Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über Ammoniten.

Von dem w. M. Ed. Suess.

(Siehe Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LII, Sitzung vom 30. Juni 1865.)

Zweiter Abschnitt.

Die Zusammensetzung der spiralen Schale.

Die Schale des *Nautilus pompilius* besteht aus zwei Schichten, nämlich einer äußeren, schaligen, und einer inneren, perlmutterglänzenden, welcher letzteren auch die Scheidewände der Kammern angehören. Nach den schönen Untersuchungen Carpenter's [1]) ist die äußere, schalige Bildung aus einem Aggregate von Zellen verschiedener Größe zusammengesetzt, von denen jene, welche der Oberfläche näher liegen, die größeren sind, und ist dieselbe der Schale der Gattung *Mya* ähnlich, während die innere perlmutterartige Bildung der Perlmutterlage bei *Haliotis* oder *Turbo* entspricht und außerordentlich kleine Zellen zeigt.

Die Structur der Schale von *Argonauta* gleicht nach Carpenter ganz und gar der äußeren Lage von *Nautilus*, doch fehlt die Perlmutterschichte, welche einen so großen Theil der Schalendicke bei *Nautilus* ausmacht.

Von diesen beiden Schalenelementen, deren gesonderte Betrachtung nach meiner Ansicht von nicht geringer Bedeutung für das Studium der fossilen Cephalopodenschalen ist, nenne ich die äußere, schalige Hülle das Ostracum. Dieses ist offenbar der für den Aufbau und die Gestaltung des ganzen Gehäuses wichtigere Theil, während die Perlmutterschicht sich nur an die Innenseite des

[1]) Report of the Brit. Assoc. Oxford, 1847); vol. XVII, p. 116.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ostracums anschmiegt und eine Art von Ausfütterung desselben darstellt.

Wir verdanken R. Owen den sehr wichtigen Nachweis, daß das Paar großer Muskel, welches bei *Naut. pompilius* von der Basis des Kopfknorpels zu den beiden Seiten der Wohnkammer herabgeht, und sich dort an die Innenfläche derselben befestigt, in ganz ähnlicher Weise bei jenen Cephalopoden vorhanden sei, bei welchen das Gehäuse mehr oder minder rudimentär und von den Dermalgebilden umhüllt ist. So ist es insbesondere bei *Octopus*, *Loligo* und *Sepia* der Fall, bei welchen Allen das Muskelpaar vom *Ganglion stellatum* durchbohrt wird wird und sich rechts und links an die innere Schale heftet [1]).

Bei *Argonauta* sind nach Owen dieselben Muskel nur in rudimentärem Zustande vorhanden; sie verrathen wohl noch eine Beziehung zum *Ganglion stellatum*, verlieren sich aber gegen rückwärts, zu wenigen Strängen reducirt, in dem Mantel.

Vergleicht man nun jene inneren Cephalopodenschalen, welche die größte Complication des Baues zeigen, nämlich die Reste der Belemnitiden, so unterscheidet man von außen gegen innen die folgenden Bildungen:

1. Einige feine, oft ein wenig irisirende, schuppige Lagen, welche z. B. bei *Belemnitella mucronata* auf der Außenfläche des Rostrums sichtbar sind (*Capsula* oder *Periostracum* bei Mantell).

2. Das strahlige Rostrum.

3. Die Schulpe, d. h. den großen schaligen Theil, welcher dutenförmig in der Alveolarhöhlung des Rostrums steckt, an seiner Außenseite die bekannte Ogiven- und Hyperbolarstreifung zeigt und an der Dorsalseite sich zu einem großen Fortsatze, dem *Proostracum* Huxley's verlängert.

4. Die glatten, oder höchstens mit einer schwachen Wiedergabe der Ogiven- und Hyperbolarstreifung bedeckten inneren Lagen des Phragmokons sammt den Scheidewänden der Kammern; hier sieht man zuweilen Perlmutterglanz.

Von diesen vier Schalentheilen ist es ohne Zweifel der dritte, welcher dem Ostracum des *Nautilus* entspricht und an welchen sich

---

[1]) Owen, Mem. on the pearly Nautilus, p. 17.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die chalen muskel hefteten. Bei den Belemniten scheint mir ihre Lage durch die nachfolgende Erscheinung überliefert zu sein.

Im Jahre 1848 beschrieb zuerst Mantell[1]) einige Reste von Belemniten aus dem Oxford-Thon von Trowbridge, welche bei vortrefflicher Erhaltung eine von der bisher bekannt gewordenen ganz und gar verschiedene Gestalt des Ostracums zeigten. Man sah zu jeder Seite des oberen Randes des Phragmokons, und zwar näher dem Rücken als dem Bauche, je einen langen, freien, geraden Fortsatz (S. 177, Taf. XV, Fig. 3, *b*, *b'*), welche Fortsätze „wahrscheinlich zur Unterstützung der Weichtheile oder zur Anheftung von Muskeln dienten".

Nachdem diese Fortsätze den Gegenstand vieler Discussionen gebildet hatten, wurden sie genauer nach neuen Erfunden in einem Nachtrage Mantell's[2]) beschrieben. Aus diesem Nachtrage geht hervor, daß sie von perlmutterartiger Beschaffenheit seien, daß sie äußerlich schräge Streifen zeigen, welche mir in Lage und Gestalt ganz mit den Hyperbeln zusammen zu fallen scheinen (Tab. XXVIII, Fig. 2), und daß endlich auch zwischen den beiden Fortsätzen eine feine Streifung sichtbar sei. Dieser letztere Umstand dürfte den Schlüssel zur Erklärung dieser ganzen Erscheinung und insbesondere zu der scheinbar so großen Verschiedenheit zwischen dem Baue dieser Schalen und der von Voltz so genau beschriebenen Beschaffenheit der echten Belemnitenschalen bieten.

Nach meiner Ansicht entspricht nämlich der zarte Abdruck paralleler Streifen zwischen den beiden perlmutterartigen Fortsätzen nicht den Muskelfasern des Mantels oder sonstigen Weichtheilen (Mantell p. 396), sondern einem Theile des Ostracums selbst, und Mantell bezeichnet in einer nachträglichen Note selbst diesen Theil als „ein dünnes Häutchen eines dunklen Integumentes, mit sehr feinen divergirenden Streifen bedeckt; diese Substanz ist wahrscheinlich die innere Auskleidung der *Capsula* des *Sepiostaire* in verkohltem Zustande, einem Zustande, in welchem thierische Gewebe so oft in thonigen Ablagerungen vorkommen".

---

[1]) Observations on some Belemnites etc. Philos. Transact. 1848. Part. II, p. 65.

[2]) Supplementary Observ. on the Structure of the Belemnite etc. Philos. Transact. 1850, p. 393—398, Tab. XXVIII—XXX.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dann hat man die beiden Perlmutterstiele am Vorderrande des Phragmokon als Kalkabsätze in der Nähe der Anfügungsstellen der beiden großen Muskel, als wahre Myolaben anzusehen, und ist die erste und aus unmittelbarer Vergleichung hervorgegangene Anschauung Mantell's, daß diese beiden Fortsätze den beiden freien Fortsätzen analog seien, welche im selben Lager so oft bei *Cosm. Jason* vorkommen, als die richtige anzusehen.

Hiemit fällt aber das Meiste von dem weg, was in letzterer Zeit über durchgreifende Verschiedenheiten im Baue des Phragmokon bei Belemniten gesagt worden ist; hiemit erklären sich wohl zugleich die dunklen Bänder, welche Quenstedt an Stücken von Solenhofen zu beiden Seiten der Ogivenregion hinauflaufen sah [1], und wir lernen aus diesen Vorkommnissen, daß die Befestigung der Muskel in der Nähe der Hyperbeln stattfand.

Dies Alles vorausgeschickt, ist man wohl berechtigt, bei der Vergleichung der Belemnitenschale mit dem Ammonitengehäuse die Capsula mit dem Rostrum als accessorische Theile, die Schulpe mit der äußeren Hülle des Phragmokon als das wahre Ostracum und wie bereits gesagt wurde, die inneren Schichten des Phragmokon sammt den Septis als die Aequivalente der Perlmutterschicht anzusehen. Dann entspricht z. B. die erst kürzlich von Phillips wieder an mehreren Arten geschilderte regelmäßige Gabelung der Streifen an einer gewissen Stelle außerhalb der Hyperbeln [2] der bei so vielen Ammoniten bekannten regelmäßigen Gabelung der Rippen oder Falten, und liegt der wesentlichste Unterschied zwischen der Belemnitenschale und dem Ammonitengehäuse darin, daß die erstere wie *Spirula* und *Sepia* endogastrisch, das letztere aber exogastrisch gekrümmt ist. —

Die Erfahrungen, welche über den Bau und das Wachsthum der Schale bei anderen Mollusken gesammelt worden sind, gestatten einige Schlüsse auf die Entstehung des Ostracums und der Perlmutterschicht bei *Nautilus*.

Die erste Anlage eines neuen Zuwachsstreifens längs dem vorderen Rande der Wohnkammer erfolgt ohne Zweifel durch den

---

[1]) Handb. d. Petrefactenkunde, S. 385.

[2]) Monogr. of British Belemnites, p. 48 u. an and. Orten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vordersten Saum des Mantels, wahrscheinlich unter Mitwirkung des Kranzes kleiner Drüsen, welcher eben diesen Saum umgibt, wie dies alles z. B. von Valenciennes[1]) anschaulich geschildert worden ist. Es ist aber höchst wahrscheinlich, daß auch das große vor dem Kopfe des Thieres stehende Paar von Armen einen gewissen Einfluß auf die endgiltige Beschaffenheit dieses Theiles der Schale nehme. Der Verlauf der braunen Flammen auf der Oberfläche der weißen Schale, das stete Vorhandensein eines kürzeren, geraden Farbenstreifens auf der Wölbung des Umganges und seine scharfe Scheidung von den rechts und links dem Nabel zulaufenden Bändern stimmen zu auffallend mit der Form dieses Armpaares überein, als daß nicht schon von vielen Beobachtern irgend eine ursächliche Verbindung vermuthet worden wäre. Valenciennes war der Meinung, daß die Basis des Armpaares eine dritte oberflächliche Schalenschicht absondere, welcher die Farbenbänder angehören; diese hätte sich dann etwa mit der Capsula der Belemnitiden vergleichen lassen, aber ich habe mich nicht von dem Vorhandensein derselben überzeugen können, und scheint mir vielmehr die braune Färbung ziemlich tief in die Masse des Ostracums einzudringen. Es dürfte daher vorläufig gerathener sein, anzunehmen, daß dieses Armpaar auf das fertige Ostracum in bestimmten dem Wachsthum entsprechenden Abständen jene braune färbende Substanz absondere, die sich mehr oder minder tief in die Masse des Ostracums einsenkt.

Der Umstand, daß die braunen Flammen sich zuweilen ziemlich weit dem Mundrande nähern, so daß nur eine verhältnißmäßig schmale Zone um denselben weiß bleibt, zeigt zugleich, welcher Voraussetzung man auch sonst folgen mag, daß der vordere Theil des Thieres von *Naut. pompilius* nicht nur zeitweilig, sondern in der Regel recht weit vor den Mundrand der Wohnkammer über die Wölbung des vorhergehenden Umganges sich hinstreckt. Nur dann kann die Basis des Armpaares so weit vorgeschobene Farbenspuren zurücklassen.

Die Ähnlichkeit des Verlaufes dieser braunen Farbenbänder mit dem Verlaufe der Sculptur einzelner Ammonitenschalen läßt sich nicht verkennen. —

---

[1]) Nouv. Récherches sur le Nautile flambé, Archives du Mus. Tome II, p. 295, Pl. VIII. fig. 1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ganz anders verhält es sich mit dem Aufbaue der Perlmutterschichte. Diese schmiegt sich an die Innenfläche des Ostracums an und wird von der übrigen Mantelfläche, insbesondere von ihrer hinteren Hälfte abgesondert, oder vielmehr durch die Verkalkung zahlreicher, übereinanderliegender, gefältelter Häutchen gebildet. An den Septis dürfte möglicherweise die Perlmutterbildung sogar noch eine Weile nach dem Abschlusse einer Kammer fortdauern, worauf das Zurückbleiben einer Membran [1]) hinweist.

Wenn auch in Folge des Versteinerungsprocesses bei weitem in den meisten Fällen die Structur des Ammonitengehäuses verloren gegangen und die Schale durch eine gleichförmige derbe oder spätige Masse ersetzt worden ist, gelingt es doch, die Spuren sowohl des Ostracums, als auch der Perlmutterschicht nachzuweisen. Zuförderst deutet schon im Allgemeinen die Beschaffenheit der Oberfläche das Vorhandensein eines wahren Ostracums, die Existenz der Kammerwände aber das Dasein einer Perlmutterschicht an. In gewissen Fällen hat die Perlmutterschicht ihre ursprüngliche irisirende Beschaffenheit beibehalten, auch sind die Beispiele nicht eben selten, in welchen die unvollendete letzte Kammerwand eine Beobachtung über die Art und Weise gestattet, in welcher der Abschluß der Wohnkammer gegen hinten vor sich geht. Man sieht dann, daß die Sättel sich früher bilden als die Loben, daß die Bildung in der Siphonalgegend früher erfolgt als an der Naht, und daß die Verkalkung der Mitte des Septums zuletzt einzutreten scheint.

In Bezug auf das Ostracum ist es von vorne herein klar, daß die aufgeschuppte und wiederholte freie Schalenränder zeigende Oberfläche von *Lytoceras* einen normal das Ostracum bildenden Mantelrand voraussetzt, und daß eine solche Bildung mit der Existenz einer Myolabe sich durchaus nicht vereinigen läßt. Ob die wellenförmigen Beugungen der aufgestülpten Ränder dem Drüsenkranze des Mantelsaumes entsprechen, will ich noch dahin gestellt sein

---

[1]) Dieses Zurückbleiben bestätigen auch die letzten schönen Darstellungen Kefersteins. Nachr. d k. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, 1865, S. 373. Nach einigen Beobachtern ist sie auf die Rückseite der Septa beschränkt, nach anderen kleidet sie die Kammern ganz aus.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lassen [1]). Es ist auch klar, daß alle mit einem langen Muskelstiele versehenen Schalen nur ein rudimentäres Ostracum besitzen können.

Kehren wir aber zur Perlmutterschicht zurück.

Die älteren paläozoischen Cephalopoden, deren Kenntniß in der letzten Zeit durch die bewunderungswerthen Arbeiten des Herrn Barrande so sehr erweitert worden ist, scheinen in der Regel so eingerichtet gewesen zu sein, daß das Thier nicht nur ganz in der Wohnkammer Raum fand, sondern daß es nur einen verhältnißmäßig geringen Theil seiner Organe aus derselben hervorstrecken konnte. Bei dieser innigen Verbindung von Thier und Schale trifft man häufig eine große Dicke der Schale, wahrscheinlich zum nicht geringen Theile durch eine starke Perlmutterschicht bewirkt, und auch die sonderbaren Wucherungen der Perlmutterschicht, welche H. Barrande uns als das „Depôt organique“ kennen gelehrt hat.

Obwohl der Gruppe der Ammonitiden solche Wucherungen der Perlmutterschicht fremd zu sein scheinen, gibt es doch eine Anzahl anderer Erscheinungen, welche das verschiedene Maß der Entwicklung von Schalenmasse in verschiedenen Abtheilungen anzeigen. Indem ich mir vorbehalte, auf jede einzelne derselben bei späterer Gelegenheit ausführlicher zurückzukommen, will ich dieselben, soweit sie hier von Interesse sind, erwähnen.

Die erste dieser Erscheinungen bilden die periodischen Verengungen des Querschnittes der Spirale, welche man als „alte Mundränder“ oder „Bouches provisoires“ zu bezeichnen pflegt. Man braucht nur ein Exemplar von *Arcestes cymbiformis* aus der Trias von Hallstatt und ein Gehäuse von *Planulites polygyratus* aus dem weißen Jura Schwabens zu vergleichen, um sich von der gänzlichen Verschiedenheit dieser Bildungen zu überzeugen. Bei *Arcestes cymbiformis* sieht man die Oberfläche des Ostracums sich, von einer zarten dem Zuwachse entsprechenden Streifung bedeckt, ohne die geringste Unterbrechung in der gleichförmigen Wölbung, bis zum vorderen Rande der Schale hinziehen, und nur dort, wo Stücke der ziemlich dicken Schale gewaltsam abgesprengt wurden, bemerkt man

---

[1]) Dieselbe Sculptur wiederholt sich bei dem auch in vielen anderen Beziehungen an *Lytoceras* mahnenden *Ophidioceras antiquissimum* (Roemer, Foss. Fauna der silur. Diluvial-Geschichte v. Sadewitz, S. 63, Taf. VI, fig. 2), und bei anderen paläozoischen Arten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auf dem Steinkerne tiefe periodische Furchen, welche eben so vielen Leisten entsprechen, die in bestimmten Zwischenräumen sich an der Innenseite des Gehäuses gebildet haben. Solche Leisten nenne ich *Varices*. Es ist hier wohl der Ort, um darauf aufmerksam zu machen, daß auch die älteren *Varices* bei jenen Schalen von *Arcestes*, welche überhaupt mit solchen versehen sind, sich auf geschnittenen Exemplaren bis weit zu den jüngsten Windungen zurück verfolgen lassen, eine Thatsache, welche bisher in den betreffenden Abbildungen übersehen worden ist.

Daß diese *Varices* wenigstens in der Regel nicht, wie angenommen wird, alten Mundrändern entsprechen, geht schon daraus hervor, daß sie oft in auffallender Weise, z. B. bei *Phylloc. Jarbas*, die Richtung der Anwachslinien des Ostracums durchschneiden [1]. Die Form, welche sie bei gewissen Arten von *Phylloceras* im Jura und Neocom annehmen, insbesondere der hier öfters mit dem vorderen Rande derselben in Verbindung stehende löffelförmige Eindruck, welcher nur vom großen Muskel herrühren kann, machen es in hohem Grade wahrscheinlich, daß diese Verengung die Stelle unter oder unmittelbar hinter dem Muskelring (dem *Annulus* Keferstein's) bezeichne, so daß ihre Lage der bei *Nautilus* in der Nähe des Muskelringes an der Innenseite des Mantels vorhandenen membranösen Falte [2] entsprechen würde.

Die periodischen Hemmungen des Wachsthums, auf welche die *Varices* hindeuten, haben aber, wie der Anblick eines jeden ähnlichen Gehäuses verräth, nichts gemein mit den viel häufigeren Unterbrechungen desselben, welche nach einer sehr verbreiteten Voraussetzung zur Bildung der Septa nöthig sind. —

Ganz anders verhält es sich mit der Art der Verengung, welche bei dem zweiten Beispiele, an dem sog. Kragen des *Plan. polygyratus* eintritt. Auch hier liegt nahe vor derselben die Insertionsstelle des großen Muskels, auch hier hat man daher einigen Grund zu vermuthen, daß dieselbe durch die Lage des Annulus bestimmt werde, aber man sieht hier nicht einen Leisten an der Innenseite der Schale,

---

[1] Die Fälle, in welchen Verdickungen der Schale wirklich alten Mundrändern entsprechen zu scheinen, muß ich einer späteren Erörterung vorbehalten.

[2] Es ist dies das „Pallio-visceral Ligament" Huxley's. Proceed. Journ. Linn. Soc. Vol. III. 1859, p. 38.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sondern eine Einschnürung des Ostracums selbst ohne eine besondere Änderung der Schalendicke. Ein solches Gebilde mag künftighin im Gegensatze zum Varix als eine Contraction bezeichnet werden.

Man bemerkt ferner, daß Contraction und Varix die Eigenthümlichkeit mit einander gemein haben, daß sie, wenn einer und derselben Gruppe hoch- und niedrigmündige Formen angehören, nur bei den Formen mit niedrigem Munde auftreten, daß nämlich die Varices bei den *Arcesten* aus der Gruppe des *A. cymbiformis* vorkommen, bei den hochmündigen Formen aber, z. B. bei *A. Layeri*, *A. Metternichi* u. s. f., wie bei den hochmündigen Goniatiten fehlen, und daß ebenso die Contractionen bei *A. Comensis* unter den Falciferen, dann bei *Planulites polygyratus* und ähnlichen Arten auftreten [1]).

Im Allgemeinen erscheinen Varices nur bei *Goniatites* (im engeren Sinne), *Arcestes*, *Phylloceras* und der in vielen Beziehungen so abweichenden Gattung *Clymenia*. Contractionen sind dagegen bei *Lytoceras* und einer sehr großen Anzahl anderer Ammonitiden sichtbar.

Varices und Contractionen scheinen sich in den großen Gruppen der Ammonitiden vollkommen auszuscheiden. Allerdings muß man jedoch in gewissen Fällen gute und vollständige Exemplare vergleichen, um nicht in Zweifel zu verfallen. Bei *Arc. diffissus* scheinen wahre Contractionen anstatt der Varices vorhanden zu sein, wenigstens ist die Oberfläche der Schale in der Nabelgegend von sehr tiefen periodischen Einschnürungen unterbrochen. Eine Betrachtung vollständiger und mit dem Mundrande versehener Stücke zeigt jedoch, daß man es hier weder mit einer Varix- noch mit einer Contractionsbildung und mit keiner mit dem Annulus in Verbindung stehenden Erscheinung, sondern wirklich mit den Resten alter Mundränder zu thun habe. Die Seitenlappen des Ostracums, welche von dem oberen Theile des Mundrandes längs dem vorhergehenden Umgange zum Nabel herablaufen, schließen sie sich von Strecke zu Strecke so enge an die Außenfläche des vorhergehenden Umganges an, daß eine Verschmelzung einzutreten scheint, und erst bei neuem Anwachse lösen

---

[1]) Die Gattung *Perisphinctes* Waagen ist auf das Vorhandensein von Contractionen gegründet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich diese Lappen wieder ab. So entstehen diese periodischen Gruben. —

Eine weitere hier zu erwähnende Erscheinung ist die Runzelschichte.

Keyserling war der erste, welcher [1]) an mehreren Arten von *Goniatites* in der Nähe der Mündung und eine kurze Strecke vor derselben auf der Wölbung des vorhergehenden Umganges eine Ablagerung kürzerer und längerer, gleichsam abgerissener kalkiger Runzeln oder Striemen wahrnahm. F. u. G. Sandberger machten dieselbe zum Gegenstande mehrfacher Beobachtungen an devonischen Goniatiten [2]), Quenstedt [3]) und F. v. Hauer [4]) wiesen ihr Vorkommen bei *Arcestes*, Barrande bei vielen silurischen Cephalopoden nach, Gümbel gab genaue Nachrichten von ihrem Auftreten bei den Clymenien [5]), Laube beschrieb sie bei *Phylloc. Jarbas* [6]), und ich kann hinzufügen, daß sie auch dem sonderbaren *Clydonites delphinocephalus* und seinen Verwandten nicht fehlt. Bei manchen Arcesten ist sie gegen vorn durch einen schwachen bandförmigen Leisten begrenzt. Bei *Arc. respondens* scheint sie die größte Entwicklung zu erreichen.

Die Runzelschicht ist bei denselben Gattungen bekannt, bei welchen man Varices kennt, und nach den bisherigen Erfahrungen scheint sie wenigstens in ihrer typischen Form allen jenen Gattungen zu fehlen, bei welchen Contractionen vorkommen; Alles, was bei *Amm. amaltheus*, *Amm. Turneri* [7]) und anderen verwandten Arten hieher bezogen wurde, ist von wesentlich anderem Charakter und es ist richtig von Sandberger bemerkt worden, daß der Verlauf der Runzeln mehr oder minder quer auf dem Umgange steht, während

---

[1]) Reise in das Petschora-Land, S. 274.

[2]) Übggsgeb. Nassau, S. 58 u. an and. Ort.

[3]) Cephalopod. S. 254.

[4]) Haidinger's Abhandl. I, S. 268.

[5]) Über Clymenien in d. Übergangsgeb. d. Fichtelgebirges, Paläontographica, Bd. XI, 1863.

[6]) Fauna der Schichten von St. Cassian; Denkschr. k. Akad. Wiss. Bd. XXX, 1869, S. 85.

[7]) Quenstedt. Der Jura, S. 95, vgl. auch Cephalop. S. 61, 93.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

alle die anderen Vorkommnisse (Streifen, Leistchen, Punktreihen u. s. f.) in der Richtung der Spirale verlaufen [1]).

Die Runzelschicht ist mit der schwarzen, etwas körnigen Schicht verglichen worden, welche bei *Nautilus pompilius* sich an derselben Stelle, nämlich an der Rückenseite der Öffnung, zeigt und dort, wie es scheint, von dem dorsalen Mantellappen (siehe Valenciennes am ang. Orte., Pl. XI, Fig. 3, V') abgesondert wird. Ich kann jedoch nicht läugnen, daß sie mir, wenn auch nicht der Lage doch der äußeren Erscheinung nach jener Sculptur, welche auf der vorderen Fläche des letzten Septums von *Naut. pompilius* vom Leibesende zurückgelassen wird, viel ähnlicher erscheint als dieser schwarzen Schicht, und dann wäre sie als eine nicht vollendete Perlmutterbildung oder als eine Abänderung der Perlmutterschicht aufzufassen. Sie ist an vielen fossilen Formen nicht auf die Außenseite der Wölbung des vorletzten Umganges beschränkt, sondern breitet sich über einen mehr oder minder großen Theil der Innenfläche des Gehäuses aus.

Es kann in dieser Richtung wohl als ausgemacht angesehen werden, daß die feinen Striemen oder abgerissenen Furchen, welche sich auf den Steinkernen namentlich des vordersten Theiles ziemlich vieler Cephalopodenschalen zeigen, nur als die Abdrücke der bis über diese Theile des Gehäuses ausgebreiteten Runzelschicht anzusehen seien. Dies ist sehr deutlich von Herrn Barrande gezeigt worden, welcher diese letztere Erscheinung unter dem Namen der „Stries creuses“ beschrieb [2]).

Es ist aus diesem Grunde auch erklärlich, daß solche feine Furchen so oft auf den Steinkernen der Wohnkammern jener Arten angetroffen werden, welche eine Runzelschicht besitzen, wie z. B. bei vielen Goniatiten, und Dr. v. Mojsisovics hat mich zuerst auf ihr schönes Vorkommen bei *Phyll. Jarbas* aufmerksam gemacht.

Ein besonderes Interesse knüpft sich aber an den Umstand, daß es durch die Beobachtung dieser feinen Abdrücke möglich wird, das Äquivalent der Runzelschicht auch bei solchen Formen nachzu-

---

[1]) Bei *Amm. Sandlingensis* ist immerhin eine Bildung vorhanden, welche der Runzelschicht sehr gleicht und doch wie bei *A. amaltheus* der Richtung der Spirale folgt.

[2]) Cephalop. Silur. I, p. 23.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weisen, welche nach der Art ihrer Krümmung keinen über den vorhergehenden Umgang ausgebreiteten dorsalen Mantellappen besitzen konnten, wie z. B. bei *Orthoceras*. Man entnimmt denn auch aus der großen Menge mühevoller und gewissenhafter Beobachtungen, welche Barrande über die silurischen Cephalopoden veröffentlicht hat, daß, abgesehen von den Goniatiten, die „Stries creuses" bei vielen Arten von *Trochoceras*, *Nautilus*, *Orthoceras*, *Ascoceras* u. *Glossoceras*, dann unweit der Öffnung von *Ophidioceras simplex*, dagegen bei *Cyrtoceras* nur bei einer verhältnißmäßig geringen Zahl nicht eben typischer Arten, und bei *Phragmoceras* und *Gomphoceras* gar nicht beobachtet worden sind. So konnte denn Barrande sagen, daß diese Erscheinung im Allgemeinen den Gattungen mit einfachem offenem Schalensaume zukomme, jenen mit geschlossener Wohnkammer (*Phragmoceras*, *Gomphoceras*) aber nicht, und daß ebenso *Cyrtoceras* trotz des einfachen Saumes seiner offenen und kurzen Wohnkammer sich diesen letzten Gattungen in der großen Mehrzahl der Arten anschließe [1]).

Daß diese selben feinen Furchen bei *Lytoceras* und jener großen Schaar mit kürzeren Wohnkammern versehener Ammonitiden, welchen die wahre Runzelschicht abgeht, niemals zu sehen sind, ist nach dem Gesagten erklärlich.

Diese feinen Furchen nun erscheinen bei manchen Exemplaren in großer Schärfe, sind aber bei anderen von derselben Art zuweilen gar nicht sichtbar, wie dies auch Barrande (p. 138) angibt, und es handelt sich darum, zu ermitteln, unter welchen Umständen sie erscheinen oder verschwinden. *Phylloc. Jarbas* gibt gute Gelegenheit, um hierüber Einiges zu erfahren. Man sieht hier, daß die feinen Furchen am schärfsten und am häufigsten in der Nähe des Mundrandes sichtbar sind; oft erstrecken sie sich bis an den ersten Varix, jenseits desselben fehlen sie entweder oder pflegen sie seltener und kürzer zu werden; selten oder nie reichen ihre Spuren bis in die Nähe der ersten Lobenlinie, und ich glaube nicht, daß man sie bis auf die Oberfläche der ersten Luftkammern verfolgen könne, wie dies bei einigen älteren Formen der Fall sein soll. Diese feinen Furchen, oder richtiger gesagt, die Runzeln an der Innenseite der Wohn-

---

[1]) Cephal. Silur. I, p. 200, 260, 437.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

kammer, verschwinden also allmählig mit dem Fortwachsen der Schale. Ein Blick auf *Nautilus pompilius* lehrt, auf welche Weise sie verschwinden. Die Perlmutterschicht, welche sich allmählig im Innern der Wohnkammer bildet, ist es, welche vorrückend die schwarze Schicht dem Auge entzieht. Ebenso müssen die Runzeln im Innern der Wohnkammer des *Phyll. Jarbas*, wenn sie der schwarzen Schicht entsprechen, in dem Maße verschwinden, als die Perlmutterbildung vorrückt, welche die Glätte des Steinkernes verursacht. Die Runzeln sind dann zwischen dem Ostracum und der Perlmutterschicht verschwunden. Entsprechen die Runzeln, wie ich früher angedeutet habe, nicht der schwarzen Schicht, sondern den auf der oberen Fläche des letzten Septums sichtbaren Unebenheiten, und hat man sie als eine unvollendete Perlmutterbildung anzusehen, so ist ihr Verschwinden auch in diesem Falle dem Vorschreiten und der Ausbildung der Perlmutterschicht zuzuschreiben. Ich füge ausdrücklich hinzu, daß man auf Steinkernen von *Phyll. Jarbas* zuweilen die vertieften Striemen bis in die Tiefe der durch den ersten Varix verursachten Furche verfolgen kann. Entsprächen sie der schwarzen Schicht, so müßte die ganze Dicke des Varix dem Ostracum angehören, weil bei *Nautilus* die schwarze Schicht unter der Perlmutterschicht liegt.

Der Umstand, daß bei *Ophidioceras simplex* die Furchen hauptsächlich in der Nähe der Mündung sichtbar sind (Barrande, l. c. p. 176), so wie, daß sie bei *Glossoceras gracile* häufiger bei jungen als bei alten Individuen angetroffen werden (e. d. p. 375), deutet wohl darauf hin, daß auch bei den silurischen Arten der Vorgang derselbe gewesen sei.

Es ist bereits erwähnt worden, daß die Runzelschicht und folglich auch die mit ihr identischen Furchen des Steinkernes nur bei solchen Ammonitiden bekannt sind, deren etwaige periodische Schalenverengung in der Form eines Varix und nicht in der Form einer Contraction erfolgt, und daß die durch diesen Schalenbau ausgezeichnete Gruppe zugleich mit Ausnahme der abweichenden und wie Barrande bemerkt, vielleicht endogastrisch gerollten Gattung *Clymenia*, durch die Länge ihrer Wohnkammern ausgezeichnet ist. Diese Gruppe, welche die Gattungen *Goniatites*, *Clymenia*, *Arcestes* und *Phylloceras* in sich begreift, nähert sich daher durch manche Eigenthümlichkeiten des Schalenbaues, so wie durch die innigeren Bezie-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hungen des Gehäuses zum Thiere viel mehr der großen Menge paläozoischer Nautiliden, als die späteren Ammonitiden, und steht denselben auch in Bezug auf die Zeitfolge ihres Erscheinens am nächsten.

Es läßt sich aber in Bezug auf die soeben erwähnten Beziehungen des Thieres zum Gehäuse eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung der Gesammtheit äußerlich beschalter Cephalopoden nicht verkennen.

Während bei den vaginaten Orthoceren ein nicht unbeträchtlicher Theil der Weichtheile sich in die Höhlung des Sipho versenkt, und bei *Phragmoceras* und *Gomphoceras* durch die Umbeugung der Seitenlappen des Mundrandes die Wohnkammer bis auf geringe Ausschnitte gegen die Außenwelt abgeschlossen wird, so daß von einem Hervortreten eines Theiles des Rumpfes über den Rand der Wohnkammer keine Rede ist, während hier starke Schalen, die Runzelschicht und sogar Wucherungen die Perlmuttersubstanz vorherrschen, sieht man in den eben genannten Ammonitiden zwar in keinem Falle mehr einen Abschluß der Wohnkammer gegen vorne, sind zwar die Wucherungen der Perlmuttersubstanz unbekannt, und ist der Sipho zu einem dünnen Strange zusammengeschrumpft, aber immer noch bleibt bei den meisten die Wohnkammer in der Regel lange genug, um das ganze Thier zu umfangen und zu schützen, sieht man oft noch die Runzelschicht und sind die etwaigen Einschnürungen in der Form von Leisten, als Varices entwickelt.

In den Gruppen, welche in den nächstjüngeren Ablagerungen vorherrschen, fehlen Runzelschicht und Varices, Contractionen der Schale erscheinen statt der letzteren, die dickschaligen Arten werden seltener, die Wohnkammern kürzer, endlich hängen die Gehäuse nur mittelst eines Muskelstieles an den Seiten des viel größeren Thieres und das gekammerte Gehäuse ist von einer wahren, umschließenden Wohnstätte des Thieres allmählich in zahlreichen Arten zu einem mehr oder minder dünnschaligen Organe geworden, welches, als ein hydrostatischer Apparat an dem hinteren Leibesende haftend, die Bewegungen des Thieres im Wasser und am Meeresgrunde erleichtert.

Nach den bisherigen Anschauungen sollte das große Heer der Ammonitiden mit dem Ende der Kreideformation plötzlich von der ganzen Erde verschwunden sein. Es ist aber gewiß schon von vorneherein viel wahrscheinlicher, daß eine so weit verbreitete, zahlreiche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und mannigfaltige Thiergruppe, deren Harttheile man von der silurischen Formation her in Beziehung zum Thiere an Bedeutung abnehmen sieht, nicht durch ihr Erlöschen, sondern etwa dadurch aus die Reihe der Fossilien verschwinde, daß die Absonderung ihrer Harttheile überhaupt ein Ende findet; meine Ansicht aber geht dahin, daß die Gruppe der Ammonitiden überhaupt nicht als eine erloschene anzusehen sei.

Die nächste Verkümmerungsstufe der Schale, welche man nach dieser langen Reihe von Formen etwa zu erwarten berechtigt wäre, dürfte in einer noch unvollkommeneren Verbindung mit dem Rumpfe und etwa in dem aus dieser loseren Verbindung mit den Hüllen des Rumpfes hervorgehenden, noch weiteren Zurückbleiben der Entwicklung der Perlmutterschichte bestehen.

Genau diese Merkmale zeigt aber die Schale der Gattung *Argonauta*, welche durch ihre Oberflächenbeschaffenheit und die Vertheilung der Knoten so auffallend jener großen Gruppe von Ammonitiden gleicht, welche, mit *Trachyceras* in der Triasformation beginnend, durch *Cosmoceras* und die großen Gruppen der Rhotomagensen und Flexuosen, die Mehrzahl der Arten von *Toxoceras*, *Crioceras* und *Scaphites* und viele Arten der jüngeren Kreideformation umfassend, sich bis an das vermeinte Ende der Ammonitiden verfolgen läßt. In Übereinstimmung mit Reinecke und den älteren Autoren, welche die äußere Ähnlichkeit des Gehäuses wohl erkannten, betrachte ich daher *Argonauta* als einen wahren Ammonitiden, und die Schale als eine rudimentäre Ammonitenschale.

Das Gehäuse von *Argonauta* trägt alle Merkmale eines rudimentären Organes an sich. Es fehlt dem Männchen ganz, welchem auch die großen Segelarme fehlen, mit welchen das Weibchen die Schale umklammert. Die Schalenmuskel, welche bei allen anderen beschalten Cephalopoden vom Kopfknorpel und der Basis der Arme rechts und links zur Schale herabreichen und diese festhalten, welche bei *Nautilus* oder *Arcestes* tief in der Wohnkammer ihren Anheftungspunkt finden, und bei *Cosm. Jason* und seinen Verwandten schon auf langen Verbindungsstielen vor dem Schalenrande liegen, ersterben hier, wie bereits gesagt wurde, vom Kopfknorpel ausgehend, in der Dicke des Mantels und reichen nicht einmal so weit, daß es zur Bildung eines Verbindungsstieles an der Schale, einer Myolabe, käme. Mit den Haftstellen der Muskel, mit der innigeren Verbindung mit dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Rumpfe verschwindet die Perlmutterschicht. Carpenter hat die Identität der Structur der Schale von *Argonauta* mit jener des Ostracum von Nautilus ohne die Perlmutterschicht nachgewiesen, wie eingangs erwähnt worden ist. Mit der Perlmutterschicht verschwinden selbstverständlich die ihr angehörigen Septa. Die exogastrische Einrollung aber bleibt durch die Lage des Thieres in der Schale außer Zweifel, und begründet an und für sich schon eine Verschiedenheit gegenüber den anderen, außer Nautilus wie es scheint durchaus endogastrischen Schalen lebender Cephalopoden. *Argonauta* ist daher für mich ein Ammonitide, bei welchem die Schale nur bei dem Weibchen vorhanden und hier nur durch das Ostracum vertreten ist, und die große mit *Trachyceras* beginnende und bis in die Gegenwart reichende Gruppe von Ammoniten, welcher diese Gattung zufällt, bildet für mich die Familie der Argonautidae.

Schon hat Herr Barrande vor Jahren zur Erklärung der Bildung der Endkappe von *Orthoc. truncatum* das Vorhandensein zweier längerer und jedenfalls den Segelarmen von *Argonauta* mehr oder minder ähnlicher Organe vorausgesetzt. Der eigenthümliche und zuerst von Sander Rang [1]) genauer geschilderte Zusammenhang der sogenannten Segelarme mit der *Argonauten*-Schale aber gibt den Schlüssel zur Erklärung vieler der auffallendsten äußeren Merkmale aller derselben Familie zufallenden Ammonitiden.

Es ist meine Absicht nicht, hier auf eine Erörterung der schwierigen und vielbesprochenen Frage einzugehen, in wie ferne die Segelarme an dem Aufbaue der *Argonauten*-Schale selbst Antheil nehmen. Die Art der Heilung beschädigter Schalen, wie sie von Beneden beobachtet wurde [2]) zeigt, daß die Mantelfläche im Stande sei, Schalenmasse zu bilden. Die Beobachtung Rang's, daß bei jungen Thieren die Segelarme rudimentär und die Schale glatt seien, die biegsame Beschaffenheit der jungen Schalen, wie das Entsprechen der dunkleren Farben an der gewölbten Seite des Gehäuses und der dunkleren Färbung der aufliegenden Armtheile und Alles

---

[1]) Documents pour servir à l'hist. nat. des Cephalop. cryptodibranches in Guérin's Revue de Zoologie, 1837; p. 1—58, pl. 86—88.

[2]) Mem. sur l'Argonaute, p. 4—8, pl. VI.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

was man über das Fortwachsen der Schale weiß, beweisen aber einen wesentlichen Einfluß dieser Organe auf Form und Färbung des Gehäuses [1]). Daß dem vorgeschobenen Armpaare bei *Nautilus pompilius* eine analoge, wenn auch viel weniger auffallende Wirksamkeit zukomme, daß namentlich auch hier die Färbung der Schale, nämlich die Bildung der braunen Flammenzeichnung einer solchen Thätigkeit zuzuschreiben sei, ist längst bekannt, und hier bereits erwähnt worden. Beide lebenden Typen, *Argonauta* und *Nautilus*, lehren demnach, allerdings in weiter auseinanderstehenden Extremen, ähnliche Verschiedenheiten kennen, wie sie etwa im Aufbaue der Schale zwischen einem glatten und mit Runzelschichte versehenen Arcesten auf der einen Seite und einem dünnschaligen Flexuosen oder Scaphiten auf der anderen Seite bestanden haben mögen. Die weiter sich von einander entfernenden Formen sind es aber, welche heute allein fortleben, und die geringere Bekanntschaft mit dem Heere erloschener Mittelformen ist es, welche heutzutage zu der Annahme einer so scharfen Grenze zwischen *Nautilus* und allen übrigen lebenden Cephalopoden führt. — Es scheint mir jedoch bei einem allgemeinen Überblicke des Heeres beschalter Cephalopoden noch eine andere Erscheinung hervorzutreten.

Die paläozoischen Cephalopoden, welche wie wir durch Barrande wissen, bald endogastrisch und bald exogastrisch gerollt sind, umfassen gar keine Art, deren Harttheile ganz oder auch nur zum größten Theile vom Mantel umhüllt wären.

Die mesozoischen Formen zeigen Reste innerer und äußerer Schalen. Die inneren Schalen sind, so weit meine Erfahrungen reichen alle gerade oder endogastrisch gerollt, wie ihre Nachfolger *Belosepia, Spirulirostra, Spirula, Sepia, Loligo* u. s. f. Die mesozoischen äußeren Schalen sind dagegen alle exogastrisch gebaut, wie heute *Nautilus* und *Argonauta*.

Hiernach wäre man versucht zu meinen, daß etwa vom Beginne der mesozoischen Zeit an eine endogastrische und eine exogastrische Entwicklungsreihe neben einander herlaufen, und daß ferner die endogastrische Reihe von *Atractites, Acanthoteuthis* und *Belemnites* bis zu den lebenden Verwandten durch ein immer mehr hervor-

---

[1]) Mad. Power, Rep. Brit. Assoc. 1844, p. 74—77; Mayer, Analect. zur vergl. Anatomie S. 61; Adams, Voyage of H. M. S. Samarang, Mollusca, p. 1, pl. I—III.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tretendes Übergewicht der Dermalhüllen über die eingeschlossene Schale diese am Ende wie bei *Loligo* zu dem Rudimente eines Ostracums herabsinken oder ganz verschwinden läßt, während die zweite, die exogastrische Reihe in entgegengesetzter Richtung mehr und mehr ihre Verbindung mit dem Gehäuse lösend, endlich bei *Argonauta* ebenfalls nur einen rudimentären Vertreter des Ostracums, und auch diesen nur bei dem weiblichen Geschlechte zurückläßt, so daß man, wenn diese Ausdrücke gestattet wären, sagen könnte, daß die Schale in dem einen Falle durch Umhüllung und in dem anderen durch Abstreifung allmählig verkümmert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: 61

Autor(en)/Author(s): Suess Eduard

Artikel/Article: Über Ammoniten. 305-322