengrund, meist kaum bewachsen oder sogar völlig ohne Bewuchs. Dort finden zB der Bruchwasserläufer und die Blauflügelige Sandschrecke ideale Lebensbedingungen vor.

Die annähernd senkrechten Abbrüche der Sandsteilwände bieten Höhlenbrütern wie den Uferschwalben einen idealen Lebensraum. Auch sandliebende Insekten und Spinnentiere finden dort einen Unterschlupf.

Die landschaftsbezogene Gestaltung des Gewässers mit einer durchgehenden Ufervegetation, mäandrierenden Abschnitten, Buchten und Flachwasserzonen ist dem Erscheinungsbild eines Naturgewässers nachempfunden. Gerade der Wiener Abschnitt wurde so besonders attraktiv und ist heute ein beliebter Naherholungsraum.

Pulsierendes Leben am/im Kanal

Das Marchfeldkanalsystem bildet ein grünes Rückgrat im zentralen Marchfeld und verbindet zahlreiche ver-

streut liegende kleinere Habitate untereinander sowie letztendlich mit den großen Reservaten an Donau und March. Seine Lage an der Grenze zwischen der montanen Zone der Voralpen und der pontisch-pannonischen Zone mit ihren warm-trockenen Ebenen macht den Raum östlich von Wien vegetations- und tiergeographisch besonders interessant. An den Uferböschungen der Gewässer des Marchfeldkanalsystems überwiegen dabei neben mitteleuropäischen Arten im weiteren Sinn und Kulturfolgern vor allem kontinentale Steppenarten sowie balkanische Arten. Auch einige mediterrane Reliktarten finden hier einen Lebensraum.

Die feuchten Uferbereiche, Weidengürtel und Seichtwasserzonen dagegen beherbergen vorwiegend Pflanzen und Tiere der Donau-Auen. Eine Vielzahl von Libellen und anderen wassergebundenen Insekten, über 30 Arten von Fischen, Frösche und Molche, Wasservögel und sogar Biber bevölkern das Marchfeldkanalsystem. Im Winter finden sich zusätzlich verschiedene schützenswerte Zugvögel ein. Neben den auch im Umland vorkommenden Pflanzen und Tieren haben sich bereits einige sehr seltene Arten am Marchfeldkanalsystem angesiedelt. Dazu zählen Wasserpflanzen wie Schwanenblume und Froschlöffel, ehemals häufige, durch die intensive Landwirtschaft fast ausgerottete Pflanzen wie die Kornrade sowie speziell an Trockenstandorte angepasste Arten wie etwa die Kopfnelke.

Viele Arten werden als typische Pioniere wohl bald wieder verschwinden, einige können jedoch für längere Dauer am Marchfeldkanalsystem einen passenden Lebensraum finden. Voraussetzung dafür ist ein Pflegemanagement, das auf die Ansprüche der Bewohner dieser zum Teil recht sensiblen Lebensräume eingeht und auch auf kleinräumige Verhältnisse Rücksicht nimmt. Im Vergleich zu Pflegemaßnahmen, die nur nach ökonomischen Gesichtspunkten orientiert sind, erfordert die Erhaltung nach ökologischen Vorgaben sowohl in der Konzeption als auch in der Durchführung einen erhöhten Aufwand: die Pflegepläne müssen laufend überprüft und nachgeführt werden, ein Mindestmaß an fachlicher Betreuung und das Monitoring (Beobachten) der betreuten Flächen schlagen ebenso zu Buche wie zeitliche und technische Einschränkungen bei der Durchführung der Erhaltungsmaßnahmen, die sich aus der Rücksichtnahme auf die Lebenszyklen von Pflanzen und Tieren ergeben. Verschiedene Maschinen und Pflegetechniken dürfen wegen der möglichen Gefährdung von Kleintieren nicht eingesetzt werden.

„Eine Bootsfahrt, die ist lustig..." - mit Kindern im Kanu unterwegs!

Bachpaten...

...erkennen den Wert und die Funktion ökologisch intakter Fließgewässer für die Lebensqualität des Menschen.

...entwickeln auf Grund ihrer Erkenntnisse ein verstärktes Umwelt- und Gesundheitsbewusstsein.

...bauen positive Beziehung zum Patenabschnitt auf und übernehmen Verantwortung für das empfindliche Ökosystem vor dem Schultor.

...eignen sich Wissen und Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Planungskompetenz, Eigeninitiative, Eigenverantwortung an und lernen Probleme zu erkennen sowie nach Lösungen zu suchen.

...beobachten und untersuchen ihren Bachabschnitt über einen längeren Zeitraum und halten die Arbeitsergebnisse fest.

...setzen sich für die bestmögliche Entwicklung ihres Baches ein.

...arbeiten aktiv vorwiegend im Freiland und lernen ihre Umwelt aus erster Hand kennen.

...dokumentieren ihr Projekt und reflektieren den Projektverlauf.

...lernen andere Gewässerpaten kennen.

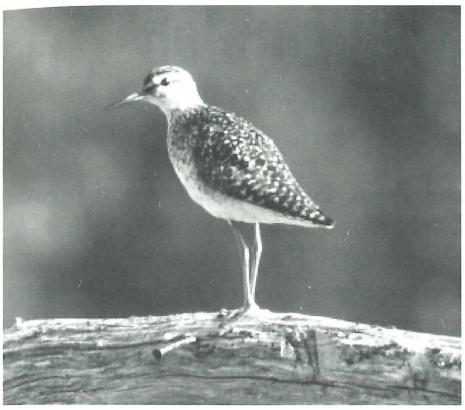
...informieren Interessierte und Betroffene, leisten damit Öffentlichkeitsarbeit und einen Beitrag zur Bewusstseinsbildung.

Bachpaten unterwegs am Kanal

8:00 Uhr, VS Deutsch Wagram: eine der aktivsten Schulen, die am Bachpatenprojekt teilnehmen. Erstklässler beginnen heute mit der Bachpatenschaft, und die Kinder empfangen uns entsprechend neugierig. Passend zur Jahreszeit beschäftigen wir uns mit den Themen Herbst und Früchte. Nach einer Kennenlernrunde geht's dann auch schon hinaus an den Marchfeldkanal.

Eine bunte Tafel, von Kinderhand gestaltet, weist darauf hin, dass an diesem Abschnitt des Marchfeldkanals eine Schulklasse eine Bachpatenschaft übernommen hat. Bachpaten, die „ihren" Bach und seine Bewohner näher kennenlernen und für einen gewissen Zeitraum die Entwicklungen dieses noch jungen Lebensraumes beobachten und kommentieren wollen (siehe Kasten). Neben einer naturwissenschaftlichen Annäherung an die Vorgänge und Zusammenhänge am und im Gewässer werden auch emotionale Beziehungen zum Naturraum geknüpft. Uns Erwachsenen werden die Bilder sichtbar gemacht, wie sie sich für die Kinder darstellen und damit Einblick in eine vergessene Welt gewährt.

Die Umsetzung erfolgt in Form von



*Bruchwasserläufer (**Tringa glareola**) – ein seltener Gast am Marchfeldkanal.*

Naturerfahrungsspielen, Gestaltung von Schildern und Informationstafeln und einer Kanufahrt als lustigen Abschluss einer Bachpatenschaft. Themen, die im Unterricht nur gestreift werden können, werden im Projektunterricht vertieft. Diese Form des Öko-Unterrichts bringt den Kindern unmittelbaren Kontakt mit der Natur. Das Bachpatenschaftsprojekt wird vom Bildungsministerium unterstützt und ist bereits mehrfach ausgezeichnet worden.

Neun Klassen sind derzeit am Bachpatenprojekt der Marchfeldkanalgesellschaft beteiligt. Etliche Schulklassen besuchen den Marchfeldkanal im Rahmen von Exkursionen und Aktionstagen und gehen auf Entdeckungsreise in der Welt der Fließgewässer. Bachpatenschaften werden von der Errichtungsgesellschaft Marchfeldkanal seit 1992 betreut. Dank der Mitarbeit unserer Partnerschulen sind wir unserem Ziel, jedem Kind im Umfeld des Marchfeldkanals die Möglichkeit zu bieten, diesen Lebensraum besser kennenzulernen, etwas näher gekommen.

Unterwegs zeigen wir den frisch gebackenen Bachpaten verschiedene Früchte. Der Bachpatenabschnitt selbst ist schnell erreicht und wird mit Hilfe eines Arbeitsblattes kennengelernt. Auch vier typische Sträucher am Ufer werden genau beobachtet. Am Rückweg sammeln die Kinder verschiedene Früchte, die je nach Aussehen entsprechenden Verbreitungsstrategien zugeordnet werden. Ein Steckbrief der vier Straucharten soll die Kinder noch länger an unseren ersten Ausflug erinnern.

*Das Ziesel (**Citellus citellus**) ist ein typischer Bewohner der Kultursteppen Südosteuropas*

Die Autorinnen

Mag. Gudrun Kößner ist Biologin und Nationalpark-Betreuerin. Sie ist seit fünf Jahren im Bereich der Naturvermittlung tätig und leitet seit Februar 2001 das Projekt „Bachpatenschaft am Marchfeldkanal".
Ing. Susanne Karl arbeitet seit 1985 bei der Marchfeldkanal Errichtungsgesellschaft.

Die große Vielfalt an Lebensräumen am Marchfeldkanalsystem lässt sich zu zwölf eindeutig unterscheidbaren Habitaten zusammenfassen:

1) Schotter- und Sandfluren: extreme Trockenstandorte, großteils oder völlig vegetationsfrei
2) Sandsteilwände: annähernd senkrechte Abbrüche des sandig-schottrigen Bodengrundes
3) Trockenrasen: lückige Rasen auf besonders trockenwarmen Standorten, dünne und nährstoffarme Humusdecke. Gräser der Schwingelgruppe dominieren; seltene Pflanzen wie z.B. die Zwergmandel; typische Bewohner des pannonischen Raumes, z.B. Ziesel, Hamster
4) Trockenwiesen: dichte, kurz- bis mittelhochwüchsige Wiesen auf einem nährstoffarmen, trockenen Untergrund, sehr artenreich. Sie stellen floristisch einen Übergang von Halbtrockenrasen zu trockenen Fettwiesen dar.
5) Wiesen mit lockerem Gehölzbestand: mittel- bis hochwüchsig, von eingestreuten Sträuchern durchsetzt; bietet Nahrung für blatt-, samen- und früchtefressende Arten.
6) Dichter Gehölzbestand: im Uferbereich vorwiegend Weiden, Erlen und Sanddorn; teilweise noch alte, auwaldähnliche Gehölzbestände (Pappeln, Eschen, Weiden, Holunder, Taubnessel, Giersch). Ideale Brutplätze für Vögel; Überwinterungsorte für Kleinsäuger und Amphibien; Zuflucht für Nieder- und Rehwild
7) Seichtwasserzonen, feuchte Ufer: seichte Buchten (Wassertiefe ca 50cm) mit unterschiedlich dichtem Bewuchs durch krautige Sumpfpflanzen (Röhricht) und geringer Fließgeschwindigkeit; Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben, verschiedenen Seggen und Simsen, Sumpfiris, Schwanenblume
8) Fließwasserbereiche (Wassertiefe ≥ 50cm); Wasserpest, Tausendblatt und Hornblatt. Der Tiefwasserbereich des Marchfeldkanalsystems hat den Charakter eines kleinen Tieflandflusses, der stark von seinem Donauzufluss geprägt wird. Über 30 Fischarten wurden hier und im Uferbereich beobachtet, z.B. Streber, Steinbeißer, Schlammpeitzger etc.
9) Brachen: Brachliegendes Ackerland stellt für viele Tierarten (Distelfalter, Feldsperling, Stieglitz, Feldlerche, Feldhase etc.) der gehölzfreien, trockenen bis mäßig feuchten Lebensräume, welche in der Kulturlandschaft stark eingeschränkt werden, ein wichtiges Ersatzhabitat dar.
10) Ackerland: wenig Arten, vorwiegend von Vögeln und pflanzenfressenden Säugetieren genutzt (Fasan, Rebhuhn, Feldhase, Rehwild, Feldhamster, Zwergmaus, Wiesel, Steppeniltis, Fuchs etc.)
11) Windschutzanlagen: besonders zur Erntezeit sind Windschutzanlagen ein bedeutender Zufluchtsort für die Tierwelt der Felder und Äcker. Lebensraum für Nachtigall, Dorngrasmücke und Neuntöter
12) Wald: im Marchfeld nur vereinzelt und kleinflächig; dennoch seltene Vogelarten wie Pirol und Turteltaube vorkommend. Die trockenen Föhren- und Robinienbestände sind zwar eher artenarm, doch ebenfalls wichtige Zufluchtsgebiete und Brutträume.

forum

Oberndorfer Manifest zum Oberstufenlehrplan

Reflexionen auf sehr konstruktive Vorschläge der Kollegenschaft zum neuen Oberstufenlehrplan

Wir freuen uns, dass so zahlreiche Diskussionsbeiträge zu unserer Oberstufen-Diskussion gekommen sind. Bei allen Überlegungen sollte man berücksichtigen, dass man von realistischen Modellen (Stundentafel, Stofffülle) auszugehen hat. Ohne Zweifel hat die Forderung nach einem lückenlosen Biologieunterricht in der Oberstufe Vorrang. In wesentlichen Dingen herrscht Übereinstimmung, z.B. die Verlegung der Geologie und der Zellbiologie in eine höhere Klasse. Übereinstimmung herrscht weiters dabei, die Fortpflanzungsbiologie, die Ethologie und die Informationsverarbeitung in der 6.Klasse zu belassen.
Die Evolutionstheorie wird einhellig als durchgehendes Prinzip anerkannt. Ganz wichtig erscheint uns der Hinweis auf die modernen IKT-Techniken und der Praxis-Zugang zu wissenschaftlichem Arbeiten.
Ziel der ABA ist es, den Lehrplan von allen gesellschaftlichen relevanten Gruppierungen (z.B. Universitäten, politische Parteien, Sozialpartner) akzeptiert und vertreten zu wissen, denn wir glauben, dass unsere Anliegen nur erfolgreich sein können, wenn wir Verbündete finden. Wir wollen jetzt die auf Grund der Rückmeldungen unserer Kolleg/inn/en modifizierten Lehrplaninhalte skizzieren:

5.Klasse:
Anatomie und Morphologie: Strukturen des Lebens
Systematik: Verwandtschaft und Anpassungen der Arten (Autökologie, Evolution)
Biodiversität: Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung, Schutz der Artenvielfalt anhand ausgewählter Lebensräume.

6. Klasse:
Geologie: Entstehung der österreichischen Landschaften
Rohstoffe: Gewinnung und Nutzung
Zelle: Strukturen und Stoffwechsel der Zelle, Biotechnologie und Mikrobiologie.
Physiologie: Regelsysteme
Gesundheitserziehung: Fortpflanzungsbiologie und Embryologie, Reproduktionsmedizin, Familienplanung
Verhalten: Ethologie und Soziobiologie, Humanethologie

7.Klasse:
Ökologie: Strukturen und Funktionen von Ökosystemen, Humanökologie
Mendel-Genetik: Tier- und Pflanzenzucht, Humangenetik

8. Klasse:
Molekulargenetik, Live-science: aktuelle Forschung
Evolutionstheorie: evolutionäres Weltbild, Humanevolution.
Humanbiologie: Gesundheit und Krankheit.

Information

Johann Sohm
Friedrich - Streibel – Weg 1
3500 Krems - Egelsee
sohm @netway.at

termine

ABA (VÖBL)-Tirol: Marinbiologische Woche in Rovinj

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen!
Da es um unseren Verein ziemlich ruhig geworden ist, erscheint mir die Zeit günstig, wieder einmal eine größere Aktion zu starten. Wir veranstalten daher von Sonntag, 1. 9. 2002, bis Freitag, 6. 9. 2002, eine marinbiologische Woche in Rovinj an der kroatischen Adria.
Für diese Woche konnte ich Frau Dr. Angelika Götzl, eine äußerst kompetente, engagierte Meeresbiologin der Universität Salzburg gewinnen. Frau Dr. Götzl führt seit einigen Jahren mit großem Erfolg auch Schülerkurse durch.

Die Kosten für diese Woche betragen aufgeschlüsselt:

Quartier auf Doppelzimmer-Appartement Basis	*15 €*	*Nacht / Person*
Kosten für die Bootsfahrten	*ca. 37 €*	
Kosten für die Kursleiterin	*52 €*	
Kosten für eine evtl. Tutorin	*15 €*	

Sollte jemand ein Einzelzimmer wünschen, so beträgt der Zuschlag 10 €. Aus organisatorischen Gründen müssen wir die Teilnehmerzahl auf 20 beschränken. Ich bitte daher um eine umgehende Anmeldung. Die Aufnahme erfolgt nach Eingang der Anmeldungen, ein detailliertes Programm folgt nachher.
Bezüglich der Fahrt hätte ich mir vorgestellt, dass wir Fahrgemeinschaften bilden, da dies viele Kosten erspart. Sollte ein Bus gewünscht werden, so ist dies natürlich möglich. Dieser kostet ca. 1 600 €, was für den einzelnen 80 € bedeuten würde.

Information & Anmeldung

Mag. Oswald Hopfensperger
Am Rain 8
6372 Oberndorf

telefonisch:
05352/65807
0676/3328020

E-mail: hopo@utanet.at

1 termine

Workshop Geowissenschaften, Schule und Öffentlichkeit

AG GEOWISSENSCHAFTEN, SCHULE UND ÖFFENTLICHKEIT der ÖSTERREICHISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

Kremsmünster, 18. – 20. 10. 2002

Programm

Freitag,18. Okt.	Exkursion Traunseelehrpfad (Privat PKW), Abendliches Treffen im Gasthaus
Samstag, 19. Okt.	Vorträge, Poster, Video-, Buchpräsentationen 9.00 - 17.00 Uhr
Sonntag, 20. Okt.	Ganztägige Exkursion "GeoPfad und GeoMuseum Gams"

Themen

- Ausbildung AHS Lehramtsstudenten Biologie- und Umweltkunde an den Universitäten
- Lehrerfortbildung in Österreich
- Geologie im österreichischen Lehrplan AHS, BHS
- Geologie im Schulbuch und in der Schulpraxis (AHS, BHS, HS)
- Schulprojekte im Gelände
- Neue Geo-Lehrpfade, Geo-Parks, Geotope, World Heritage-Projekte als Exkursionsziele
- Neue Lehrmittel (CD-Rom, DVD, Internet, etc.)
- Geologie - Schule - Museum
- Mineralien, Fossilien und Gesteine in den Schulsammlungen
- Vollversammlung der AG (Gäste willkommen)

Kosten und Quartier

Tagungsbeitrag:	€ 30,-	Studenten frei
EZ/ F/Person/Tag	€ 41,-	
DZ/ F/Person/Tag	€ 35,-	
3B/ F/Person/Tag	€ 29,-	
Exkursion 20.10.	€ 30,-	

Information & Anmeldung

Dr. Herbert Summesberger
Naturhistorisches Museum Wien
1014 Burgring 7

E-mail:
herbert.summesberger@nhm-wien.ac.at

Tel: 1-52-177/251
Fax: 1-52-177/459

ABA (VÖBL)-Oberösterreich: Ostsee-Exkursion

Da heuer die übliche Biologenexkursion ausfällt, möchte ich in den Ferien zu einer Ostsee - Exkursion einladen:
Zeit: 10. 7. - 17.7.2002 (das genaue Datum wird noch in Abstimmung mit den Nächtigungsmöglichkeiten festgelegt).

Programm:

- Naturschutzgebiete von Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern
- Inselwelt und Wattmeer an der Ostsee

Kosten: ca. 500 - 580 € (Halbpension)

Die frühe, verbindliche Anmeldung hat folgende Gründe: erfahrungsgemäß sind in der Hauptsaison die Quartiere an der Ostsee Mangelware, wer früher kommt, mahlt zuerst. Ab etwa 25 - 30 verbindliche Anmeldungen kann ich die Organisation zum genannten Preis starten. Wer sich dafür interessiert, soll sich bitte möglichst bald bei mir melden.

Kontakt

Bernt Ruttner
BRG Schloss Wagrain
Schlossstr. 31
4840 Vöcklabruck, Fax: 07672/29390
E-Mail: b.ruttner@aon.at

Nicht vergessen! Jahreshauptversammlung der AVA

in Oberndorf bei Kitzbühel vom 15.-17. März 2002

Freitag, 15. März, 20.00: Vorstandssitzung
Samstag, 16.März, 9.00 -12.30: Jahreshauptversammlung
14.30 - 15.30: Vortrag „Meeresbiologie" (Dr. Angelika Götzl)
16.00 - 17.00: Vortrag „Libellen" (Dr. Gerhard Lehmann)
20.00: Empfang durch Gemeindevorstand und Tourismusverband Oberndorf
Sonntag, 17. März, 9.30: Exkursion Wildpark Wildbichl

verein

Das neue Leitbild der ABA

Liebe Kolleginnen und Kollegen!
Die Situation der Biologie hat sich erwartungsgemäß in der letzten Zeit nicht geändert. Umso mehr sind wir als (noch) relativ kleine Organisation dazu aufgefordert, gegenzusteuern. Mit der Öffnung der VÖBL für alle BiologInnen wurde dahingehend ein wichtiger Schritt gesetzt. Um dies als sichtbares Zeichen nach außen zu dokumentieren und international leichter erkannt und wahrgenommen zu werden, wollen wir unseren Namen auf „Austrian Biologists Association - ABA" ändern. Im bioskop 2/01 (Seite 18) haben wir im Zuge der Veröffentlichung unseres Leitbildes mit diesem Namen einen Vorgriff getan. Mit der Generalversammlung 2002 kann dieser Schritt auch offiziell vollzogen werden. Neben dem Leitbild sind nach außen gerichtete Aktivitäten gefordert. So hat in bioskop 3/01 (Seite 18) die Arbeitsgruppe um Johann Sohm eine erste Version eines Positionspapieres zum Thema Oberstufenreform veröffentlicht. Weitere Positionspapiere zu denThemen Bildung, Ausbildung, Fortbildung, Kommunikation, Biotechnologie, Nahrung und Gesundheitsvorsorge sind in Ausarbeitung.
Dazu sind Ihre Meinungen und Ihre Beiträge wichtig! Nur bei möglichst großer Beteiligung der Mitglieder können breit akzeptierte und ausdiskutierte Positionspapiere entstehen. Schreiben oder mailen Sie uns und teilen Sie uns Ihre Meinungen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge und weitere Themen für Positionspapiere mit.
Ein zentrales Thema der Biologie ist Wachstum. In diesem Sinne bitte ich Sie, an unseren Verein zu denken und kräftig für die VÖBL bzw. die ABA neue Mitglieder zu werben, um unsere Stimme lauter und damit durchsetzungskräftiger zu machen.
Mit herzlichen Grüßen

Ihr Päsident Helmut Ulf Jost

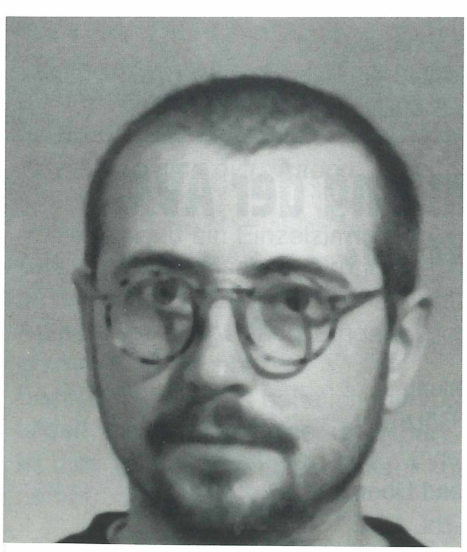
Die neue Führungsriege stellt sich vor (2)

Schatzmeisterin

Mag. Irmgard Reidinger
Geb. 7.10.1950 in Weiden am See

Verheiratet, 3 Kinder
Nach Beendigung der Schulpflicht Besuch des Mus.Päd.RG in Eisenstadt,
1970 Matura
1977 Abschluss des Studiums (Biologie und Umweltkunde) an der Universität Wien
1975 -1999 Unterricht am BG, BRG, BORG in Oberpullendorf
Seit 1999 Unterricht an der BHAK, BHAS in Oberpullendorf
Seit 1980 ARGE-Leiterin
Gründungsmitglied des VÖBL
(2. Obmannstellvertreter, Kassier)

Rebengasse 10
7350 Oberpullendorf
E-Mail: irv@aon.at



Generalsekretär

Mag. Dr. Werner Kammel
Geboren am 22. 08. 1964 in Graz

Verheiratet, 2 Kinder
1982-1989 Studium der Biologie (Zoologie) an der K.F.Univ.Graz
1987- 1989 Zweitstudium Botanik an der K.F.Univ. Graz
1989-2000 Doktoratstudium Zoologie an der K.F.Univ. Graz
1993-1996 Anstellung als Biologe beim Wissenschaftsladen Graz
Seit 1997 Geschäftsführer der Integrativen Gartenbaufirma „LAND-SCAPE Naturschutz & Landschaftspflege GmbH" in Feldkirchen bei Graz

privat: Im Erlengrund 6
A- 8410 WILDON
dienstl.: LAND-SCAPE Naturschutz & Landschaftspflege GmbH,
Riegelschneiderweg 15
8073 Feldkirchen/Graz
E-Mail: werner.kammel@utanet.at

Beitrittserklärung | bioskop Abonnement

✘ Ich trete der VEREINIGUNG ÖSTERREICHISCHER BIOLOGEN (VÖBL) zur Förderung der Biologie in Wissenschaft und Praxis bei. Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Daten vereinsintern EDV-mäßig verarbeitet werden. Mit dem Beitritt erhalte ich 3mal jährlich das Vereinsmagazin bioskop. (Alle Angaben sind freiwillig!)

☐ **ordentliches Mitglied +** bioskop **Abonnement** (Jahresbeitrag € 25,–); für Studenten: € 10,-
☐ **förderndes Mitglied +** bioskop **Abonnement** (Jahresbeitrag ab € 37,–)

DATEN BITTE IN BLOCKSCHRIFT EINTRAGEN!

Name, Titel

Anschrift | PLZ | Ort

Telefon | Bundesland | E-Mail @

Schulanschrift | Sektion (AHS, BHS ...)

..... Ort, Datum

..... Unterschrift

Bitte senden an
Mag Irmgard Reidinger-Vollath, Rebengasse 10, 7350 Oberpullendorf
Unsere Bankverbindung:
Bank Burgenland, Kontonummer: 916 146 16400, Bankleitzahl: 51000

bioskop Abonnement

✘ Ja, ich abonniere die Zeitschrift bioskop für 1 Jahr (3 Ausgaben) zum Preis von € 15,– (Einzelheft: € 5,-)
Wenn ich nach Ablauf eines Jahres dieses Abonnement nicht binnen 28 Tagen kündige, verlängert sich mein Abo automatisch um ein weiteres Jahr. Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Daten vereinsintern EDV-mäßig verarbeitet werden.

DATEN BITTE IN BLOCKSCHRIFT EINTRAGEN!

Name, Titel

Anschrift | PLZ | Ort

..... Ort, Datum

..... Unterschrift

Bitte senden an
Mag Irmgard Reidinger-Vollath, Rebengasse 10, 7350 Oberpullendorf
Unsere Bankverbindung:
Bank Burgenland, Kontonummer: 916 146 16400, Bankleitzahl: 51000

im nächsten Heft:

Konstruierte Natur

Anzeigenverwaltung

Mag. Rudolf Lehner
Kontaktadresse
Keplerstrasse 21
A-4800 Attnang-Puchheim
E-Mail: r.lehner@asn-linz.ac.at

P.b.b.

bioskop Zeitschrift der Vereinigung Österreichischer Biologen • Erscheinungsort und Verlagspostamt: 6370 Kitzbühel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bioskop

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 2002_1

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren

Artikel/Article: Adria. Bilder aus einer fremden Welt 1