

Schnecken, Muscheln und Kraken

Autor(en): **Bolle, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **4 (1949)**

Heft 5

PDF erstellt am: **07.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653938>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

während der Erntezeit ein malerisches Bild bieten, trocknen diese Fasern an der Luft und werden dann von Hand zuerst grob entwirrt. Erneut nehmen die Maschinen — diesmal sind es Bürstenmaschinen — sie auf und liefern schöne, saubere, parallele Einzelfasern. Diese jetzt zur Verarbeitung fertigen Fasern werden während der Regenzeit in Ballen verpackt — denn dann können die Pflanzungsarbeiten hierzu verwendet werden, was den Arbeitsgang verbilligt — und zur Verschiffung bereitgestellt.

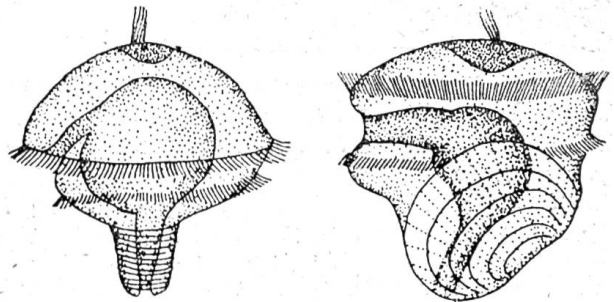
Die Sisalfaser kommt in neuerer Zeit über ihr früheres Anwendungsgebiet als Rohstoff für die Verarbeitung zu Seilen, Schnüren, groben Tüchern und Teppichen hinaus bereits in der Papierindustrie in Frage und findet auch zur Herstellung schalldichter Isolierungen in modernen Häusern Verwendung. Auch ihre Wärme-Isolierung findet im Baugewerbe steigende Beachtung. Es kann erwartet werden, daß sie sich in Zukunft weitere Anwendungsgebiete erobert.

Dr. M. Fehr, Zürich

Schnecken, Muscheln und Kraken

Schon früh hat sich der Geist des Menschen bemüht, den unabsehbaren Gestaltenreichtum des Lebens, der unsere Erde bis in den letzten Winkel, bis in die tiefsten Tiefen des Meeres und in die eisigen Höhen der höchsten Gebirge erfüllt, zu sichten, zu gliedern und in wohlgefügte Ordnung zu bringen. Dabei hatte sich ganz von ungefähr schon in des Aristoteles System der Tiere eine aufsteigende Formenreihe ergeben, ganz ähnlich der, die zwei Jahrtausende später der große Linnaeus aufgestellt hat. Noch aber war die Zeit nicht reif, in diesem Aufsteigen vom Niedrigeren zum Höheren, vom Wurm zum Säugetier, den Ausdruck allmählicher Entwicklung zu sehen. Auch Goethe war noch kein Vorläufer Darwins, seine „genetische Denkweise“ war nur eine Methode der Betrachtung, die es ihm gestattete, die Vielfalt der Erscheinungen auf „Urbilder“ zurückzuführen und von diesen aus wiederum die Formenmannigfaltigkeit abzuleiten. Doch hat gerade Goethes und seiner Zeitgenossen Naturanschauung geistesgeschichtlich den Grund gelegt für den Siegeszug, den ein halbes Jahrhundert später der Gedanke der natürlichen Verwandtschaft in der Wissenschaft vom Leben antreten konnte. Zu Goethes Zeit wird denn auch zum erstenmal jene Beziehung zwischen der Keimesentwicklung, der Ontogenese der Lebewesen, und ihrer Stellung im System — die spätere Zeit setzt dafür den Begriff der Stammesentwicklung oder Phylogenese — aufgestellt, die Ernst Haeckel das „Biogenetische Grundgesetz“ genannt hat: Meckels Satz aus dem Jahre 1821, daß „die Stufen der Embryonalentwicklung der höheren Tiere von ihrer ersten Entstehung bis zum erwachsenen Zustande konstanten Organisationsmerkmalen in

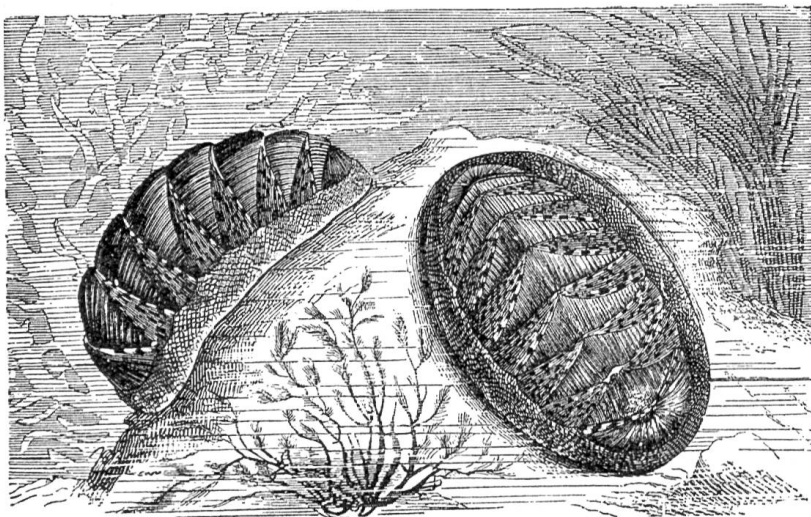
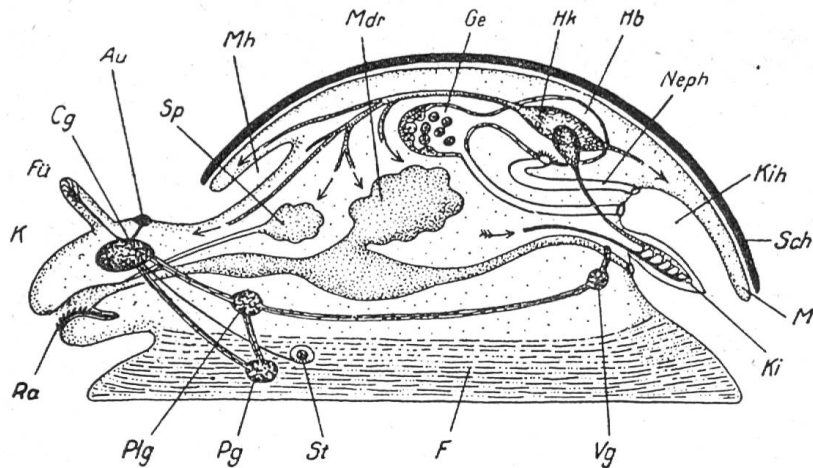
der aufsteigenden Formenreihe entsprechen“, meint dasselbe wie Haeckel mit seinem „Die Ontogenese ist eine kurze Wiederholung der Phylogenese“. Freilich, ein Grundgesetz vermag die heutige Biologie in dieser Feststellung nicht mehr zu sehen, sondern nur noch eine Regel mit gar vielen Ausnahmen, die aber doch von außerordentlichem Wert für die Erhellung stammesgeschichtlicher Zusammenhänge ist. Am bekanntesten ist das Beispiel der Kiemenbögen und Kiemenspalten, die sich bei den Embryonen der über das Fischstadium sich erhebenden lungenatmenden Wirbeltiere, der Reptilien, Vögel und Säuger, finden. Sie lassen sich nur als ein Hinweis auf die Herkunft der Landwirbeltiere von fischähnlichen Vorfahren deuten. Wenn aber gemeinsame Jugendformen auf gleiche Ahnen zurückweisen, so hat die Forschung damit auch die Möglichkeit, stammesgeschichtliche Zusammenhänge



Trochophoralarven eines Ringelwurms und einer Muschel

zwischen Gruppen zu erschließen, deren heutige Ausprägung keinerlei Ähnlichkeit mehr erkennen läßt. Wenn also zum Beispiel die freischwimmende bewimperte Trochophoralarve der Ringelwürmer im Aussehen und Bau der

einer Muschel oder einer Schnecke fast „auf Haar“ gleicht, so ist der Schluß erlaubt, daß die Ringeltiere — von den Würmern bis hinauf zu Biene und Ameise — in Urverwandtschaft zu den in ihren heutigen Vertretern so ganz anders gebauten Weichtieren oder Mollusken, zu Schnecken, Muscheln und Tintenfischen stehen.



Wie man sich die „Urschnecke“ vorstellen kann (oben) und ihr noch heute lebender Verwandter, die Käferschnecke Chiton (unten). Au Auge, Cg Cerebralganglion, F Fuß, Fü Fühler, Ge Genitalhöhle, Hb Herzbeutel, Hk Herzkammer, K Kopf, Ki Kiemen, Kih Kiemenhöhle, M Mantel, Mdr Mitteldarmdrüse, Mh Mantelhöhle, Neph Nierenorgan, Pg Pedalganglion, Plg Pleuralganglion, Ra Radula, Sch Schale, Sp Speicheldrüse, St Statocyste, Vg Visceralganglion

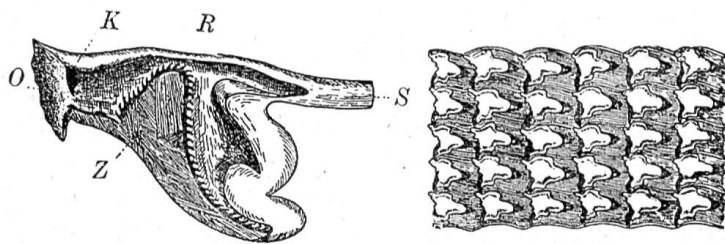
Es ist, als habe die unerschöpfliche Formungskraft der Natur einmal zeigen wollen, daß sie, vom gleichen Grundtypus ausgehend, zwei Tierstämme zu schaffen in der Lage sei, deren Endformen schärfste Gegensätze bilden: Hier die feine Gliederung der beweglichen Ringelwürmer und flinken Insekten, dort die mas-

sig-fleischige Struktur der träge dahinschleichenden Schnecke, der wie ein einziger Klumpen wirkende kopflose Rumpf der festsitzenden Muschel. Hier der dem Körper sich anschmiegende, lebendig mit ihm verbundene Chitinpanzer, dort das zwar ebenfalls von der Haut ausgeschiedene, aber nur noch lose mit dem Organismus zusammenhängende gleichsam tote

„Haus“. Und doch, nicht nur die gemeinsame Larvenform weist auf gemeinsame Herkunft in grauestem Erdaltertum hin. Die nur wenige Arten umfassende Gruppe der Solenogastren oder Wurmmollusken ist noch ein regelrechter Mitteltyp zwischen Wurm und Weichtier; sie gehört zu jenen Kronzeugen der Stammesgeschichte, die durch Jahrtausende erhalten geblieben sind, wenn auch im Konkurrenzkampf mit überlegeneren Geschlechtern in „Asyle“ — hier die größeren Meerestiefen — ausgewichen. Die ebenfalls im Meer wohnenden Käferschnecken, die Amphineuren oder Chitonen, sind mit ihrem abgeflachten Körper und der Schale aus acht hintereinander gelegten Platten sicher ein recht gutes Modell jener „Urschnecke“, von der man die heutigen Mollusken ableitet. Auch der Lebensraum der Urschnecke ist wohl der gleiche gewesen wie der unserer Chitonen, die bewegtere Seichtwasserzone der Gezeiten und Brandung, für die ein kriechendes, durch eine Schale geschütztes Tier wie geschaffen erscheint muß.

Von der Urschnecke gibt es freilich keine versteinerten Reste, sie ist nur ein „Urbild“, in Gedanken geformt aus den gemeinsamen Eigenschaften der bekannten einfachsten Muscheln und Schnecken. Man kann sie sich vorstellen als ein Tier, dessen Rücken eine einheitliche, etwa napfförmige Schale bedeckte, die Unterseite ähnlich wie bei den Käferschnecken als Fuß mit Kriechsohle ausgebildet; unter der Schale der Eingeweidetasche, und

dort, wo dieser sich vom Fuß absetzt, eine Hautfalte rings um den Körper, die Mantelfalte, die eine Mantelhöhle überdeckt, in deren hinterem Teil ein Paar federförmiger Kiemen liegt; vorn ein Kopf mit Augen und einem Fühlerpaar, im Mund zwei seitliche Hornkiewer, am Boden des Schlundes eine „Radula“. Diese schon bei den primitivsten Mollusken sich findende Reibezunge ist für den ganzen Stamm charakteristisch: Eine mit zahllosen feinsten Chitinzähnen besetzte Raspel zum Zerkleinern der Nahrung. Die sekundäre Lei-



Mundteile der Weinbergschnecke (vergrößert). Links Schlundkopf im Längsschnitt. O Mundöffnung, K Kiefer, Z Zunge mit der Radula R, S Speiseröhre. Rechts einige Zahnreihen der Radula

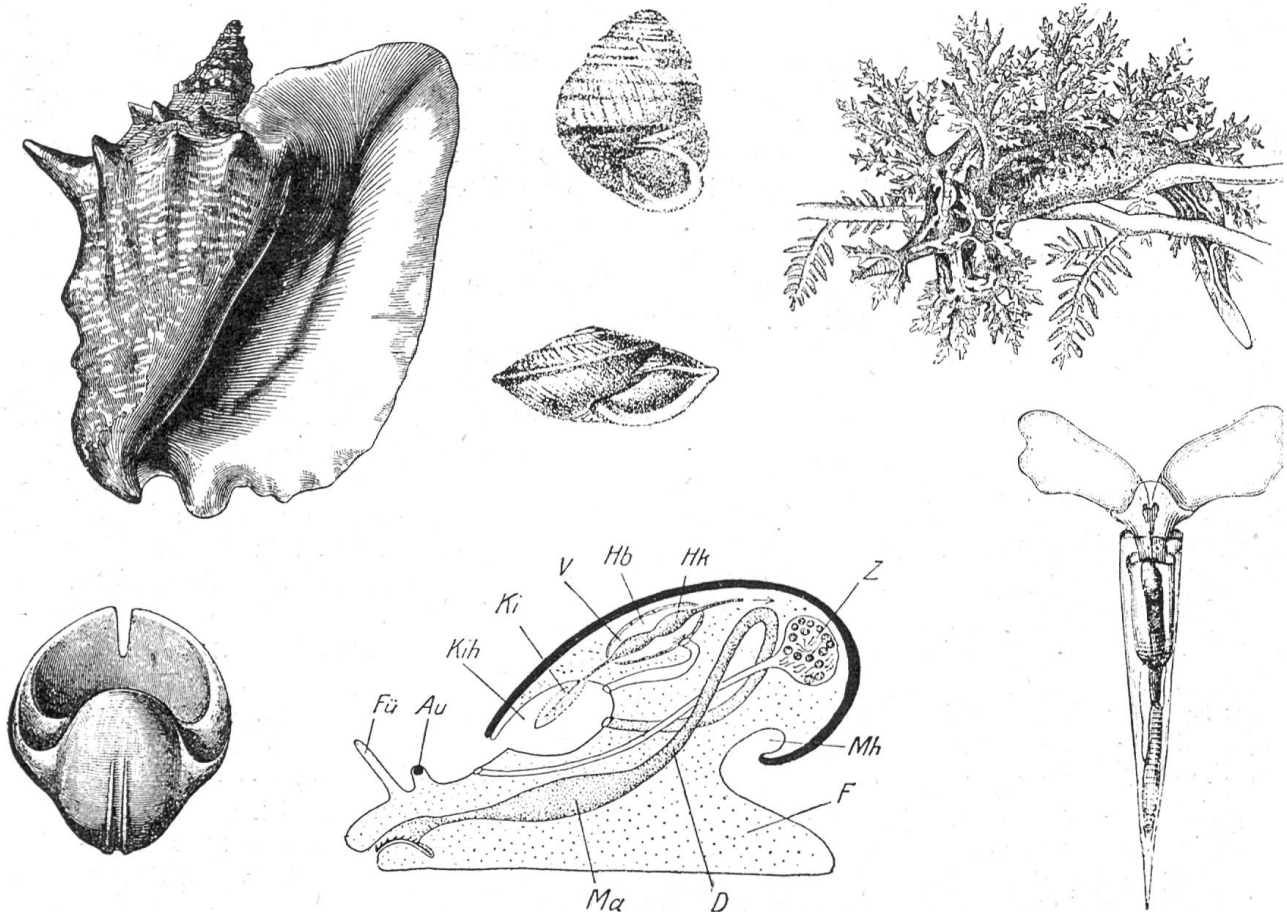
leshöhle, das von den Ringeltieren neu erworbene Coelom, ist hier auf einen das Herz einschließenden Beutel zurückgebildet; seine Natur verrät dieser Herzbeutel jedoch dem kundigen Blick sofort dadurch, daß mit ihm die Geschlechtsorgane in direkter Verbindung stehen, und daß in ihm das paarige Nierenorgan beginnt, und zwar mit einem Flimmertrichter ganz so wie bei den Ringelwürmern. Der Blutkreislauf ist offen, aus dem Herzen wird das Blut nach vorn und hinten in zwei Hauptadern gepumpt und strömt schließlich aus deren Verästelungen in die freie Leibeshöhle. Das Nervensystem erinnert noch in manchem an das Strickleiter-System der Ringeltiere, seine paarigen Hauptnervenknoten sind das Gehirn oder Cerebralganglion für die Innervierung von Augen, Fühler und Gleichgewichtsorgan, das als „Statocyste“ im Fuß oder Kopf liegt, weiter die Pedalganglien des Fußes, die Pleuralganglien des Mantelrandes und die Visceral- oder Eingeweideganglien.

Aus diesem Urtyp der Weichtiere ist die jedem geläufige Form der Schnecke dadurch entstanden, daß die symmetrisch-schüsselförmige Schale — die Gattung Tryblidium aus der uralten erdgeschichtlichen Epoche des Kambriums besitzt sie noch, und Bellerophon aus Silur und Perm hat noch eine symmetrische

Planspirale — in einer meist rechts gedrehten Spirale aufgewunden wurde. Der Eingeweidesack ist dieser Drehung gefolgt, und der ursprünglich hinten liegende Teil der Mantelhöhle mit Kiemen, After, Nieren- und Geschlechtsöffnung ist nun nach vorn gedreht, wobei die ursprünglich paarig angelegten Organe auf die Einzahl reduziert wurden. Warum dies geschah, darüber gibt es eine ganze Reihe von Hypothesen, deren keine befriedigen kann. Eine „Gesamt Tendenz“ zu spiraler Aufrollung des Gehäuses zeigt sich indessen bei allen drei

Hauptgruppen des Weichtierstammes, wie ein Blick auf die Abbildungen lehrt. Ohne Zweifel ist der Schneckenstamm ein besonders erfolgreicher Typ, denn er ist in der mannigfachsten Art und Weise aufgespalten. Da gibt es neben den ursprünglichsten Formen mit kegeligen Häusern flache „Seeohren“ und muschelähnliche Näpfe, hochgetürmte Spitzhüte und Wendeltreppen; da erscheinen die mit Stacheln und Zaken gezierten dickwandigen Flügel-

schnecken — die beliebten „Muscheln“ der Salons von 1900 — neben den zierlichen glasdurchsichtigen, in Schwärmen die warmen Meere freischwimmend belebenden Kielfüßern, die oft schon auf jedes Gehäuse verzichtet haben. Die eigenartige Drehtendenz wirkt sich nun auch rückläufig aus: Hinterkiemer entstehen aus ursprünglicheren Vorderkiemern. Olivenförmige Gehäuse tauchen auf, werden immer mehr vom Fuß umfaßt, bis wiederum, wie bei den Kielfüßern, die Schale ganz verschwindet, so bei den merkwürdigen Nacktschnecken des Meeres, die oft von wunderbarer Färbung sind und infolge der überreichen Kiemenneubildung bizarrste Formen abgeben. Freischwimmend schließlich sind dann wieder die oft winzigen Ruderschnecken, zunächst noch mit, dann ohne Haus, wahre „Schmetterlinge des Meeres“, deren Riesenschwärme als „Whalaat“ die Hauptnahrung der gewaltigen Bartenwale sind. Und wie die zuerst auf dem Flachmeergrund kriechende Schnecke das freie Meer gewann, so eroberte sie auch das Süßwasser und schließlich, durch Umwandlung der Mantelhöhle in eine Lunge, das trockene Land: Unsere Weinbergschnecke und die „nackte“ Wegschnecke Arion sind allbekannte Beispiele. Daß es gar im Innern von Seegurken schmarotzende, wurmförmig deformierte Schnecken gibt, ist nur ein Beweis mehr für die außer-

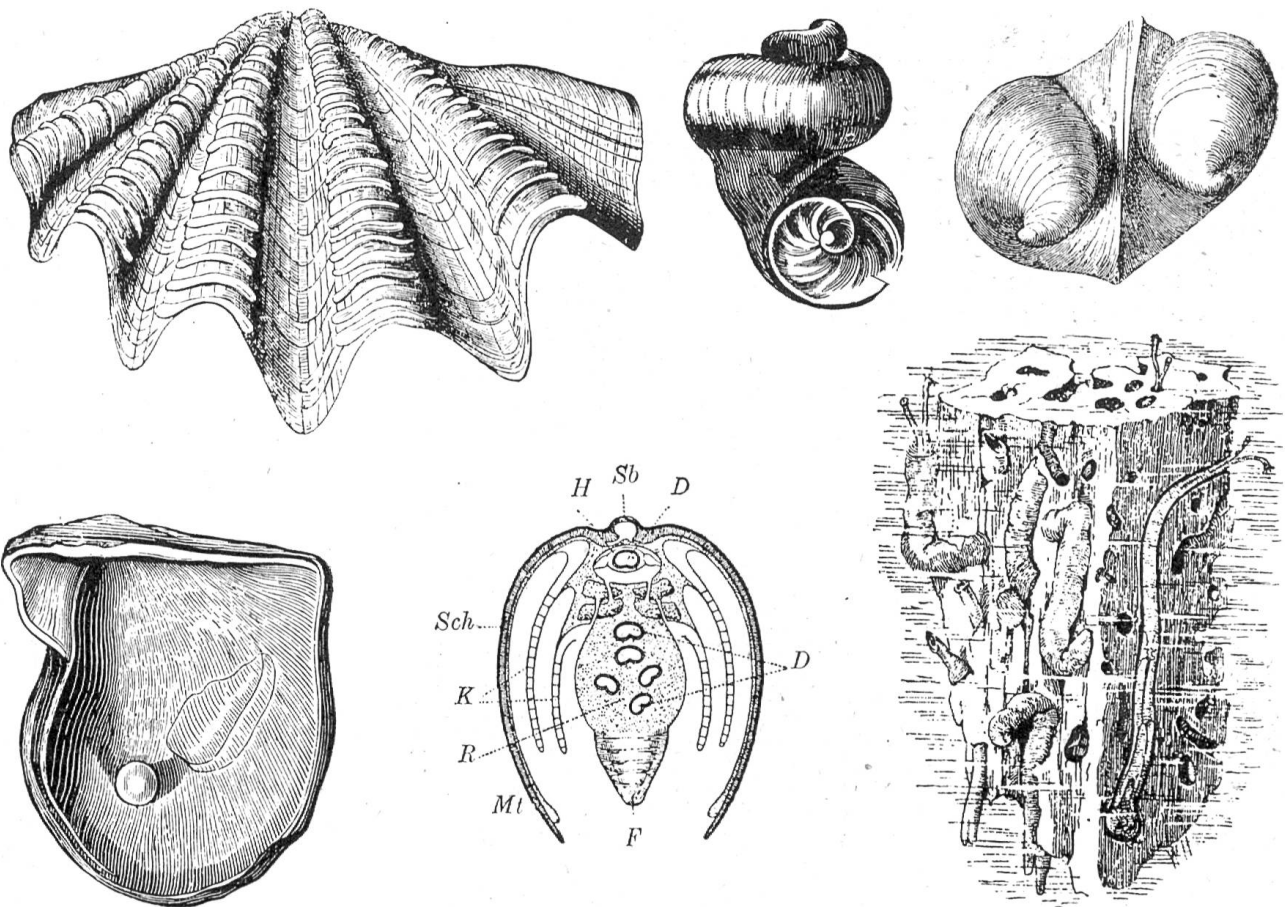


Die Wandlungsfähigkeit des Schneckentypus, der in der Mitte unten schematisch dargestellt ist. Links oben: Die große Flügelschnecke aus Westindien, daneben zwei Lungenschnecken (Iberus) aus Sizilien, die eine gute Darstellung der Endglieder einer Entwicklungsreihe geben; rechts die zu den Hinterkiemern gehörende Bäumchenschnecke der Nordsee. Unten links der noch ganz allertümlich - symmetrische Bellerophon aus dem Erdaltertum, rechts die Ruderschnecke Cleodora, eine Verwandte des „Whalaaal“. — Au Auge, D Darm, F Fuß, Fü Fühler, Hb Herzbeutel, Hk Herzkammer, Ki Kiemen, Kih Kiemenhöhle, Ma Magen, Mh Mantelhöhle, V Vorkammer, Z Zwitterdrüse

ordentliche Anpassungsfähigkeit dieser interessanten Weichtierklasse.

Die zweiklappige Schale, am Rücken verbunden durch ein hornig-elastisches „Schloßband“, fest verschließbar durch zwei Muskeln oder einen, kennzeichnet die kopflose Muschel, die man sich aus der Urschnecke so entstanden denkt, daß sich die zunächst einheitliche Rückenschale längs der Mittellinie eingekniff hat, als die „Urmuschel“ zur festsitzenden Lebensweise überging. Die Muschel „hängt“ gleichsam zwischen den beiden Schalen — in der Mitte der Rumpf mit dem vorstreckbaren Fuß, zwischen ihm und dem der Schale anliegenden Mantel die großen Kiemen, deren Flimmerhaut einen ununterbrochenen Atemwasserstrom unterhält. Dem Munde fehlt die Raspelplatte — denn die Muschel ernährt sich nur von den im Atemwasser zugeschwemmten Kleinteilen.

Eigentümlich ist, daß der Enddarm mitten durch Herzbeutel und Herz hindurchführt. Wenn man aber meint, dieser mit seiner „Kopflosigkeit“ und der geringen Beweglichkeit doch recht primitiv anmutende Typus habe keine Entfaltungskraft, so steht dem die Überfülle der Erscheinungsformen gegenüber. Und gerade hier erweist sich, einmal mehr die Richtigkeit jenes Goetheschen Vervollkommnungsdenkens, das im harmonischen Zusammenwirken von „Differenzierung“ — hier die Anpassung an die festsitzende Lebensweise, der Verlust des Kopfes — und „Versammlung“ — bei den Muscheln die kräftige Zentralisation des Nervensystems — die Voraussetzung für die Lebenstüchtigkeit eines Organismotyps sieht. Die Klasse der Muscheln hat nicht nur alle Meere und alle süßen Gewässer — selbst hochalpine Seen, die nicht einmal alljährlich ihre

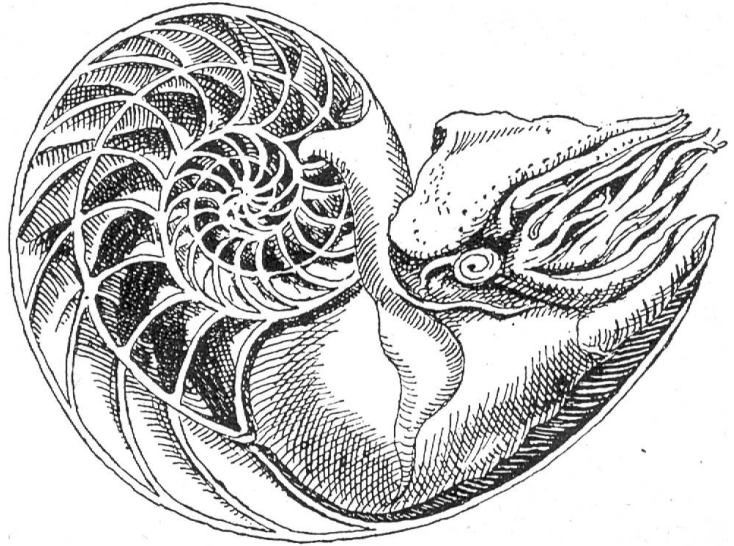
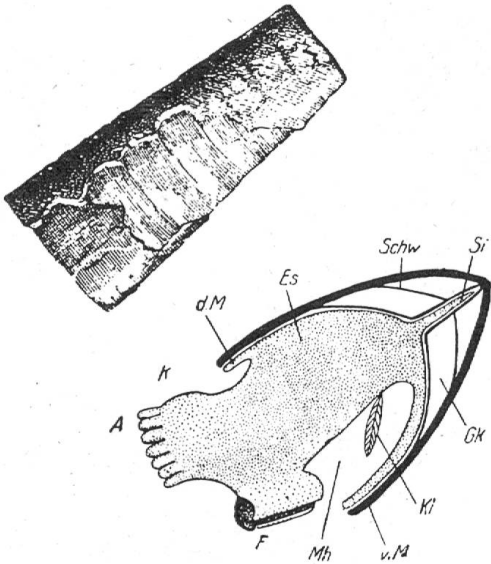


Erscheinungsformen des Muscheltyps: Links oben die Riesenschale *Tridacna*, daneben die eigenartig spiralgewundenen Muscheln *Requienia* aus der Kreide und *Isocardia* aus dem Jura. Unten links Perlmuschel aus dem Indischen Ozean mit Perle, rechts der Bohr-, wurm“ *Teredo*. — D der mehrfach geschnittene Darm, der durch das Herz H führt, Sb Schloßband, Sch Schale, K Kiemen, R Rumpf, F Fuß, Mt Mantel

Eisdecke verlieren — erobert, hat nicht nur Riesensformen wie *Tridacna gigas* hervorgebracht, groß wie ein Taufbecken, und Freischwimmer wie die als „Shell“-Wahrzeichen bekannte Pilgermuschel; diese schwimmt, ihre Schalen öffnend und zusammenklappend, nach dem Raketen-Rückstoßprinzip und besitzt ihrer Lebensweise entsprechend Augen am Mantelrande. Hierher gehört auch die Bohrmuschel, die sich tief in das Küstengestein hineinzudrehen versteht — auf trockenem Strand stehende antike Tempelsäulen mit Bohrgängen dieser Muschel waren Goethe ein Beweis für rhythmische Hebungen und Senkungen der Küsten — und die wurmförmige *Teredo*, der gefürchtete „Bohrwurm“ der Segelschiffe und Zerstörer der Hafen- und Dammbauten. Zwei Geschenke edelster Art schließlich verdankt das Menschengeschlecht dem Muschelvolk: Den Gaumengenuß der Auster und den Silberschimmer der echten Perle, die im Dunkel des durch eingedrungene Fremd-

körper gereizten Muschelmantels Jahr um Jahr heranwächst, bis sie der Taucher ans Tageslicht bringt.

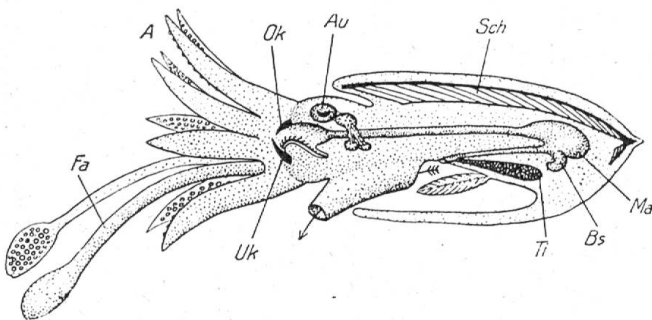
Von der Urschnecke oder zum mindesten aus ihrer Nähe leiten sich auch die Kopffüßler her, die „Tintenfische“ — so genannt nach einer Drüse, die zur Abwehr von Feinden einen dunklen Farbstoff ausstößt, der das Wasser trübt. Diese Polypen, Pulpen oder Kraken erscheinen dem Betrachter zwar mit ihrem nackten Körper, den großen Augen, den Fangarmen so ganz andere Wesen zu sein als die Schnecke mit ihrem Haus, die Muschel mit ihrer Schale. Und sie sind diesen gegenüber auch durch manche Sonderbildung ausgezeichnet — jedoch, es lebt wenigstens noch eine Gattung dieser in der Erdgeschichte einst so mächtig entfaltenen und auch heute noch artreichen Klasse, die eine „richtige“ Schale bildet — der berühmte *Nautilus*, auch er ein „lebendes Fossil“. Seine Vorfahren zeigt uns die erdgeschichtliche Überlieferung seit dem



Silur; es sind die Geradhörner mit ihrem meist stabförmigen Gehäuse. In die als Schweb-Vorrichtung dienende und deshalb gasgefüllte und von einem Siphon-Strang durchzogene Rückenschale, die zur „Schotten-Dichtung“ gekammert ist, „hat der Pulp nicht nur wie die Schnecke den Eingeweidesack hineingesteckt, sondern ohne Symmetrieverlust sich selber, und zwar unter bauchwärtiger querer Einknickung, also derart, daß der After und die Kiemenfedern ebenso wie der Mund und die Kopftentakel nach vorn zeigen. Daher konnte Geoffroy-St. Hilaire im Jahre 1830 die Pulpe als ‚gefaltete Wirbeltiere‘ auffassen, was den durch Goethe berühmt gewordenen Pariser Akademiestreit mit Cuvier hervorrief, da ‚Wirbeltier‘ falsch war, ‚gefaltet‘ jedoch das Richtige und das, was Goethe als Morphologie, als Auf-

findung maskierter Übereinstimmungen empfand“ (V. Franz).

Der Urschneckenfuß, der durch diese Veränderung seine Funktion verloren hatte, wurde umgewandelt: Er ist seitlich lappenförmig ausgezogen und bei den älteren Formen rinnenförmig zusammengebogen, bei den meisten Kraken jetzt aber zu einem Rohr verwachsen. In Zusammenarbeit mit der Mantelhöhle entsteht so ein sehr wirksames, neues Bewegungsorgan als Ergänzung der zur Fortbewegung ebenfalls benutzten „Kopffüße“ oder „Arme“; das Atemwasser nämlich für die Kiemen, das in die Mantelhöhle einströmt, wenn diese sich öffnet, wird bei schneller Zusammenziehung der Höhle mit großem Druck durch den Trichter ausgestoßen — der Tintenfisch schwimmt



Die Kraken: Oben links ein Bruchstück der Schale des „Urkraken“ Orthoceras, darunter sein vermutlicher Bau; rechts ein Nautilus, dessen gekammerte Schale aufgeschnitten gezeigt ist. Unten das Schema eines zehnarmligen Tintenfischs, rechts daneben eine Sepia in der „Tarnwolke“. — A Arme, Au Auge, Bs Blindsack, Es Eingeweidesack, F Fuß, Fa Fangarm, Gk Gaskammern, K Kopf, Ki Kiemen, Ma Magen, Mh Mantelhöhle, v. M ventraler, d. M dorsaler Teil der Mantelfalte, Ok Oberkiefer, Sch Schale, Schw Scheidewand, Si Siphon, Ti Tintensäckel, Uk Unterkiefer

also, wie Qualle und Pilgermuschel, durch Rückstoß.

Von den Geradhörnern aus führt der Entwicklungsweg unter Einrollung zur Planspirale bei Nautilus zu den berühmten Ammoniten, die von der Devon- bis zur Kreidezeit in außerordentlicher Mannigfaltigkeit die Meere bevölkert haben; charakteristisch für ihre ständig zunehmende Kompliziertheit ist die immer stärkere Fältelung der Kammerscheidewände, die Entstehung bizarrer Formen und die außerordentliche Größenzunahme — es gibt Ammonshörner mit Durchmessern von mehr als ein Meter. Dieser erheblichen Differenzierung stand offenbar keine Vereinheitlichung, keine Zentralisierung gegenüber, und so ist es verständlich, daß die immer komplizierter werdenden und in immer mehr Familien sich aufspaltenden Ammoniten plötzlichen Umweltänderungen, wie sie an der Grenze von Trias und Jura auftraten, nicht mehr gewachsen waren. Alle starben sie damals aus bis auf die einfachsten, am wenigsten spezialisierten. Sie wurden der Ausgangspunkt erneuter reicher Aufspaltung, bis am Ende der Kreidezeit alle Ammoniten ausstarben — sicher, weil sie abermals zu einseitig differenziert, also nicht vollkommen genug waren, während der urtümlichere, unkompliziertere Nautilus bis heute erhalten geblieben ist.

Ebenfalls von Geradhörner-Kraken leiten sich die Belemniten ab; bei ihnen wurde das gestreckte Gehäuse vom Körper umschlossen, so daß ein schlankes Tier mit hoher Beweglichkeit entstand. Das Endstück der nach innen verlegten Schale, vielleicht einst das Gegengewicht gegen die Luftkammern, ist bekannt als „Donnerkeil“. Weitere Rückbildung führte schließlich zum kalkigen „Schulp“ der Sepia-Tintenfische und zum hornigen „Gladus“ der Dauerschwimmer vom Loligo-Kalmar-Typus. In seine Verwandtschaft gehören die berühmten Riesenkraken, deren Existenz heute einwandfrei erwiesen ist, Tiere, die mit ausgestreckten Armen eine Länge von siebzehn und mehr Meter erreichen, gehören aber auch die räuberischen mit Leuchtorganen ausgestatteten Tiefseeformen. Die acht- oder zehnfüßigen Pulpe und Kraken von heute sind Tiere hoher Vervollkommnung: Zeichen der Zentralisierung ist die Reduzierung der Fangarmzahl, ist vor allem aber die Versammlung der Ganglien zu einem mächtigen Gehirn, das von einer knorpeligen Kopfkapsel schützend umgeben wird. Die hohe Differenzierung erweist sich

neben anderem in der vollendeten Entwicklung des Trichters, der Fanghaken und Saugnäpfe, in der Ausstattung mit dem Tintenbeutel als „Tarnkappe“, mit Schwimmlappen bei den Zehnarmern, mit einem zum Begattungsorgan verwandelten Arm bei den Achtarmern — beim „Papierboot“ Argonauta, dessen Weibchen als Brutraum eine diesmal von den verbreiterten Hinterarmen gebildete, aber auch wieder spiralig aufgerollte Schale besitzt, löst sich dieser Arm als „Hectocotylus“ sogar ab und kann tagelang in der Mantelhöhle des Weibchens herumkriechen. Der Besitz eines echten Linsenauges schließlich, ganz und gar dem der Wirbeltiere entsprechend, aber anatomisch in jedem seiner Teile von grundverschiedener Herkunft, ist das bemerkenswerteste Beispiel von „Konvergenz“, wie die Biologie die Ausbildung in Funktion und Form ähnlicher oder gleicher Strukturen bei nicht miteinander verwandten Formen nennt.

Nur in staunender Bewunderung kann man vor der großartigen Zusammenschau stehen, wie sie die moderne Forschung in mühsamer Kleinarbeit geschaffen hat. Von jenem Urwurm aus, dessen heute noch lebender Zeuge die Trochophora-Larve ist, steigen die beiden großen Stämme der Wirbellosen auf — hier die Ringeltiere, gipfelnd in Spinne, Schmetterling und Biene, dort die Weichtiere, sich erhebend mit den Kraken bis zur Organisationshöhe fast der Wirbeltiere mit ihrem Innenskelett und dem vollkommenen Auge. Vor diesem Bild überkommt den Betrachter jene Ahnung des hinter allem Entwicklungsgeschehen sich verhüllenden und zugleich sich in ihm offenbarenden, ewig wirkenden Schöpfers, für die Marie von Ebner-Eschenbach die schönen Worte gefunden hat: „Der Schöpfer sprach: Die Rose werde! Und eine herrliche Rose entfaltete sich auf sein Geheiß. Der Schöpfer sprach: Die Rose werde! Und ein Keimchen entstand. Es schwoll und trieb, es machte unzählige Wandlungen durch, und nach unermeßlichen Zeiträumen entfaltete sich eine herrliche Rose.“

Fritz Bolle, Murnau

Biochemische Erzeugung von Vitamin B₁₂

Nach einem Bericht in „Chemical Engineering“ vom Februar 1949 ist es amerikanischen Forschern gelungen, das erst kürzlich entdeckte Vitamin B₁₂ in Form roter Kristalle mit Hilfe des Pilzes *Streptomyces griseus* zu erzeugen. Damit ist man nicht mehr auf das bisher übliche kostspielige Verfahren angewiesen, das Vitamin B₁₂ aus Tierleber zu gewinnen.

—se.