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

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 eine Nebenlinie dieses großen Tierstammes, die Nautiliden, konnte sich in die heutige Zeit 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 Dr. Friedrich Bachmayer

Seit vielen Jahrmillionen lebt im Weltmeer eine Tiergruppe, die in der geologischen Gegenwart nur in 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.

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

Die Brachiopoden sehen durch ihre zweiklappige Schale den Muscheltieren überaus

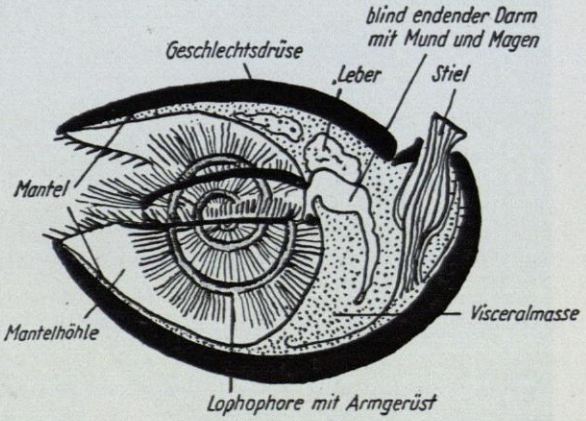


Abb. 80. Schematischer Längsschnitt durch einen Brachiopoden (nach A. H. Müller, Lehrbuch der Palaeozoologie 1958)

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

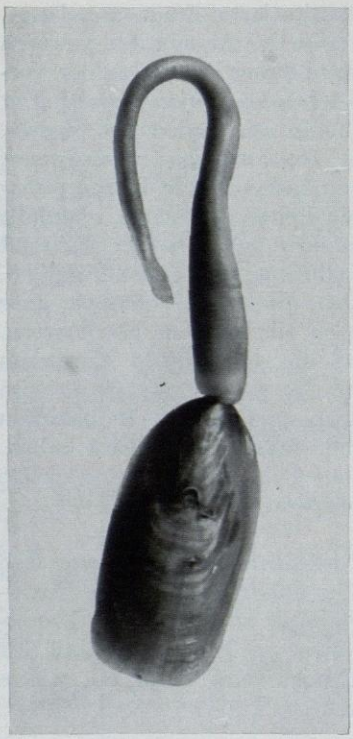
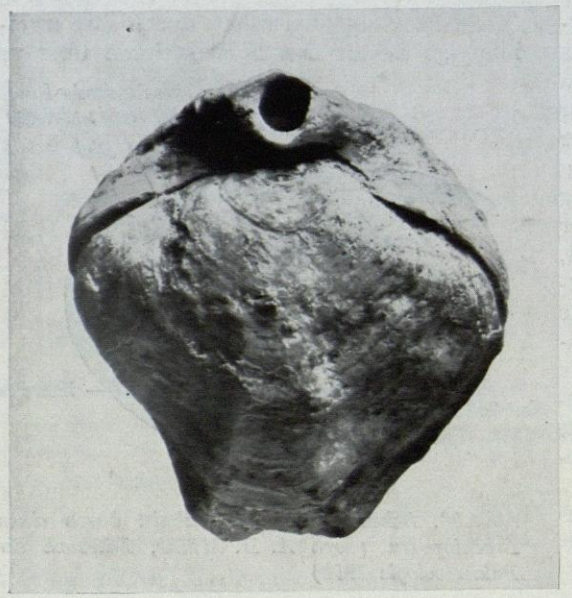


Abb. 81. Lingula anatina Brug. mit Stiel, Indischer Ozean. Sammlung der Zool. Abt. des Naturhistorischen Museums Inv. Nr. 73269 (natürliche Größe)

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 Muschelschale ist auch nicht bilateralsymmetrisch gestaltet.

Bei den Brachiopoden werden die Schalen, hier auch Schilde genannt, an den Rändern der Mantellappen ausgeschieden. Dadurch, daß dieses Wachstum am Vorderrand schneller als an den Seitenrändern vor sich geht, kommt die charakteristische Schalenform der Brachiopoden zustande. In chemischer Beziehung ist der Aufbau der Schalen entweder kalkig oder hornig-phosphatisch. Unter der Lupe kann man bei manchen Brachiopodenschalen schräg verlaufende Calcitprismen oder zarte Poren erkennen, welch letztere Kanäle darstellen, die mehr oder minder senkrecht zur Schalenoberfläche verlaufen.

Bei den Schalenformen der Brachiopoden herrscht eine große Mannigfaltigkeit. Hauptsächlich kommen bilateralsymmetrische Schalen vor, wobei diese flach oder gewölbt sein können. In der Regel ist der ventrale, größere Schild der stärker gewölbte. Es gibt aber auch glatte Schalen mit geradezu W-förmigen Verbiegungen, dann wieder solche mit radiären Rippen und Falten. Hin und wieder kommt es zu einem asymmetrischen Wachstum.



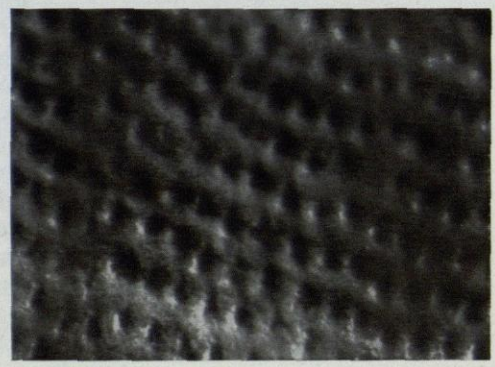


Abb. 82. a) Terebratula hörnesi Sueß, Burdigal, Maissau bei Eggenburg, N.-Ö. (natürliche Größe), b) Schalenoberfläche (stark vergrößert)

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

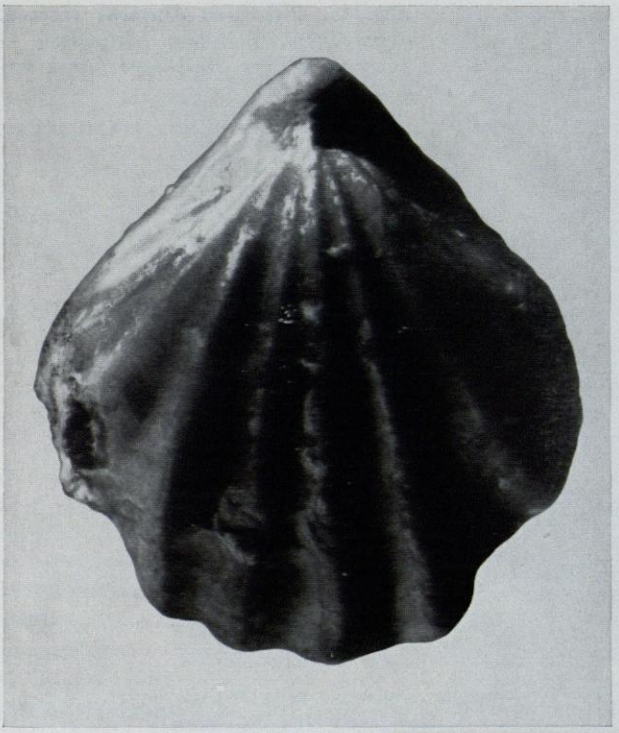


Abb. 83. Rhynchonellidæ (Lacunosella cracoviensis [Quenstedt]), oberer Malm (Tithon) von Stramberg (ČSSR) (2fach vergrößert)

Abb. 84. Prorichthofenia permiana (Shumard) aus dem Perm von Hess Ranch, Texas (etwas vergrößert)

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

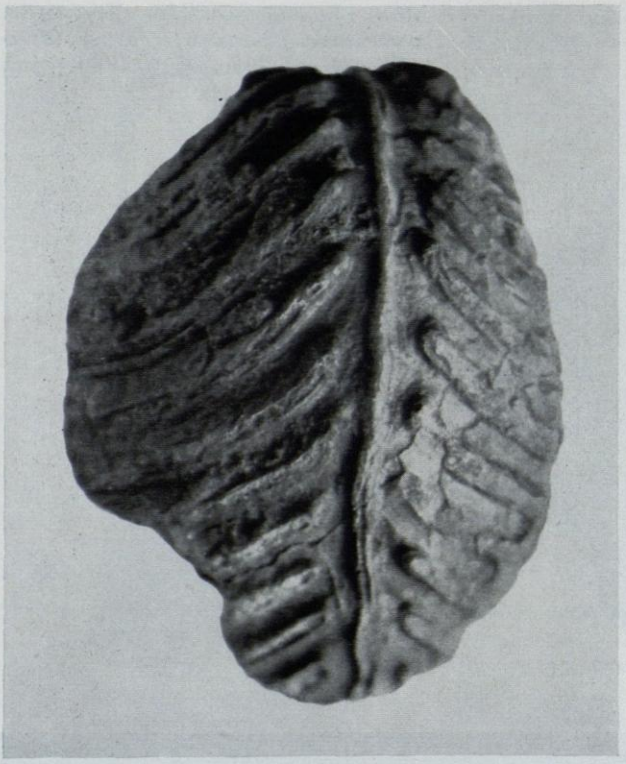


Abb. 85. Oldhamina decipiens Waagen, oberes Perm, Saltrange (Ostindien) — Innenausguß der Stielklappe (2fach vergrößert)

In der überwiegenden Mehrzahl haben die Brachiopoden eine festsitzende (sessile) Lebensweise. Meist sind sie durch einen muskulösen Stiel, der an der größeren Schale durch eine Öffnung heraustritt, an eine Unterlage, beispielsweise an einen Felsen, angeheftet. Bei alten Tieren kann dieser Stiel verkümmern, sodaß eine freie Lebensweise die Folge ist. Zuweilen aber wächst die basale Schale fest an ihre Unterlage. In der Stammesentwicklung der Brachiopoden hat dies manchmal zu einer so weitgehenden Veränderung der Gestalt geführt, daß es nicht leicht ist, in einem solchen Tier noch ein Brachiopod zu erkennen. Ein bekanntes Beispiel dafür ist *Richthofenia* (Abb. 84). Eine merkwürdige Brachiopodenform ist *Oldhamina*, die so wie die *Richthofenia* in der Permzeit lebte. Hier sind die beiden Schilde nur wenig aufklappbar, und die Stielklappe ist stark aufgetrieben und weitgehend zerschlitzt (Abb. 85). Manche Brachiopodenarten, wie *Productus horridus* Sow., tragen auf der Stielklappe lange stachelartige Fortsätze (wie man sie ähnlich bei der Bivalve *Spondylus* antrifft).

Sehr charakteristisch für den Großteil der Brachiopoden ist der Besitz zweier spiral aufgerollter fleischiger Kiemenarme (die der ganzen Gruppe den Namen gegeben haben). Diese Arme werden häufig durch kalkige Bildungen, sogenannte Armgerüste, gestützt, die ebenfalls symmetrisch und vielgestaltig sind. Besonders extrem ist die Eindrehung bei den Spiriferacea, wie dies unsere Abb. 33 auf Seite 33 zeigt. Auch die Größe der Brachiopodenschalen ist eine überaus verschiedene. So kennt man Arten, deren Größe weniger als ein Millimeter beträgt, anderseits Riesenformen von mehr als 350 Millimeter.

Es ist keine leichte Aufgabe, die zahlreichen und so verschieden gestalteten fossilen Brachiopoden der einzelnen erdgeschichtlichen Perioden in das System des Tierreiches einzugliedern. Zwar kann man eine Trennung in zwei große Gruppen durchführen, wobei das Vorhandensein eines Schloßapparates die Articulata, das Fehlen eines solchen die Inarticulata charakterisiert. Es gibt aber noch viele andere morphologische Merkmale, die an fossilen Brachiopoden wertvolle Anhaltspunkte über die Organisation des Weichkörpers und dessen stammesgeschichtliche Entwicklung geben können. Es sind dies

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

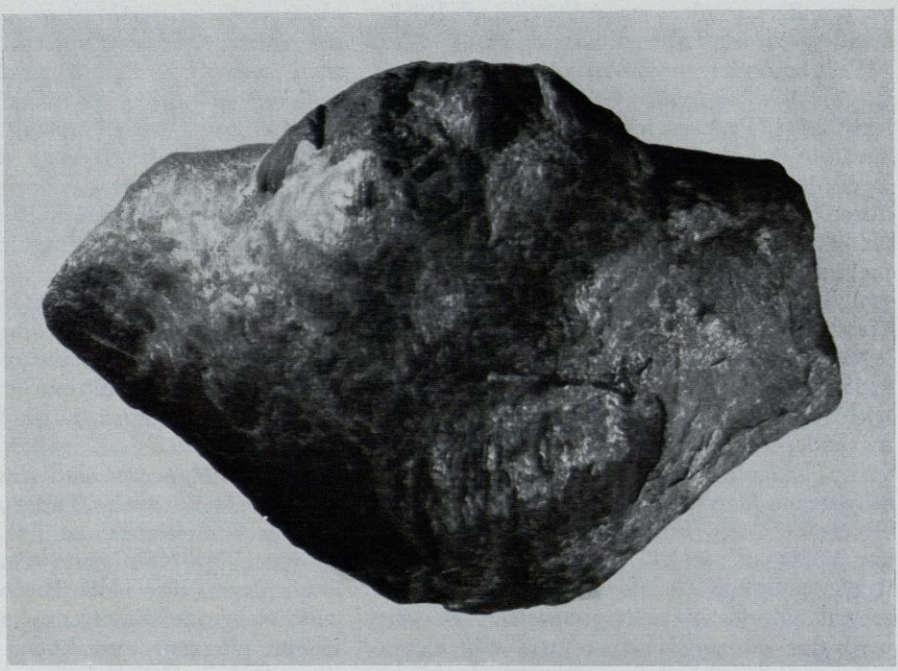


Abb. 86. Gigantoproductus giganteus Martin, Unterkarbon (Kohlen-Kalk), Stielklappe von außen (½ natürliche Größe)

Gestalt, Skulptur und innerer Aufbau der Schale, ferner die Form und Lage der Stielöffnung und ihrer Verschlüsse. Weiters ist auch das Vorhandensein oder das Fehlen eines Armgerüstes und im ersten Fall dessen Ausbildung, ebenso die Art des Schloßapparates und die Außenform des Schloßbereiches (Area) für systematische Unterscheidungen von Wichtigkeit. Ja selbst die Muskel- und Gefäßeindrücke sind nicht nur systematisch

Abb. 87. Pygope diphya Colonna, oberer Malm von Trient, mit deutlich sichtbaren Gefäßeindrücken am Steinkern (2fach vergrößert)

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

verwendbar, sondern ermöglichen auch Rückschlüsse auf die Lebensweise.

Von besonderer systematischer Bedeutung ist der Bau des Armgerüstes, und auf dessen sorgfältige Präparation ist bei der Untersuchung des Fossilrestes größtes Gewicht zu legen. Das Armgerüst kann manchmal schon durch einfaches Präparieren mittels einer Nadel freigelegt werden. Wenn ein Brachiopod in verkieselter Form erhalten ist, vermag man das Armgerüst durch vorsichtiges Herausätzen mittels verdünnter Salzsäure freizulegen. Wo diese beiden Methoden versagen, hilft zur Untersuchung des systematisch so wichtigen Armgerüstes eine neue Arbeitsmethode, bei der das Exemplar allerdings völlig aufgebraucht wird, was nicht so schwer ins Gewicht fällt, wenn von der zu untersuchenden Form mehrere Exemplare zur Verfügung stehen. Diese neue Methode wurde von den einzelnen Brachiopodenforschern individuell weiterentwickelt. Bei ihr wird das ganze Exemplar wie mit einem Mikrotom in Scheiben aufgeschnitten, wodurch dann die Lage und der Verlauf des Armgerüstes anschaulich werden. In der Praxis geht man jedoch so vor, daß man das Exemplar nicht in dünne Schnitte zerlegt, sondern in bestimmter Orientierung anschleift. Dann wird von der Anschlifffläche, die vorher leicht angeätzt worden ist, ein Lackabzug (mittels Nitrolack oder in Aceton gelöstes Zelluloid) hergestellt. Dieser Abzug zeigt alle Einzelheiten der Innenausfüllung und so auch des Armgerüstes. Dann wird in einem kleinen Abstand (weniger als 1 mm) eine nächste Anschlifffläche erzeugt und davon wieder ein Lackabzug angefertigt. Dieses Verfahren wird bis auf den letzten Rest des Exemplares fortgesetzt. Die Schliffe müssen aber alle streng parallel und in gleichen Abständen geführt werden. Die Filmabzüge werden fortlaufend numeriert. Wenn das ganze Exemplar verschliffen ist, so hat man an seiner Stelle eine gewisse Anzahl von aufeinanderlegbaren Lackabzügen zu Gebote. Bei einiger Übung vermag man aus der Gesamtheit dieser Abzüge die Gestalt des Armgerüstes zu rekonstruieren.

Bei guter Steinkernerhaltung ist man imstande, ein einfaches Blutgefäß zu erkennen (Abb. 87).

Die in unseren heutigen Meeren lebenden Brachiopoden sind vorwiegend getrenntgeschlechtlich. Als Nahrung dient ihnen durchwegs Kleinplankton. Diese Feststellungen mögen wohl auch für die fossilen Formen Geltung haben.

Die Brachiopoden sind stammesgeschichtlich eine überaus alte Tiergruppe. Bereits in ältester Vorzeit scheinen ihre ersten Anfänge zu liegen. Im Kambrium erleben die schloßlosen Typen ihre erste Blütezeit. Aber eine wirklich große Entfaltung setzt im Ordovicium ein und erreicht in der Devonzeit einen Höhepunkt, wobei auch die Articulata aufblühen. In der Triaszeit kommt es indes zu einem Niedergang, und erst im Jura kommen manche Brachiopodenformen erneut zu größerer Entfaltung. In der Unterkreide setzt wieder ein allgemeiner Rückgang ein, und seit der Oberkreide sinken die Brachiopoden zu ihrer heutigen geringen Bedeutung herab.

Die Brachiopoden liefern einige bekannte Beispiele von großer stammesgeschichtlicher Langlebigkeit. Es ist in diesem Sinn die Gattung Lingula zu nennen, die seit dem Ordovicium, also seit mehr als 430 Millionen Jahren, bis heute unverändert geblieben ist.

Ein so konservatives Verhalten ist im Tierreich etwas sehr Seltenes und zieht unsere Aufmerksamkeit auf sich. Im ganzen zeigen die Brachiopoden also Züge, die vor allem den Paläontologen zu fesseln vermögen.

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: 1964

Band/Volume: NF_005

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

Artikel/Article: Die Brachiopoden (Armfüßer) - eine wenig bekannte Tiergruppe. 71-76