©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Ammoniten, die sonderbarsten Bewohner der vorzeitlichen Meere

Von Prof. Dr. Friedrich Bachmayer

Nur wenige Gruppen von Meerestieren hatten jemals so viele Arten aufzuweisen, wie die Ammoniten, die im Mittelalter der Erde die Meere beherrschten und über den ganzen Erdball verbreitet waren. Es handelt sich hier um eine ausgestorbene Tiergruppe, von der nur mehr die eigentümlichen, eingerollten Schalen oder deren Abdrücke und Ausgüsse erhalten sind. Diese Gebilde erregten schon frühzeitig das Interesse der Naturforscher. Oftmals aber wurden die versteinerten Reste mißdeutet. Sammlungen aus dem vorletzten Jahrhundert enthalten nicht selten Exemplare, an denen Ergänzungen durchgeführt wurden, die vielleicht in mythologischen Vorstellungen ihren Ursprung haben. So z. B. zeigt ein derartiges Ammonitenexemplar (Abb. 69), welches sich in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien befindet, am Vorderende einen künstlich hergestellten Kopf. Dadurch konnte leicht der Eindruck einer eingerollten Schlange entstehen, sie wurden deshalb als „Schlangensteine" bezeichnet. Der Name „Ammoniten" oder „Ammonshörner", wie die Schalen oft genannt werden, leitet sich von dem ägyptischen Gott Ammon her, dessen Widderkopf mit den gewundenen Hörnern zu einem Vergleich mit den sonderbaren Versteinerungen herausforderte.

Die Ammoniten gehören systematisch zu der großen Gruppe der Weichtiere und unter diesen wieder zu der Klasse der Kopffüßer oder Cephalopoden. Denn wahrscheinlich war der Kopf der Ammoniten, ähnlich jenem des rezenten *Nautilus*, mit Fangarmen (Tentakeln) besetzt.

Die Cephalopoden lassen nach der jeweiligen Anzahl ihrer Kiemen zwei große Unterklassen unterscheiden: Zweikiemer (Dibran-

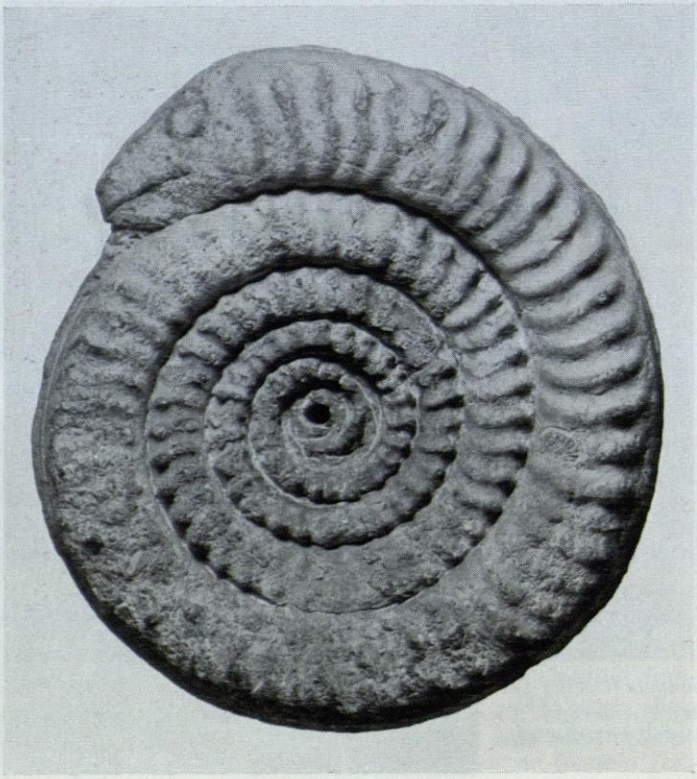


Abb. 69. Ein „Schlangenstein" oder „Ophit". Ein enggewundener Ammonit (Coroniceras rotiforme Sow.), bei dem das Ende der Mündung künstlich zu einem Kopf verändert wurde, sodaß der Ammonit einer eingerollten Schlange gleicht. Das Exemplar entstammt der historischen Ambraser Sammlung und kam 1880 an das Wiener Naturhistorische Museum. Durchmesser des Gehäuses beträgt 38 cm. Aus dem Unterlias von Württemberg

Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

chiata) und Vierkiemer (Tetrabranchiata). Die besonders in der geologischen Gegenwart so artenreichen Tintenfische haben nur zwei Kiemen, zählen also zu den Dibranchiaten; dies dürfte wahrscheinlich auch für die ausgestorbenen Belemniten gegolten haben. Die Nautiliden, und mit großer Wahrscheinlichkeit auch die ausgestorbenen Ammoniten, sind zu den Vierkiemern zu zählen. Allerdings besitzen wir, da ja die Weichteile nicht erhaltungsfähig waren, von den letzteren keine Anhaltspunkte über die Zahl der Kiemen. Die Kopffüßer sind eine sehr hochentwickelte Tiergruppe. Während die Ammoniten an der Wende vom Erdmittelalter zur Neuzeit der Erde, vor ungefähr 70 Millionen Jahren, vollständig erloschen waren, lebt nur ein Verwandter, der schon selten gewordene *Nautilus*, noch im heutigen Meer (Südsee) weiter. Die Nautiliden haben eine überaus lange geologische Geschichte hinter sich. Sie sind eine sehr konservative Tiergruppe. Seit ihrem ersten Auftreten im Silur sind sie bis heute, über viele Jahrmillionen hinweg, ziemlich unverändert geblieben. Die Nautiliden erreichten, zum Unterschied von der Gruppe der Ammoniten, niemals eine so große Formenmannigfaltigkeit.

Wenn wir nun einen Einblick in die Organisation und Lebensweise der ausgestorbenen

Abb. 70a. Nautilus macromphalus G. B. Sowerby schwimmend im Aquarium von Noumèa-Neukaledonien (Direktor Dr. R. Catala) ca. 1/2 nat. Größe. Das Tier hat sich in seine Wohnkammer zurückgezogen. Die Dorsaltentakeln, die zu einer Platte verschmolzen sind, bedecken den Großteil des Weichkörpers. Die Fangtentakeln sind eingezogen, aber noch zu erkennen. Das Auge ist teilweise sichtbar.

Aufnahme Prof. Dr. Fr. Starmühlner

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 70 b. Nautilus pompilius L. In Lebensstellung. Schale aufgeschnitten, Weichkörper sichtbar. Die Schnittlinie befindet sich in der Symmetrieebene; Der Sipho, der überaus zart ist, blieb bei der Präparation erhalten. Das Original befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien. Verkleinert

Ammoniten gewinnen wollen, so müssen wir von dem noch heute lebenden *Nautilus* ausgehen, um Unterlagen für unsere Untersuchungen zu bekommen. Allerdings machen es neue Untersuchungen wahrscheinlich, daß die Zahl der Arme eine geringere war und daß die neuerdings durch seltene Funde belegten Tintenbeutel auch auf Beziehungen der Ammoniten zu den Dibranchiaten („Tintenfische") hinweisen. Dessen ungeachtet bietet der rezente *Nautilus* in seiner Gesamtorganisation noch die meisten Möglichkeiten zu einem Vergleich. Die Ammoniten waren, wie schon gesagt, beschalte Weichtiere. Der Weichkörper und die feste Schale waren, mit wenigen Ausnahmen, zweiseitig symmetrisch (bilateralsymmetrisch) gestaltet. Die Schale selbst besteht im wesentlichen aus Calciumcarbonat (Aragonit) und ist aus zwei Schichten aufgebaut, einer äußeren, dichten Porzellanschichte und einer inneren Perlmutterschichte. Zwischen je zwei Umgängen der Schale befindet sich beim *Nautilus* eine schwarze Zwischenschichte, weiters ist noch eine Chitinlage vorhanden. Es ist wohl anzunehmen, daß die innere Organisation, und auch zum Teil die Lebensweise, bei den Ammoniten und den Nautiliden eine sehr

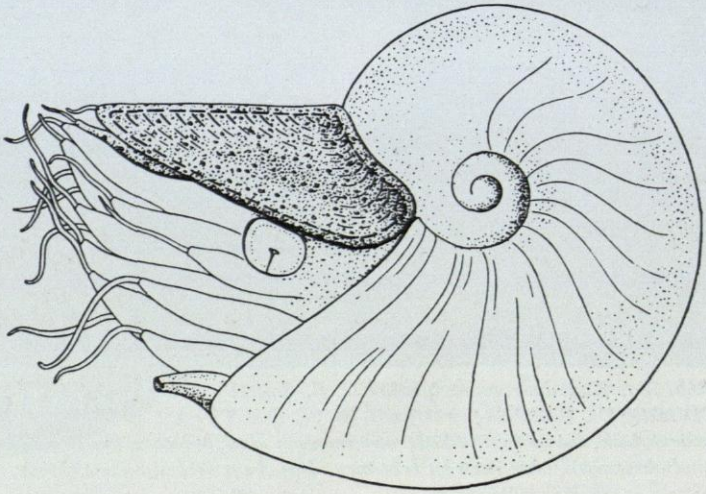


Abb. 71. Rekonstruktion eines Ammoniten mit Kopfklappe und dem nach neuerer Vorstellung in ihr eingeschlossenen Aptychus. Die Arme, deren Zahl und Gestalt nicht bekannt ist, sind hier nach dem Vorbild des Nautilus skizziert. Nach neueren Untersuchungen ist eine geringere Anzahl wahrscheinlich. Nach O. H. Schindewolf 1958

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 72. Steinkern eines Nautilus [Hercoglossa strambergensis (Oppel)] mit aufgebrochenem Gehäuse, wobei der mit Calcit überrindete Sipho in seinem Verlauf sichtbar wird. Natürliche Größe
Aufnahme Ing. Kurt Pervesler

ähnliche war. Über die Lebensweise des *Nautilus* sind wir noch lange nicht restlos orientiert, sodaß noch allerlei Unsicherheiten bei unseren Betrachtungen bestehen bleiben.

Bei *Nautilus* (Abb. 70a, b) ist die Schale durch einfache, randlich wenig gefaltete Querscheidewände (Septen) in zahlreiche Gaskammern geteilt. Diese sind beim lebenden Tier mit einem Gasgemisch (in der Hauptsache aus Stickstoff bestehend) erfüllt. Die letzte, äußerste Kammer dient dem Tier als Wohnraum und ist daher die größte. Sämtliche Kammern, von der kleinen Anfangskammer bis zur Wohnkammer, sind durch den Sipho, einen Ausläufer des Weichkörpers, untereinander in Verbindung. Auf diese Weise ist der Weichkörper mit der Embryonalkammer in direktem Zusammenhang (vgl. Abb. 75). An der Stelle, wo der Sipho jeweils die Kammerscheidewand durchsetzt, ist diese dütenförmig ausgestülpt sie bildet die „Siphonaldüten". Bei *Nautilus* ist der Sipho weichhäutig und reich an Blutgefäßen. Er befindet sich ungefähr in der Mitte der Querwand, während er bei den Ammoniten randständig (extern) gelegen war. Der Weichkörper des *Nautilus* zeigt eine deutliche Gliederung. Die Abb. 70b zeigt den Kopf mit seinen Tentakeln und den großen Augen. Die Tentakeln dienen dem Tier zum Kriechen auf dem Meeresboden, aber auch für das Ergreifen der Beutetiere, denn die Cephalopoden führen eine räuberische Lebensweise. Der Rumpf, bzw. der Eingeweidesack, füllt fast den ganzen übrigen Teil der Wohnkammer aus. Alle diese Organe sind von einem Hautmantel umhüllt. Von besonderem Interesse aber ist der Trichter, der auf der Externseite des Körpers liegt und dessen enge Öffnung nach außen gewendet ist. Dieses eigentümliche Organ dient ebenfalls der Fortbewegung. Das Atemwasser und die Fäkalien gelangen in den Trichter und werden dort durch dessen enge Öffnung nach vorne ausgestoßen, wodurch das Tier nach dem Rückstoßprinzip stoßweise sich nach hinten bewegt. Durch die gaserfüllten Kammern wird der schwere Körper (Weichteile und Schale) in einem labilen Zustand und in senkrechter Schwimmstellung gehalten.

Ähnlich müssen wir uns auch die Organisation und die Lebensweise der Ammoniten vorstellen. Überaus mannigfaltig sind die Schalen der Ammoniten. Nicht immer ist die Schale selbst erhalten; vielfach ist sie aufgelöst, und nur der Innenausguß — der Steinkern — und der Abdruck sind vorhanden. Diese Abformungen sind oft so trefflich erhalten, daß alle Einzelheiten der Skulptur zu er-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

kennen sind und eine artliche Bestimmung möglich ist.

Die übliche Form der Ammonitenschale ist ein geschlossenes, spiralig eingerolltes, zweiseitig symmetrisches Gehäuse. Manchmal ist auch ein zweiteiliger Deckel (Aptychus), der die Schalenmündung verschließen kann, vorhanden. Vielfach aber fehlt ein solcher, denn es gibt auch Formen, bei denen der Deckel gar nicht ausgebildet war. Andererseits kann der Aptychus schon vor der Fossilisation in Verlust geraten sein. Oft werden dann solche isolierte Aptychen vereinzelt in den Gesteinsschichten angetroffen. Bei einzelnen Ammonitengattungen schließen die Umgänge nicht eng aneinander, sondern lassen zwischen sich einen Raum frei; auch eine schneckenartige Einrollung der Ammonitenschale ist bekannt (*Turrilites*, Abb. 78); und bei anderen wieder bilden die Schalen eine mehr oder minder lockere Spirale. Die Gattung *Macroscaphites* besitzt eine eng eingerollte Anfangswindung; im weiteren Verlauf bildet die Schale eine Gerade und ist dann am Ende hakenförmig zurückgebogen. Bei den wenigen nichtschwimmenden, sondern festsitzenden Formen, wie z. B. *Nipponites*, sind nur ein paar Anfangswindungen regelmäßig eingerollt, während die weiteren Windungen vollkommen unregelmäßig nach rechts oder links gewunden sind. Und schließlich kennt man auch völlig geradegestreckte Gehäuseformen (*Baculites*). Diese erinnern in ihrer äußeren Gestalt an die vielfach als Ausgangsformen der Ammonoideen angesehenen stabförmigen *Bactrites*-Arten des Paläozoikums. Übrigens sind die ältesten Stammformen der Nautiliden gleichfalls geradegestreckt („*Orthoceras*").

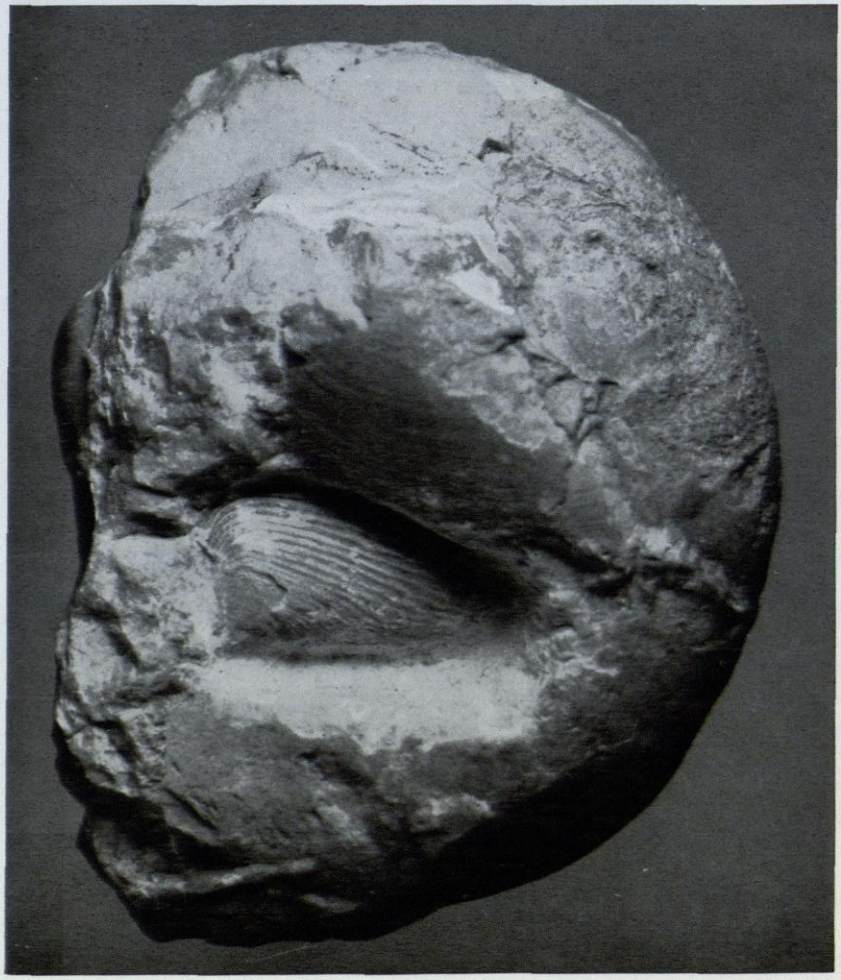


Abb. 73. Calliphylloceras (Ptychophylloceras) ptychoicum (Quenst.) mit auspräpariertem, dazugehörigen Aptychus (Lamellaptychus beyrichi var. ptychoicum Bachm.). Rechte Valve und Innenabdruck der linken Valve, aus dem Oberjurakalk von Stramberg (ČSSR), 2fach vergrößert

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

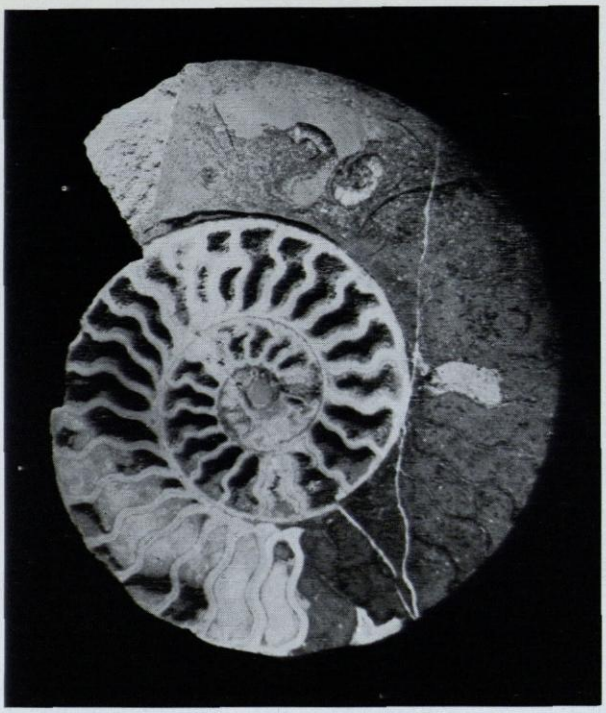
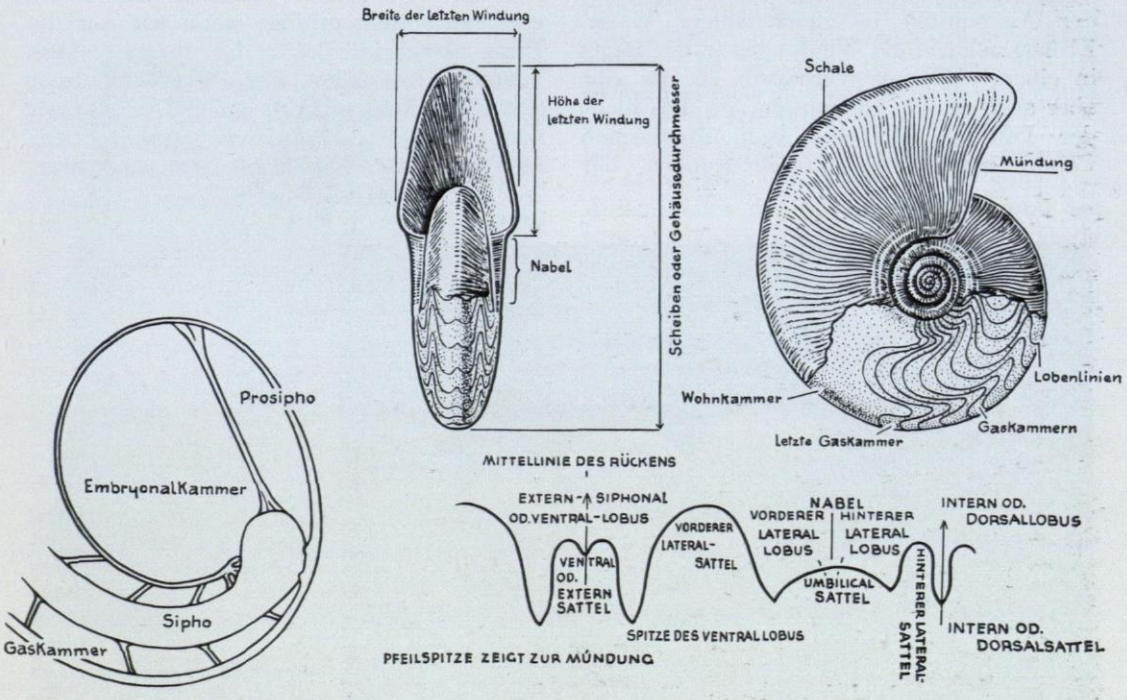


Abb. 74. Querschnitt durch einen Ammoniten (Ludwigia murchisonae Sow.) aus dem unteren Dogger von Württemberg. An dem dargestellten Exemplar haben sich nach dem Absterben des Tieres sowohl die Wohnkammer als auch mehrere schon vor der Einbettung beschädigt gewesene Gaskammern mit Sediment gefüllt; die unverletzt gebliebenen Kammern sind vom Sediment freigeblieben, und aus Lösungen ist dann Calcit auskristallisiert (1/2 natürliche Größe)

Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer



Links: Abb. 75. Schnitt durch die Embryonalkammer eines Ammoniten (nach R. C. Moore) — Rechts: Abb. 76. Schema des Ammonitengehäuses (nach R. C. Moore)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

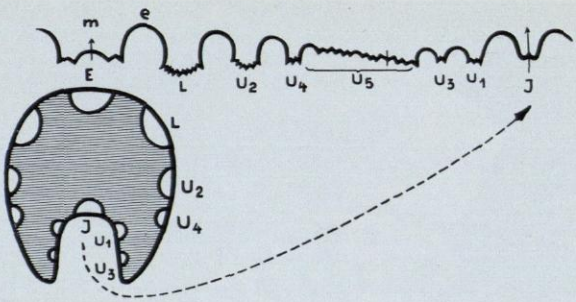


Abb. 77. Graphische Darstellung der Lobenlinie. Als Beispiel dient eine Ceratites-Art. Links unten der Querschnitt des Gehäuses. Oben ist die abgerollte Lobenlinie dargestellt. Die gestrichelte Linie samt Pfeil bezeichnet den Ausgangspunkt der Abrollung. Bezeichnungen der einzelnen Teile der Lobenlinie nach O. H. Schindewolf

Es sind fast alle Übergangsformen vertreten, angefangen vom plumpen breiten *Arcestes* bis zu flachen, oft extrem scheibenförmigen und gekielten Gestalten, wie sie beispielsweise die Gattung *Pinacoceras* repräsentiert. Aber auch die Skulptur der Ammonitenschale ist überaus verschiedenartig; es kommen glatte, schwachgestreifte Schalen vor; aber der Mehrzahl nach sind die Gehäuse mit starken, manchmal verzweigten, gegabelten Rippen, auch mit Wülsten, Knoten und Stacheln verziert. Es ist unmöglich, auch nur annähernd die Mannigfaltigkeit der Schalenskulptur hier in Bildern wiederzugeben.

Das Wachstum der Schale und die Ausbildung der Skulpturen erfolgen bei der Mehrzahl der Ammoniten in gleichmäßiger Weise. Ebenso nehmen die Windungen in der Regel in einem einfachen Verhältnis zu. Es gibt aber auch einige Ammoniten, wo dies nicht der Fall ist. Manche Ammonitenformen weisen regelmäßige Einschnürungen der Schalen auf, deren Zusammenhang mit der Lebensweise noch nicht geklärt ist. Bei vielen Ammoniten werden die ältesten (Anfangs-) Windungen von den jüngeren Umgängen so weit umfaßt, daß nur ein kleiner Trichter (Nabel) freibleibt; man bezeichnet solche Formen als enggenabelt. Oft kommt es sogar zum Verschluß des Nabels, wie bei *Arcestes*. Die meisten Ammoniten haben weitgenabelte Gehäuse (Abb. 79).

Nicht nur die Gestalt der Gehäuse, sondern auch deren Größe ist überaus mannigfaltig. Die Durchmesser der Ammonitenschalen schwanken von wenigen Millimetern bis zu zweieinhalb Metern. Es gibt also richtige Riesenformen. Dieser Eindruck der Größe wird noch mehr erhöht, wenn wir uns die Tiere lebend im Besitz der ausgestreckten Tentakeln vorstellen. Der allergrößte bisher gefundene Ammonit mit einem Durchmesser von 2,55 m ist *Pachydiscus seppenradensis* Landois aus den Kreideablagerungen (Unter-

Abb. 78. Ein Ammonit mit einer schneckenartig eingerollten und teilweise aufgerollten Schale — Bostrychoceras polyplocum Roem. aus der Oberkreide (Senon, Campanien) von Haldem in Westfalen (Länge in der Richtung der Achse 20 cm)
Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 79. Vermiceras seebachi (Neum.) aus dem unteren Lias, Megastoma-Zone von Schreinbach bei St. Wolfgang in Oberösterreich. Ein weit genabelter, stark gerippter Ammonit (etwas verkleinert)
Aufnahme Prof. Dr. J. Dainer

senon) von Seppenrade in Westfalen. Die Durchschnittsgröße der Ammoniten jedoch liegt zwischen 5 und 25 cm Durchmesser.

Eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft der Ammonitenschale sind die manchmal einfachen, aber meist sehr komplizierten zerschlitzten randlichen Teile der Kammerscheidewände, die als Lobenlinien bezeichnet werden. Es ist dies die Linie, an der die Kammerscheidewand an die Gehäusewand angefügt ist. Graphisch pflegt man die Lobenlinie meist aufgerollt darzustellen. Man läßt sie etwas über der Mittellinie des konvexen Außenrandes der Schale beginnen und bis zum konkaven Innenrand ihrer Windung ziehen. Die Vorwölbungen der Lobenlinie werden als Sättel, die Ausbuchtungen als Loben bezeichnet. Nach vorne, gegen die Mündung zu, hat die Lobenlinie abgerundete

Abb. 80. Cladiscites crassestriatus Mojs. Ein Ammonit aus der alpinen Trias (Untere Norische Stufe) vom Röthelstein bei Aussee. Im unteren Teil ist die Schale noch vorhanden. Sie ist ungenabelt und zeigt eine spiralige Streifung auf der Oberfläche. Im oberen Teil ist die Schalenwand wegpräpariert, sodaß die Lobenlinien zum Vorschein kommen. An einer Stelle wurde die Kammer mit Tusche angefärbt, damit man die tief zerschlitzte Lobenlinie (Sutur) besser erkennen kann. Die Wohnkammer ist an diesem Exemplar nicht erhalten
Aufnahme Dir. J. Sikora

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

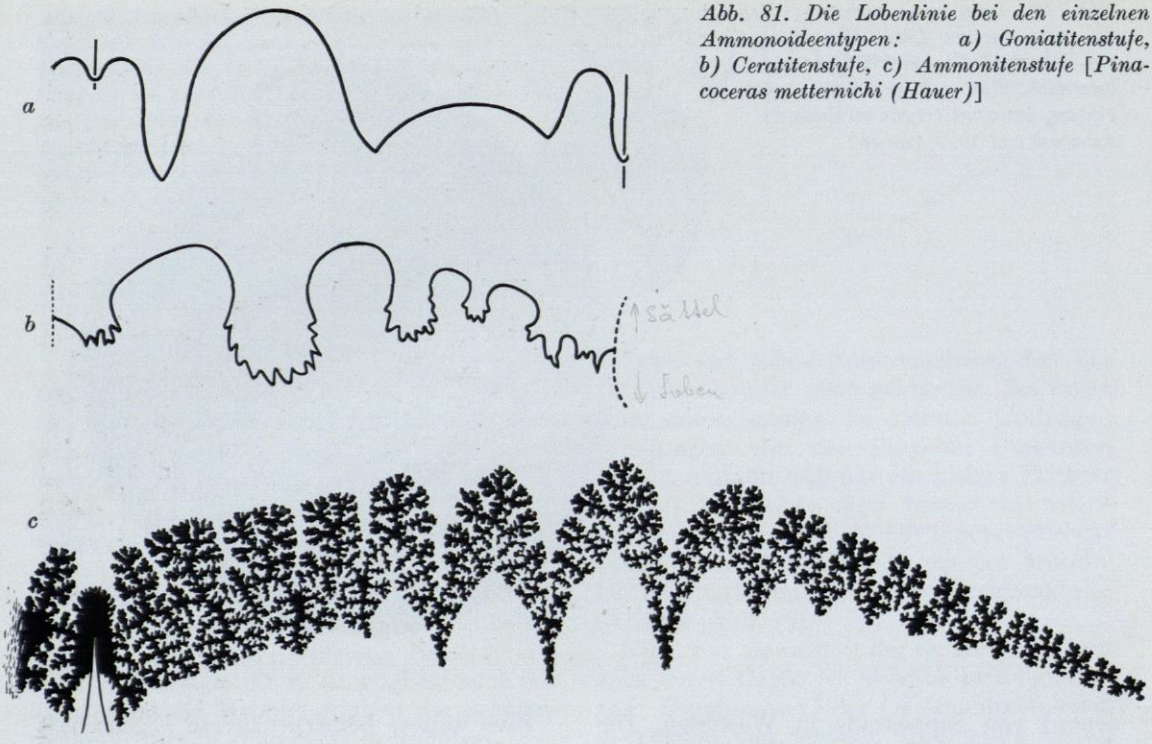


Abb. 81. Die Lobenlinie bei den einzelnen Ammonoideentypen: a) Goniatitenstufe, b) Ceratitenstufe, c) Ammonitenstufe [Pinacoceras metternichi (Hauer)]

(Sättel), gegen hinten zu spitze Fortsätze (Loben). Die Mannigfaltigkeit der Lobenlinien ist im Reich der Ammoniten eine überaus große. An den Anfangswindungen des Gehäuses sind die Linien ziemlich einfach, und ihre Zerschlitzung wird gegen die älteren Windungen zu komplizierter. Man kann aber immer wieder, wenn man die Gesamtheit der Ammoniten überblickt, trotz der Vielfalt der Formen drei grundsätzliche Typen der Lobenlinien unterscheiden, die auch in phylogenetischer Hinsicht eine Entwicklungsreihe darstellen. So zerfallen die Ammoniten nach dem Grad der Kompliziertheit ihrer Lobenlinien in die Goniatitenstufe, Ceratitenstufe und in die Ammonitenstufe. Zu der Goniatitenstufe gehören Ammoniten mit sehr einfacher Lobenlinie, die in ihrer Form an die Lobenlinien der Nautiliden erinnert. Die Linien sind bloß wellenförmig gebogen oder zickzackförmig geknickt; die Sättel und Loben weisen keine Zerschlitzung auf (*Manticoceras*, Abb. 81a). Die nächste Stufe ist die Ceratitenstufe; hier sind die Sättel ganzrandig, aber die Loben gegen hinten gezähnt. Zu diesem Typus zählt die Gattung *Ceratites*. Die spezialisierteste Stufe ist die Ammonitenstufe, hierher gehören Formen mit komplizierten Lobenlinien. Sättel und Loben sind in ziemlich hohem Maße zerschlitzt und verästelt. Besonders stark zerschlitzte Lobenlinien weisen *Phylloceras* und *Pinacoceras* (Abb. 81c) auf.

Es ist eine wichtige Tatsache, daß auch bei den besonders stark zerschlitzten Lobenlinien nur der Rand der Kammerscheidewände stark gefaltet ist, während die Kammerscheidewände selbst nur ganz flach gewölbt sind. Den Anheftungsnähten ist sicherlich statische Bedeutung beizumessen. Offenbar mag die innige Anheftung der Scheidewand an das Gehäuse geeignet sein, die Festigkeit des ganzen Gefüges zu erhöhen. Die verschiedenen, komplizierten Ausbildungen der Lobenlinien scheinen aber dann schließlich einer Entwicklungsrichtung zu folgen, die anscheinend mit der Lebensweise zusammenhängt. Aber man weiß darüber noch kaum etwas. Mit der fortschreitenden Zerschlitzung der Lobenlinien geht merkwürdigerweise auch meist eine weitgehende Verkleinerung der Gaskammern Hand in Hand. Abb. 83 zeigt einen Ammoniten, dessen Gehäuseoberfläche fast nur aus eng aneinandergefügten Lobenlinien zu bestehen scheint. Man könnte

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

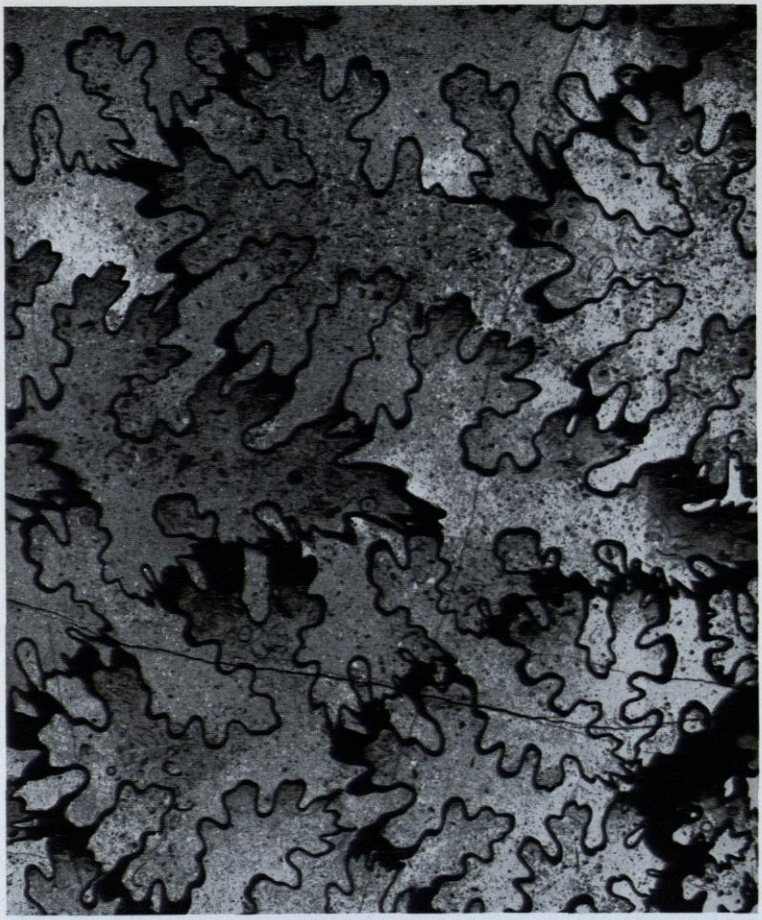


Abb. 82. Tangentialschliff am Gehäuse von Pinacoceras metternichi (Hauer) aus der Obertrias des Steinbergkogels bei Hallstatt (Oberösterreich). In der feinkörnigen Sedimentfüllung der Kammern sind im Schliffbild zahlreiche Reste von Mikroorganismen (vorwiegend Foraminiferen) zu erkennen. 4fach vergrößert

glauben, daß diese Vermehrung der Kammerscheidewände bzw. die Verkleinerung der Gaskammern einen weiteren Versuch der Natur darstellt, die Festigkeit des Gehäuses zu erhöhen. Es ist auch bemerkenswert, daß gleichartige Lobenlinien bei unterschiedlich gestalteten Septalgewölben auftreten können. Ja selbst bei ein und demselben Exemplar kommt es manchmal vor, daß die Lobenlinien untereinander abweichen. So knüpfen sich an die Lobenlinien noch viele offene Fragen.

Ein besonders heikler Punkt ist die systematische Gruppierung der Ammoniten. An den Schalen sind verschiedene Merkmale vorhanden, über deren relative systematische Wichtigkeit unter den Forschern keine Einigkeit herrscht. Die Lobenlinien sind in ihrer jeweiligen Gesamtgestalt bezeichnend für die großen Entwicklungsstufen; der Wert der Lobenlinien für die Unterscheidung kleinerer systematischer Einheiten ist indes stark umstritten. Insbesondere ist es schwierig, bei Ammoniten-Bruchstücken mit Lobenlinien das Auslangen zu finden, denn diese sind ja in ihrer Altersausprägung, wie vorhin erwähnt wurde, in bezug auf Breite, Tiefe und Zerschlitzungsgrad der einzelnen Elemente oft sehr variabel. Ein besonderes Interesse wandte man auch den Lobenlinien der frühesten Jugendstadien zu, um taxonomische Ergebnisse zu erzielen und um die stammesgeschichtliche Stellung der einzelnen Formen zu fixieren. Ein Teil der Forscher neigt dazu, in erster Linie die Skulptur, besonders die Berippung der Schale, für systematische Untersuchungen heranzuziehen. Gegen diese Bestimmungsmethode wäre einzuwenden, daß zahlreiche Formenkreise, die aber auf Grund der Lobenlinie nicht verwandt zu sein scheinen, systematisch zusammengelegt werden. Andererseits ist aber die Bestimmungsmethode, die vom inneren Bau der Ammoni-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 83. Phylloceras heterophyllum (Sow.) aus dem oberen Lias (Toarcien) von Ilminster in England. Diese Ammonitenform hat sehr eng angeordnete Loben (Lobendrängung); die Gaskammern sind sehr schmal (verkleinert)
Aufnahme des Verfassers

ten ausgeht, also die Embryonalkammer, die Lobenlinien der Anfangskammern und die Lobenlinien im allgemeinen berücksichtigt, schwer durchzuführen, da sie auf Beobachtungsgrundlagen fußt, die in vielen Fällen nicht zugänglich sind. Aber auch die andere Bestimmungsmethode, bei der die Skulptur des Gehäuses als Einteilungsgrundlage herangezogen wird, ist dazu angetan, die Familien, Gattungen und Arten in übermäßiger Weise aufzusplittern, sodaß auch manchmal systematisch nicht Zusammengehöriges vereinigt und seinem Wesen nach Zusammengehörendes getrennt wird. Somit muß die Systematik einen dornenreichen Weg gehen. Aber gerade bei den Ammoniten ist die Systematik von ganz besonderer Bedeutung, weil diese Organismen wichtige Leitfossilien abgeben; es sind ja sogar einzelne Zonen nach solchen Formen benannt. Ihre Eignung als Leitformen ist darauf zurückzuführen, daß sie größtenteils Hochseetiere waren und viele Formen eine weltweite Verbreitung hatten. Ihre Schalen mit den gaserfüllten Kammern waren durch eine recht gute Driftfähigkeit ausgezeichnet. Die Kalkgehäuse sind verhältnismäßig fest und eignen sich daher gut zur Fossilisation; und was das Wesentliche ist, viele Ammoniten haben stammesgeschichtlich und geologisch gesehen eine kurze Lebenszeit gehabt, sodaß wir in der Lage sind, kurze Zeiträume mit ihrer Hilfe abzugrenzen. Dazu kommt noch der Umstand, daß es unter den Ammoniten einzelne Formen gibt, die sich durch ihre Merkmale gut erkennen und daher leicht bestimmen lassen. Auch die Vielzahl der Arten und die Häufigkeit des Auftretens sind in diesem Falle von Vorteil.

Besonders reizvoll ist es aber, der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Ammoniten nachzuspüren (Abb. 87, Schaubild). Die Ammoniten beginnen im Altertum der Erde,

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

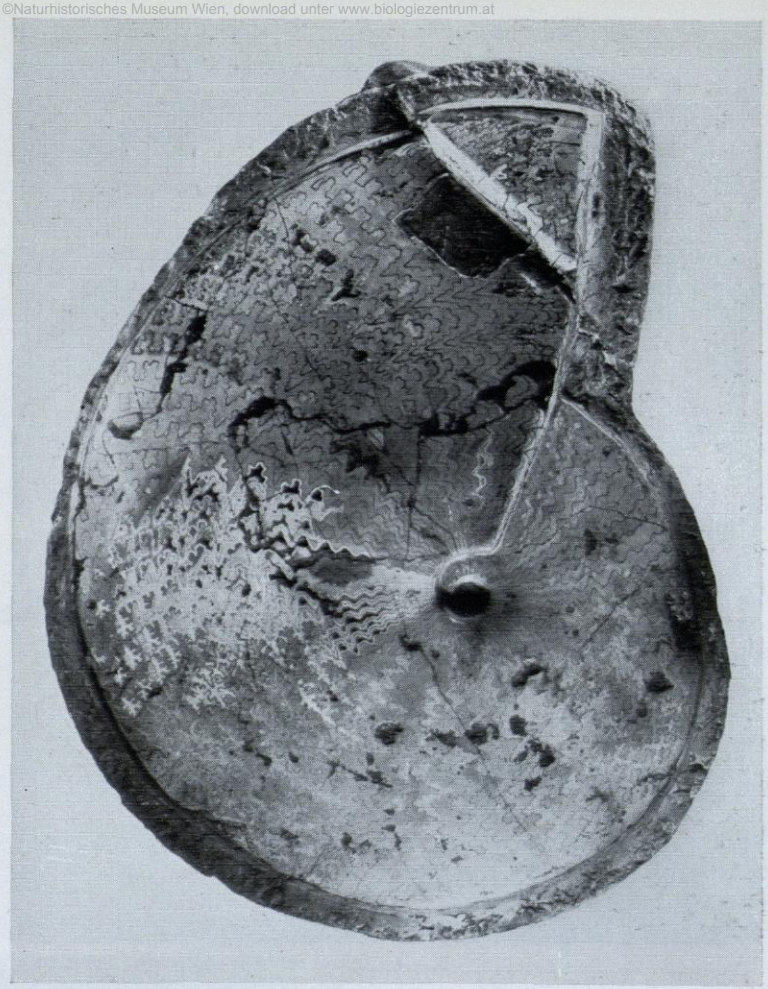


Abb. 84. Pinacoceras metternichi (Hauer) aus der Obertrias des Steinbergkogels bei Hallstatt in Oberösterreich. Die Schale ist weggeschliffen, damit die Lobenlinien zum Vorschein kommen. Die Form der Lobenlinie auf diesem Exemplar ist je nach der Tiefe des Anschliffes eine verschiedene. Nur an der Stelle, wo die Kammerscheidewand an das Gehäuse ansetzt, ist die Lobenlinie am kompliziertesten und ergibt jenes Bild, das für die systematische Bestimmung von Wichtigkeit ist. Das Exemplar hat den beträchtlichen Durchmesser von 57 cm. Es stammt aus der geol.-paläontol. Privatsammlung des Kronprinzen Rudolf und befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien

Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer

zur mittleren Devonzeit, langsam aufzublühen; sie erleben die erste, wenn auch relativ schwache Phase ihres Aufschwunges, die bis in das Oberdevon anhält, wo ein Höhepunkt erreicht wird. Nach einem, auf das Unterkarbon entfallenden Minimum folgt nun die zweite, etwas stärkere und längere Phase; diese erstreckt sich vom Oberkarbon bis zum obersten Perm; auch hier liegt das Maximum mehr am Ende der Phase. Nach einer etwas mäßigen Zunahme beginnt dann die 3. Phase; diese tritt noch etwas stärker in Erscheinung als die zweite; sie endet wieder mit einem Maximum der Entwicklung an der Grenze Trias/Jura. Nun beginnt in der Entwicklung der Ammoniten eine kritische Zeit, in der es fast zum Erliegen der ganzen Gruppe kommt. Aber einige Formen überleben, und aus ihnen entwickelt sich die vierte und letzte Blütezeit, die bis zum Ende des Mesozoikums dauert. Im Oberjura wird der absolute Höhepunkt erreicht. Die letzte Phase ist gekennzeichnet durch die Vielzahl von Arten und endet an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit der Erde, vor 60 Millionen Jahren, mit dem völligen Aussterben aller Ammoniten.

Über die Ursache dieses Aussterbens sind wir auf bloße Vermutungen angewiesen. Es mögen die verschiedensten Faktoren eine Rolle gespielt haben. Wahrscheinlich haben genotypische, in der Erbmasse vor sich gegangene Veränderungen dabei eine sehr wesentliche Bedeutung gehabt. Am Ende der Entwicklung kommt es zu einer unglaublichen Formenfülle; es werden die eigenartigsten ein- und aufgerollten Formen ausgebildet, auch Riesenformen stellen sich als Symptome des beginnenden Verfalles ein. Nur

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 85. Abdruck der Schale von Virgatosphinctes transitorius Opp. aus dem Oberjurakalk des großen Steinbruches bei Ernstbrunn in Niederösterreich (verkleinert)
Aufnahme des Verfassers

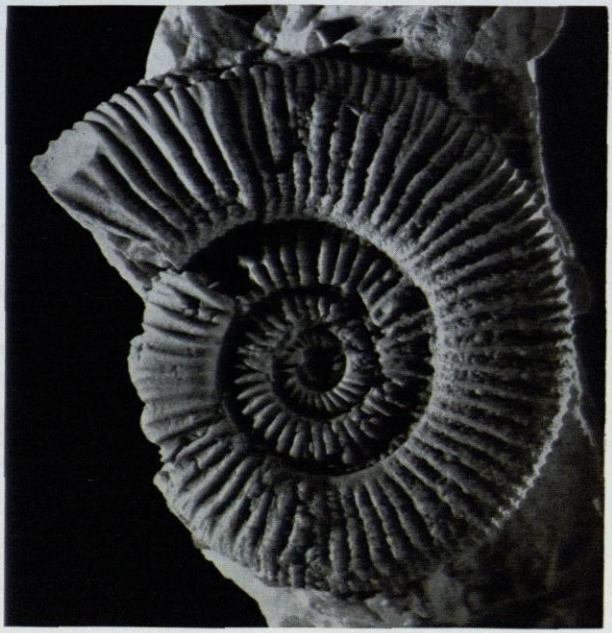


Abb. 86. Ein Ammonitensteinkern (Berriasella eudichotoma [Zittel]) aus dem Oberjurakalk von Ernstbrunn, Niederösterreich. Natürliche Größe
Aufnahme Ing. Kurt Pervesler

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

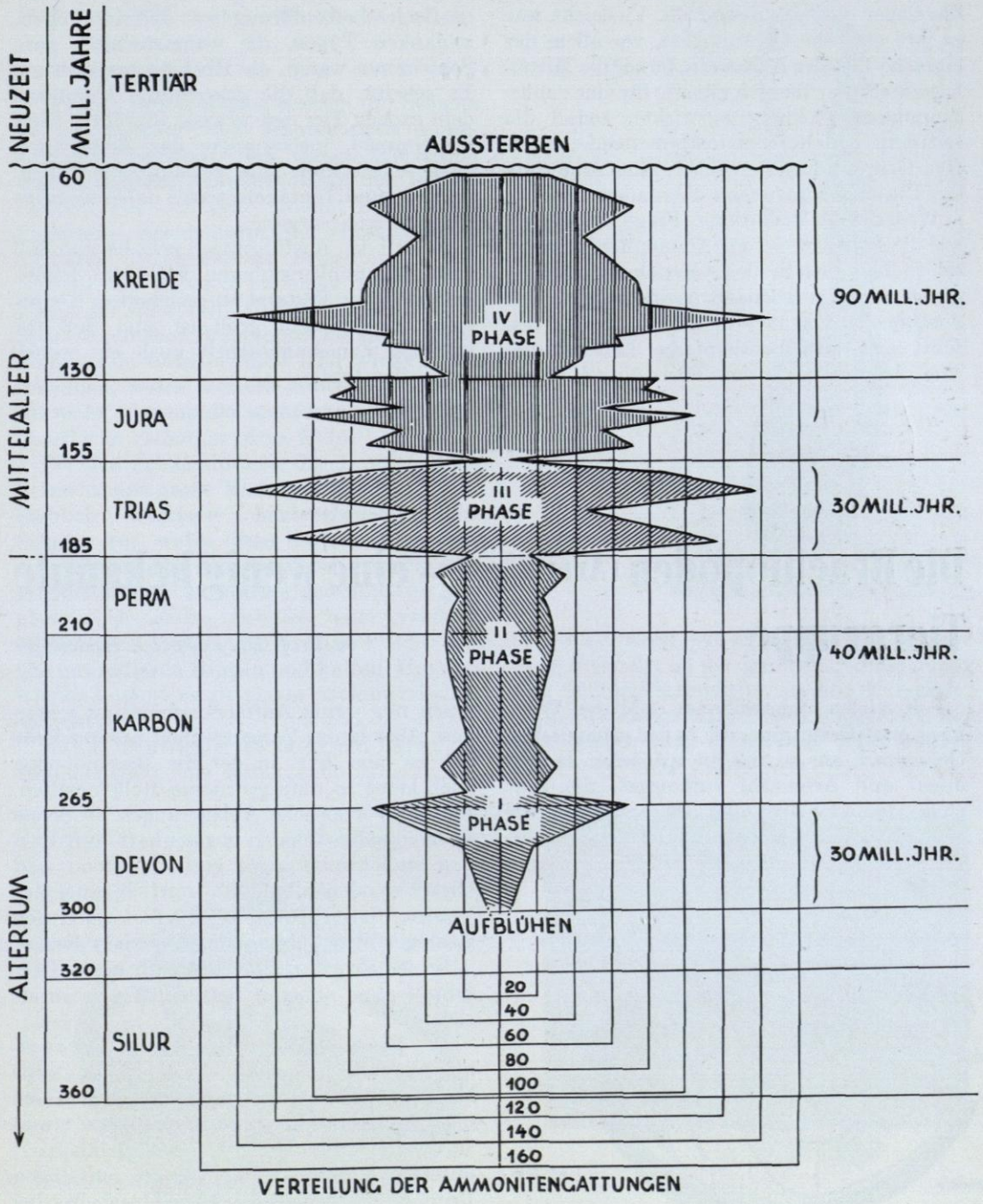


Abb. 87. Die Entwicklung der Ammonoideen: Es wird der phasenhafte Verlauf der Entwicklung dargestellt. (Nach Angaben von R. C. Moore u. a. im Treatise on Invertebrate Paleontology, 1957)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

eine Linie dieses großen Tierstammes der Cephalopoden, die Nautiliden, konnte sich in die Gegenwart herüberretten. Vielleicht war es ihre einfache Organisation, vor allem der einfache Bau der Kammern, ferner die Mittellage des Sipho, die sich günstig für eine ruhige Stammesentwicklung auswirkte, sodaß die seit dem Erdaltertum fortbestehende primitive Gruppe der Nautiliden, eine Änderung der Umweltbedingungen überdauern konnte.

Was die vieldiskutierte Frage anbelangt, wie die Lebensweise der Ammoniten gewesen sei, so liegt auch in dieser Beziehung der Vergleich mit dem lebenden *Nautilus* nahe. Der *Nautilus* lebt heute am Boden des Meeres, führt also eine benthonische Lebensweise. Viele Ammoniten, insbesondere die mit plumpen und breiten Schalen, dürften ebenfalls auf dem Meeresboden gelebt haben, während die flach scheibenförmig bzw. diskusförmigen, schlanken Typen, die wahrscheinlich gute Schwimmer waren, die Hochsee bevölkerten. Es scheint, daß die gaserfüllten Kammern dem ganzen Tier eine gewisse Stabilität beim Schwimmen, insbesondere das Beibehalten einer senkrechten Lage gewährleistet haben. Trichter und Tentakeln waren dabei wichtige Fortbewegungsorgane.

Aus all den Ausführungen geht hervor, daß trotz der unübersehbaren Fülle des Fossilmaterials der Bestand an gesicherten Kenntnissen nicht allzu groß ist und daß für künftige Forschungsarbeit noch ein weites Feld offensteht.

Die Brachiopoden (Armfüßer) – eine wenig bekannte Tiergruppe

Von Prof. Dr. Friedrich Bachmayer

Seit vielen Jahrmillionen lebt im Weltmeer eine Tiergruppe, die in der geologischen Gegenwart nur in relativ spärlicher Individuen- und Artenzahl vorkommt: die Brachiopoden oder Armfüßer. Da diese Tiere, wie gesagt, in der heutigen Fauna nur geringe Bedeutung haben, pflegen die Zoologen ihnen nur wenig Aufmerksamkeit zu schenken. Aber in der Vergangenheit unserer Erde gab es eine Zeit, in der die Brachiopoden noch keine so untergeordnete Rolle spielten. Es gibt vorzeitliche Ablagerungen, in denen Brachiopoden-Schalen massenhaft auftreten und stellenweise sogar gesteinsbildend sind (Brachiopodenkalke). Es darf hinzugefügt werden, daß viele Brachiopodenformen den Geologen als sogenannte Leitfossilien dienen.

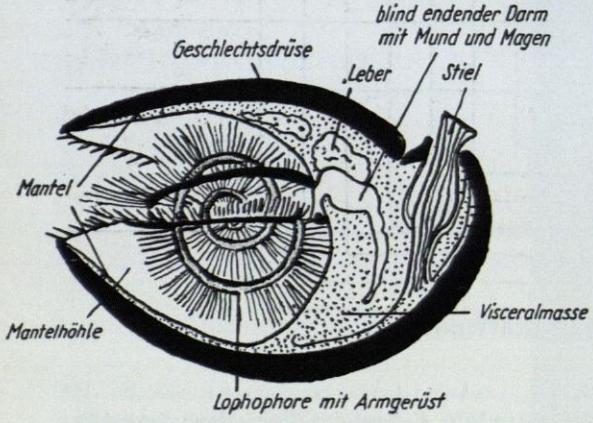


Abb. 88. Schematischer Längsschnitt durch einen Brachiopoden (nach A. H. Müller, Lehrbuch der Palaeozoologie 1958)

Es ist also durchaus lohnend, diese Tiergruppe einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Die Brachiopoden sehen durch ihre zweiklappige Schale den Muscheltieren sehr ähnlich. Man kann bei den Brachiopoden eine obere (dorsale), kleinere, „Armklappe", und eine untere (ventrale), größere, „Stielklappe", unterscheiden. Dies bildet einen auffälligen Unterschied gegenüber den Muscheln, bei denen die eine Klappe der linken, die andere der rechten Seite des Körpers angehört. Die einzelne Muschelklappe ist auch nicht, wie bei den Brachiopoden, bilateralsymmetrisch gestaltet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen aus dem (des) Naturhistorischen Museum(s)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: NF_005_2AL

Autor(en)/Author(s): Bachmayer Friedrich

Artikel/Article: Die Ammoniten, die sonderbarsten Bewohner der vorzeitlichen Meere. 64-78