

Buchbesprechungen

Luise Schmekel und Adolf Portmann: Opisthobranchier des Mittelmeeres. *Nudi-branchia* und *Saccoglossa*. Mit 122 Abbildungen von Sabine Bousani-Baur und Ilona Richter, davon 18 vierfarbige Tafeln von Ilona Richter. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1982, I–410. DM 390.–.

Um es gleich vorwegzunehmen: Das Werk, dessen Entstehung ich miterleben durfte und das ich zu besprechen die Ehre habe, gehört zum Schönsten, was in den Nachkriegsjahren an gepflegten wissenschaftlichen Veröffentlichungen biologischer Richtung erschienen ist. Das Verdienst gebührt zu fast gleichen Teilen den beiden Autoren, den Künstlerinnen und dem Verlag, die alle mit Sorgfalt und grosser Liebe zu Werke gegangen sind und gemeinsam etwas geschaffen haben, das einer Renaissance der Traditionen botanischer und zoologischer Veröffentlichungen des 18. und 19. Jahrhunderts gleichkommt. Dieses Buch ist als 40. Monographie der Serie «Fauna e Flora del Golfo di Napoli» erschienen. Als in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts die ersten dem Studium der marinen Flora und Fauna gewidmeten wissenschaftlichen Institute gegründet wurden, galt es, die Kenntnisse der zahlreichen Artengruppen zu vertiefen. Die von Anton Dohrn 1872 am Golf von Neapel gegründete «Stazione Zoologica di Napoli» beauftragte namhafte Spezialisten mit dieser Aufgabe. Die Resultate dieser Bemühungen wurden in Form von meist hervorragend illustrierten Monographien veröffentlicht. Auch Schweizer Wissenschaftler, die zu den regelmässigen Gästen dieser internationalen Institution gehörten, haben an dieser Serie von Monographien mitgewirkt. So ist der ehemalige Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Zürich, Prof. Arnold Lang, Verfasser der Monographie über mediterrane Strudelwürmer (*Turbellaria*). Prof. Fritz Baltzer (Bern) schrieb das Werk über die im Mittelmeer vorkommenden *Echiurida*, eine Gruppe von benthischen Würmern, zu denen u. a. *Bonellia* gehört, bei der Baltzer die aufsehenerregende Entdeckung der phänotypischen Geschlechtsbestimmung gemacht hatte.

Die neueste dieser Monographien trägt

wiederum den Namen eines Schweizers: Prof. Adolf Portmann, langjähriger Vorsteher des Zoologischen Instituts der Universität Basel, der nach seiner Schülerin und Mitarbeiterin, Frau Prof. Luise Schmekel, an zweiter Stelle zeichnet, hat die Vollendung seines letzten Werkes leider nicht mehr erlebt. Dieses trägt jedoch sein und seiner Schule Gütezeichen, denn es genügt nicht nur den wissenschaftlichen Ansprüchen, sondern lässt im Portmannschen Sinn das ästhetische Moment, die Schönheiten von Gestalt und Farbe der beschriebenen Organismen voll zum Tragen kommen.

Welches sind nun diese Tiere, denen in diesem Werk seitens der Wissenschaft und jener der Kunst so viel Aufmerksamkeit zuteil wird? Die *Opisthobranchia*, zu Deutsch Hinterkiemer, sind nackte, also gehäuselose Schnecken (*Gastropoda*), die ausschliesslich im marinen Benthos heimisch sind. Da es sich meist um kleine bis kleinste Formen handelt, die sich – je nach Art – auf Algen, Schwämmen oder Nesseltieren aufhalten, können ihre bizarren Körperformen und teils besonders auffälligen Farbkleider oft nur mit optischen Hilfsmitteln bewundert werden. Diese Vielfalt kommt besonders in den 18 von Ilona Richter meisterhaft gemalten Farbtafeln zum Ausdruck. Die ungarische Künstlerin hat in engster Zusammenarbeit mit den Autoren an der Zoologischen Station von Neapel gearbeitet. Sie hat dort die Schnecken aus dem von den Fischern des Instituts gesammelten Material isoliert, sie lebend gehalten, genauestens beobachtet und in Hunderten von Schwarzweiss- und Farbskizzen charakterisiert, um sie schlussendlich in den Tafeln wie Edelsteine auf schwarzen Hintergrund zu setzen. An dieser Stelle muss gesagt werden, dass Frau Richter die seltene Gabe hat, eine kompromissfreie Linie zwischen wissenschaftlicher Präzision und künstlerischem Ausdruck einhalten zu können. Die Künstlerin lässt die Tiere ganz im Sinne Portmanns «sich selbst darstellen», so wie sie sind, und ohne der Versuchung zu erliegen, Formen und Farben zu akzentuieren. Diese Bemerkungen gelten auch für die zahlreichen im Text eingestreuten Schwarzweisszeichnungen, von denen ein Teil von Frau Sabine Bousani-Baur in meisterhafter Weise ausgeführt wurden. Dieses Werk und die beiden Künstlerinnen beweisen einmal mehr, dass die wissenschaftliche Graphik trotz Photographie die ihr in wis-

senschaftlichen Illustrationsverfahren zukommende Stellung zurückerobert hat. In diesem Zusammenhang muss auch dem Verlag und seinen Druckanstalten für die Sorgfalt, mit der sie die Reproduktion der Abbildungen ausgeführt haben, ein Lob ausgesprochen werden.

Die Autoren mögen mir verzeihen, wenn ich die Würdigung des textlichen Inhaltes des Buches an den Schluss der Besprechung setze, aber es wird auch die Reihenfolge sein, mit der jedermann, der dieses Werk zum erstenmal in den Händen hat, vorgehen wird. Nach dem Genuss der bildlichen Darstellungen wird sich das Bedürfnis nach einer eingehenden Auseinandersetzung mit diesen Tieren regen. Die Autoren bieten dem Leser eine Fülle von sorgfältig zusammengestellten Daten und Informationen über 128 Arten dieser Tiergruppe an. Es handelt sich dabei nicht um eine blosser Zusammenstellung von Angaben aus der bisherigen Literatur, von der das Buch übrigens ein äusserst wertvolles, an die 500 Arbeiten zitierendes Verzeichnis besitzt. Der grösste Teil der morphologischen und anatomischen Unterlagen sowie der Angaben über die Biologie und Fortpflanzungsgewohnheiten der im Mittelmeer vorkommenden Opisthobranchien-Arten sind die Ergebnisse eigener, jahrelanger Arbeitsaufenthalte an den marinen Stationen von Neapel und Banyuls-sur-Mer (Frankreich), mit der vor allem Prof. Portmann eng verbunden war. Von ihm ging seinerzeit der Anstoss zu diesem Werk aus, dem er seine grosse Erfahrung mit Mollusken (Weichtieren), insbesondere Gastropoden und Cephalopoden, zur Verfügung stellte. Den wesentlichen Teil der wissenschaftlichen Arbeit leistete jedoch Frau Prof. Luise Schmekel von der Universität Münster in Westfalen. Die Systematiker werden ihr dankbar für die klare Darstellung der systematischen Gliederung dieser Tiergruppe und für die Klarstellung der verwirrenden Synonyme sein. Die Taxonomen und Ökologen werden die klaren textlichen, von ausgezeichneten Abbildungen begleiteten Artbeschreibungen sowie den Bestimmungsschlüssel zu schätzen wissen.

Es ist ein in jeder Hinsicht gelungenes monographisches Werk, das jede Bibliothek, auch die eines Nicht-Zoologen, zu bereichern vermag. Wer es in den Händen gehalten und darin geblättert hat, wird auch Verständnis für seinen relativ hohen Preis aufbringen.

Pierre Tardent

Hans Mislin and Reinhard Bachofen (Editors): *New Trends in Research and Utilization of Solar Energy through Biological Systems*. *Experientia Supplementum* Vol. 43. Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Stuttgart 1982. 156 Seiten. Preis Fr. 44.-.

Die Befriedigung der Energiebedürfnisse ist parallel mit der Rohstoffversorgung eine grundlegende Voraussetzung des Fortbestandes und der Weiterentwicklung der menschlichen Gesellschaft. Die Vorräte der fossilen Energieträger wie Kohle, Erdöl, Erdgas sind begrenzt, ebenso wie die Vorräte von spaltbarem Material für die Kernenergie-Gewinnung. Die Ausnutzung der Wasserkraft ist in den industrialisierten Ländern an ihre Grenzen gestossen. Die Zukunft der Energie aus der Atomfusion ist immer noch ungewiss, denn der Erschliessung unerschöpflicher Vorräte stehen hier schier unüberwindbare verfahrenstechnische Schwierigkeiten entgegen. Es ist einleuchtend, dass man in dieser Situation sich auf die älteste genutzte Energiequelle, deren Vorräte in menschlichen Dimensionen unerschöpflich sind und deren Anwendung ohne Umweltprobleme vor sich geht, auf die Sonnenenergie, wiederbesinnt. Ein entscheidender Nachteil der Sonnenenergie ist die relativ niedrige Dichte ihres Aufkommens auf der Erdoberfläche. Dies zwingt zur grossflächigen Nutzung, was bei technischen Anlagen mit enormen Kostensteigerungen und Landverschleiss verbunden ist. Erfolgversprechender erscheint denn auch die ursprünglichere und natürliche Art der Nutzung der Sonnenenergie mittels biologischer Systeme, dies trotz ihrer mit 1–2% sehr niedrigen Ausnützungsrates. Der vorliegende Band vermittelt einen Überblick auf diesem Gebiet.

Der inhaltlichen Besprechung dieses Bandes sollen Bemerkungen zur Form vorangestellt werden, denn diese ist kaum als gewöhnlich zu bezeichnen. Der Band stellt eine Zusammenfassung eingeladener Autorenbeiträge dar, die vorgängig in der Zeitschrift *Experientia* Band 38, Heft 1 (pp. 3–66) und Heft 2 (pp. 145–225) im gleichen Jahre erschienen sind. Die 29 Beiträge wurden von 44 Autoren verfasst. Die durchschnittliche Länge eines Beitrages liegt bei 5 (A4) Druckseiten. Der zumeist sehr stark verdichtete Text ist durch eine Vielzahl technischer Beilagen ergänzt; es sind dies 55 Tabellen, 22 schematische Darstellungen

gen von Zusammenhängen, Prozessen und Verfahren, 27 schematische Darstellungen chemischer Abläufe, 15 graphische Darstellungen quantitativer Zusammenhänge, 10 Schwarzweiss-Photos, 1 Farbphototafel und 3 gegenständliche Zeichnungen. Der Band ist in 7 Abschnitte gegliedert, welche mit der Ausnahme des ersten jeweils durch eine kurze Zusammenfassung eingeleitet werden. Vorangestellt sind dem Band ein Kurzkomentar des Herausgebers (Hans Mislin) und ein Vorwort (Reinhard Bachofen), hintangestellt sind einige abschliessende Bemerkungen. Die einzige Orientierungshilfe ist das Inhaltsverzeichnis, denn die anderen üblichen Zusammenstellungen und Listen wie Schlagwortkatalog, Autorenverzeichnis, Verzeichnis botanischer Namen usw. fehlen. Jeder Beitrag wie auch das Schlusswort ist mit einem eigenen Literaturverzeichnis versehen: es gibt demnach 30 solche Verzeichnisse. Gesamthaft werden 743 Titel zitiert, was trotz gelegentlicher (und unvermeidbarer) Wiederholungen einen formellen Hinweis auf die hohe Informationsdichte dieses Bandes darstellt.

Der Inhalt des Bandes kann informell zweigeteilt werden. Im ersten, kürzeren Teil werden die endothermischen Synthese-Prozesse besprochen, die es den Mikroorganismen und den höheren Pflanzen ermöglichen, die Sonnenenergie in Form verschiedener organischer Verbindungen festzuhalten. Im zweiten Teil werden sodann die Techniken der Energiegewinnung aus der Biomasse beschrieben, wobei auch hier die biologischen Methoden, wie beispielsweise die anaerobe methanproduzierende Zersetzung, gebührend berücksichtigt werden. Formell sind die 29 Beiträge in einen einleitenden Artikel über die Sonnenenergienutzung auf biologischem Wege durch die Biomassenverwertung als Brennstoff und die sechs nachfolgenden Abschnitte eingeteilt:

1. Höhere Pflanzen als Energieumwandler (5 Beiträge, 21 Seiten). Je ein Beitrag ist den Möglichkeiten und Grenzen der Biomassenproduktion in der Land- und Forstwirtschaft gewidmet. Besonders in der Landwirtschaft sind in der kleintechnologischen Sonnenenergienutzung (z. B. Trocknungsanlagen, Gewächshausheizungen, Stallheizungen) noch relativ grosse Reserven vorhanden. Weitere Beiträge beschreiben die energetische Zucker- und Proteingewinnung aus den Blättern höherer Pflanzen und die energetische

Verwertungsmöglichkeit einiger Wolfsmilchgewächse (*Euphorbia* spp.), welche sich durch besonders hohe Biomassenproduktion auszeichnen.

2. Algen und Wasserpflanzen als Energieumwandler (6 Beiträge, 21 Seiten). Die Beiträge in diesem Abschnitt sind eng definierten Pflanzengruppen gewidmet, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen. Eine Ausnahme bildet der erste, einleitende Beitrag, in dem auf die enorme Bedeutung der bislang wenig genutzten Wasserflächen unseres Planeten hingewiesen wird. Es zeigt sich, dass die beschriebenen Wasserpflanzen neben der Biomassenproduktion eine ganze Anzahl interessanter Alternativen bieten. Die Mikroalgen können als Quelle von Nahrungsmitteln für die Tiere und den Menschen betrachtet werden und bieten die Möglichkeit der Gewässerreinigung bei gleichzeitiger Erzeugung bestimmter Pharmazeutika. Die Grünalge *Spirulina* ist eine Eiweissquelle, die als solche schon den Azteken bekannt war. Diverse Mikroorganismen eignen sich durch ihre Fett- und Kohlenwasserstoffsynthese als potentielle Energieträger ebenso wie die Grünalge *Botryococcus braunii*, die sich durch besonders hohe Kohlenwasserstoffproduktion auszeichnet. Eine weitere Besonderheit ist die extrem salztolerante einzellige Alge *Dunaliella*, welche in Abhängigkeit der Salzkonzentration im Wasser Glycerol synthetisiert.

3. Die biologische Photoproduktion von Wasserstoff und Ammoniak (3 Beiträge, 14 Seiten). Wasserstoff und Ammoniak sind energiereiche Pflanzenmetabolite, deren Entstehung und Verwertung diskutiert werden. Besondere Hinweise erfolgen auf die Wasserstoffherzeugung durch Mikroorganismen und Algen.

4. Die Nutzung der Biomasse als Brennstoff und chemischer Rohstoff (6 Beiträge, 45 Seiten). In diesem Abschnitt werden das Aufkommen und die Verwertung der Biomasse diskutiert. Die Verbrennung wird dabei nur wenig beachtet; den biologischen Abbauprozessen wird aber Aufmerksamkeit gewidmet. Die Zersetzung der Zellulose durch Mikroorganismen wie Bakterien (*Clostridium thermocellum* produziert Äthylalkohol) und Pilze wird beschrieben. In drei Beiträgen werden sodann die aerobe und anaerobe Ligninzerersetzung und das Lignin als chemischer Rohstoff erörtert.

5. Die Methanherzeugung aus der Biomasse – Ökologie, Biochemie und Verwendungen (6

Beiträge, 28 Seiten). Die Methanogenese ist ein wichtiger Vorgang bei der Zersetzung organischer Verbindungen. Bedeutsam ist dabei aber auch die Nutzungsmöglichkeit von Methan als Energieträger und chemischer Rohstoff. Somit kann die Abfallbewirtschaftung aus der Stufe der Entsorgung mit negativer wirtschaftlicher Gesamtbilanz hinausgeführt werden. In mehreren Beiträgen werden hier die ökologischen, biochemischen, technischen, technologischen und ökonomischen Aspekte der Methanerzeugung aus organischen Materialien beschrieben.

6. Zukünftige Systeme (2 Beiträge, 11 Seiten). Hier werden zwei mögliche künftige chemische Vorgänge diskutiert: die mikrobielle Umwandlung von Methan in den leicht aufzubewahrenden Methylalkohol und die hypothetische Einführung künstlicher photosynthetisierender Systeme.

Ein Vergleich dieses Bandes mit einer konventionellen Monographie über das gleiche Gebiet würde schwerfallen. Die sehr grosszügige redaktionelle Bearbeitung der Beiträge birgt Vor- wie auch Nachteile. Die Vorteile sind dabei sachlicher Natur, sie liegen in der grossen Informationsdichte, in der Aktualität und der Kompetenz der Beiträge. Von den Nachteilen seien die etwas geringere Übersichtlichkeit (fehlende Gesamtverzeichnisse) und die Heterogenität der Beiträge erwähnt. Offenbar war eine Ausgewogenheit nicht besonders angestrebt: Qualitätsunterschiede zwischen den einzelnen Beiträgen sind erwartungsgemäss vorhanden. Neben konzisen Gebietsüberblicken und Spitzenergebnissen neuester Forschung findet man auch einige fabulierende und weniger dokumentierte Beiträge. Formelle Unterschiede im Stil und in der Nomenklatur wurden offenbar toleriert. Trotz all dieser Einschränkungen kann der Band dem interessierten Fachmann sehr empfohlen werden, denn es ist wohl die kompetenteste Zusammenstellung und eine Pionierleistung auf diesem Gebiet.

L.J. Kucera

Bernd Gerken: Moore und Sümpfe – bedrohte Reste der Urlandschaft. Verlag Rombach, Freiburg i. Br. 107 Seiten, Fr. 38.–.

Eine moderne, wissenschaftlich fundierte und doch allgemein verständliche Moorkunde

hat bisher gefehlt. Die Neuerscheinung von Bernd Gerken füllt eine Lücke und kommt im Zusammenhang mit den erneut angelaufenen Bemühungen um die Erhaltung der Moore in der Schweiz wie erwünscht.

Im ersten Teil des Buches erfährt der Leser, welche Umweltfaktoren den besonderen Lebensraum Moor prägen, welche Voraussetzungen für die Moorentstehung nötig sind, welche Moortypen in Europa vorkommen und wie sie sich entwickelt haben. Der zweite, umfassendste Teil ist der hochspezialisierten Pflanzen- und Tierwelt der verschiedenen Moortypen gewidmet. Einzelne Arten oder Gruppen wie Torfmoose, fleischfressende Pflanzen, Schmetterlinge und Libellen kommen ausführlich zur Darstellung. Nie ist es eine langweilige Aufzählung von Namen und Sachverhalten, sondern fundierte, lebendig geschilderte Ökologie.

Die restlichen Kapitel befassen sich mit Naturschutzfragen. Bedeutung, Rückgang und aktuelle Bedrohung der Moore sowie notwendige Schutzmassnahmen schildert der Autor – selber engagierter Naturschützer – sachlich, kompetent und praxisnah. Im übrigen zieht sich der Naturschutzgedanke wie ein roter Faden durch das ganze Werk: ein gelungenes Plädoyer für die Rettung bedrohter Urlandschaftsreste.

Das Buch ist mit zahlreichen Abbildungen ausgestattet. Sorgfältige Zeichnungen und Schemata machen komplizierte Sachverhalte verständlich, und ansprechende Farbfotos, in denen Biotoppauschnitte, Pflanzen und Tiere vorgestellt werden, zeigen die Schönheiten einer fremdartig anmutenden Welt mitten in Europa. «Moore und Sümpfe» kann jedem naturkundlich Interessierten empfohlen werden. Es eignet sich aber auch als Geschenk für alle diejenigen, denen die Bestrebungen für die Erhaltung von Moor- und Riedland gleichgültig sind oder gar missfallen.

Hansruedi Wildermuth

Heinz Bachmann: Der Weg der mathematischen Grundlagenforschung. Peter Lang Verlag, Bern, Frankfurt am Main, New York, 1983. 240 Seiten, Fr. 38.– (bei direkter Bestellung beim Verlag).

Von Euklid ist der Ausspruch überliefert, dass es keinen Königsweg zur Geometrie gebe – so darf der Leser des Buches von Heinz

Bachmann auch nicht erwarten, ohne eigene Anstrengung den schwierigen Weg zu gehen «von der geometrischen zur logisch-mengentheoretischen Evidenz» (so die Überschrift des ersten Abschnitts). Dabei ist zu betonen, dass der Verfasser – um im Bilde zu bleiben – dem «gebildeten Laien» (für welchen laut Ankündigung das Buch bestimmt ist) ein kundiger und umsichtiger Führer ist. Er zeigt ihm nicht nur an schwierigen Stellen, wie er die Füße zu setzen habe, sondern er weist ihn auch auf ferne Gipfel hin und schildert, was von dort aus noch zu sehen wäre.

Im ersten Teil wird gezeigt, wie der Strukturbegriff erlaubt, einen grossen Teil der Mathematik unter einem einheitlichen Gesichtspunkt darzustellen; ferner wird die sogenannte «strenge Begründung» der Analysis vorgeführt, wobei insbesondere die reellen Zahlen auf die natürlichen Zahlen zurückgeführt werden. Im zweiten Teil – betitelt «Triumph der Mengenlehre» – wird dieser Reduktionsprozess noch einen Schritt weitergeführt, indem die natürlichen Zahlen in der (im wesentlichen von Cantor begründeten) Mengenlehre definiert werden und so das Induktionsprinzip zu einem beweisbaren Satz wird. Diesem zweiten Teil ist ein Ausspruch von Hilbert als Motto vorangestellt: «Aus dem Paradies, das Cantor

uns geschaffen hat, soll uns niemand vertreiben können.» Dass auf den «Triumph der Mengenlehre» noch ein dritter Teil folgt, «Die Problematik der logisch-mengentheoretischen Evidenz und der Weg zum Formalismus», weist darauf hin, wie weit trotz solcher Besschwörungsversuche die Grundlagenforschung das Paradies der naiven Mengenlehre hinter sich gelassen hat. Es sind dabei nicht nur die «zuckenden Schwerter» der mengentheoretischen Antinomien, die den Zurückblickenden schrecken – gerade die Formalisierung, ursprünglich als Zaun gegen jene Gefahren gedacht, hat ja zu Konsequenzen geführt, welche eine mathematische Idealwelt als Traum erscheinen lassen. Der Verfasser schildert diese neueren Entwicklungen eingehend; es werden so dargestellt die verschiedenen Antworten auf die Antinomien (axiomatische Mengenlehre, Intuitionismus, Operationismus, der Finslersche Platonismus), der Algorithmus- und Kalkülbegriff sowie die Gödelschen Sätze über die Unvollständigkeit formaler Systeme. Es gelingt dem Verfasser, den verschiedenen Richtungen gleicherweise gerecht zu werden; für ihn ist die Möglichkeit zu einem solch undogmatischen Standpunkt verknüpft mit der Einsicht, dass auch «Logik und Mathematik auf metaphysischen Voraussetzungen beruhen». E. Specker