

Über  
die innere Struktur der Nautiliden-Schaalen,

von

Herrn J. BARRANDE.

---

In meiner Abhandlung, welche im Jahrbuch 1855, S. 385 erschienen ist, habe ich zahlreiche Beobachtungen über fossile Reste aus allen Gegenden mitgetheilt, aus welchen hervorgeht, dass ein organischer Absatz im Siphon mehrerer Cephalopoden-Sippen vorhanden ist. Ich habe verschiedene Erscheinungen an diesem Siphon und insbesondere diejenigen abgebildet, welchen ich den Namen Verstopfungs-Ringe gegeben habe. Indem ich mir vorbehielt im II. Theile meines Werkes über die *Böhmischen* Silur-Versteinerungen diesen Gegenstand noch vollständiger zu behandeln und noch mehr Beweis-Mittel beizubringen, habe ich geglaubt, dass die in meiner ersten Abhandlung mitgetheilten Thatsachen verlässlich und treffend genug seyen, um die Gelehrten von der Richtigkeit meiner Erklärung zu überzeugen. Meine Hoffnung hat mich nicht betrogen; denn eine grosse Anzahl ausgezeichnete Paläontologen sind meiner Anschauungs-Weise beigetreten und haben ihre Beistimmung ausgedrückt.

Die wichtigste Thatsache, welche meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen, war die Struktur der unter dem Namen Actinoceras, Ormoceras u. s. w. bekannten Formen, welche sich von der sehr einfachen Bildung von Orthoceras am weitesten zu entfernen scheinen. Indem ich die Verstopfungs-Ringe der mit einem ausgedehnten oder nummuloiden Siphon versehenen Arten studirte, habe ich erkannt, dass dieselben zu einer solchen Entwicklung gelangten, dass sie sich end-

lich gegenseitig berührten. In diesem Falle wurde die Fleisch-Schnur des Siphons, welche in Form sphäroidaler Häute ein jedes Element auskleideten, der Reihe nach zwischen zwei aufeinander folgenden Ringen zusammengedrückt. Aus dieser Zusammendrückung entstanden die vom inneren Kanale bis zur Siphonal-Hülle ausstrahlenden Falten. In diesen Falten blieben dann Lücken oder kleine Kanälchen übrig, die mithin vom inneren Kanale auseinander liefen, und eine Schlamm-Ausfüllung des Siphons konnte auch in diese wirtelständigen Kanälchen eindringen. Wenn nun durch irgend eine Ursache der organische Absatz wieder aufgelöst wurde, so blieb im Siphon eine zentrale Achse übrig, welche Strahlen nach der Siphonal-Wand aussandte.

Diese Erklärung, bestätigt durch eine sehr grosse Anzahl von Beleg-Stücken aus allen Gegenden, welche eine sehr grosse Manchfaltigkeit von Verhältnissen sowohl der Fossilisation als die weiteren Rückwirkungen derselben darlegen, scheint mir die schliessliche Lösung des Problems zu enthalten. Der Gründer der Sippe *Actinoceras* hat mir bezeugt, dass meine Erklärung ihm vollständig befriedigend zu seyn scheine. Zugleich hat L. SAEMANN, welcher noch unlängst mit viel Geschicklichkeit alle Thatsachen und Schluss-Folgerungen, die sich zu Gunsten der Sippe *Actinoceras* anführen lassen, auseinander gesetzt hatte, sich durch die ihm vorgelegten materiellen Beweise überzeugt erklärt. Von keiner Seite war mir weder eine Beobachtung noch ein Einwand gegen die von mir gegebene Lösung bekannt geworden.

Ich war daher erstaunt, am Anfange dieses Jahres im *Quarterly Journal* der Geologischen Sozietät in *London 1856*, *XII*, 328 ff., eine Stelle zu finden, wo WOODWARD den Typus *Actinoceras* aufrecht erhält [Jahrb. 1857, 251—253], indem er nicht allein den Anschein von kleinen ausstrahlenden Kanälchen für Wirklichkeit hält, sondern auch noch Durchbohrungen der Siphonal-Hülle für den Durchgang dieser Kanälchen annimmt. Wir setzen die Übertragung der Stelle hier bei:

„In dem eben beschriebenen *Chinesischen* *Orthoceras* und in allen typischen Arten dieser Sippe ist der Siphon eine

einfache Röhre, wie bei den lebenden Nautilen, in welchen derselbe jedoch Gefäss-reich und in Verbindung mit einer dünnen Haut ist, welche die Luft-Kammern auskleidet. Aber bei den unter dem Namen Actinoceras (Ormoceras und Huronia zusammen begreifend) abgesonderten Arten besitzt der Siphon eine zusammengesetzte innere Struktur, deren Aussehen durch die Fossilisation ausserordentlich modifizirt werden kann. In allen diesen Formen ist die Struktur wesentlich derjenigen des von STOCKES unter dem Namen Ormoceras Bayfieldi beschriebenen und abgebildeten Exemplares ähnlich, indem sich der Gefäss-reiche Siphon in strahlig gefaltete und in Kalk umgewandelte Segmente theilte. Die Gefässe, welche zur Ernährung der die Luft-Kammern auskleidenden Haut dienen, traten durch Lücken oder Durchbohrungen zwischen den Elementen des Siphons hinaus. Bei Actinoceras Bigsbyi u. a. silurischen Arten strahlen diese Löcher ebenfalls auf allen Seiten des Siphons aus; aber in Actinoceras giganteum u. e. Formen des Kohlen-Kalksteins kommen sie nur auf der Ventral-Seite des Siphons vor.“

Es ist ferne von uns, das Verdienst von Hrn. WOODWARD's Auffassung in irgend einer Weise schmälern zu wollen, wenn diese Auffassung wirklich auf die Natur gegründet ist, d. h. wenn es jemals Orthoceratiten gegeben hat, deren Siphonal-Hülle von Öffnungen für den Durchgang von Gefässen durchbohrt war, die vom Fleisch-Strang des Siphons aus in die Luft-Kammern eindringen. Die geschichtliche Wahrheit jedoch nöthigt uns, dem eben mitgetheilten Texte eine Stelle zur Seite zu setzen, die wir in der 1775 von WALCH geschriebenen Erklärung der Tafeln im IV. Bande, S. 141 des KNORR'schen Werkes finden\*.

„In den grossen *Gothländischen* Orthoceratiten sind die Ringe und die Löcher sowie die Furchen zwischen den Ringen zu beachten, welche nichts anderes sind, als die Verbindungen zweier aneinander liegender Glieder. Wenn solche Stücke, die

\* Wir konnten die zitierte Stelle in der Deutschen Ausgabe des Werkes nicht finden und müssen sie daher aus dem Französischen urück übersetzen.

oft eine ansehnliche Grösse besitzen, abgerieben und somit ihrer Ringe beraubt sind, so entsteht eine Art Körper daraus, welche auf der Oberfläche, die gewöhnlich ihre Rundung verloren hat, bloss Reihen-weise geordnete Löcher darbieten. Diese Löcher gehen bis zum Nerven-Rohre (Siphon), und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie den vom Hauptnerven ausgehenden Nerven zum Durchgang gedient haben; wenigstens sieht man daran zuweilen kleine Zweige von einem Loche durchbohrt, welches mit dem Loche zusammenhängt, das zum Hauptnerven in der Nerven-Röhre führt.“

Um diese Stelle bei WALCH wohl zu verstehen, muss man beachten, dass die von ihm sogenannten *Gothländischen* Orthoceratiten, welche vor ihrer Abreibung mit Ringen geziert gewesen, nichts anders als die blossen Siphonen des *Orthoceratites crassiventris* sind, die man häufig auf der Küste dieser Insel findet. Die von ihm erwähnten Fossilien so verstanden, erkennt man die Genauigkeit aller von WALCH angegebenen Einzelheiten. Er hat in der That die Anwesenheit kleiner, von der abgeriebenen Oberfläche des Siphons zu dem innern Kanale gehender Kanälchen gut erkannt; nur hat er diesen inneren Kanal für den wirklichen Siphon, und die Elemente des Siphons für die Luft-Kammern genommen, deren Oberfläche mit Ringen verziert wäre. Statt anzunehmen, dass die Strahlen-Kanäle für Ernährungs-Gefässe bestimmt seyen, glaubte er sie den Nerven gewidmet, die von dem Hauptnerv in der Mitte nach dem Umfang ausstrahlten. Bei aller Verschiedenheit in den Ausdrücken zeigt sich daher im Grunde doch eine gewisse Übereinstimmung mit Hrn. WOODWARD'S Auffassung, sofern in beiden Fällen die Hauptsache in den Löchern liegt, welche eine Verbindung zwischen dem Siphon und den Luft-Kammern herstellen sollen.

Wir halten beim jetzigen Stande der Frage eine Berichtigung der WALCH'schen Vorstellungs-Weise aus dem vorigen Jahrhundert nicht für nöthig, da dieselbe schon in derjenigen, welche die Stelle bei WOODWARD hervorrufen muss, enthalten seyn wird. Denn da dieser Naturforscher sich speziell mit Mollusken beschäftigt, so könnte man die von ihm ausgesprochenen Ansichten für das Ergebniss wirklicher Be-

obachtungen halten, welche die von uns gegebene Anschauungs-Weise umzustossen geeignet wären. Der Zufall setzt uns in diesem Augenblicke in den Besitz von Beweismitteln, die uns der Nothwendigkeit einer ferneren persönlichen Theilnahme an der Erörterung des Gegenstandes und des Zurückkommens auf unsere schon früher auseinandergesetzten Beweise, welche Hr. WOODWARD nicht studirt zu haben scheint, gänzlich entheben. Wir können uns mit der buchstäblichen Mittheilung einer Zuschrift begnügen, welche wir von Hrn. BILLING, dem Paläontologen der Geologischen Kommission von *Canada*, aus *Montreal* vom 22. Jänner d. J. so eben erhalten haben.

„In unserer Sammlung sind viele verkieselte Exemplare von *Orthoceras* vorhanden, welche in Kalkstein eingeschlossen sind. Legt man sie eine Zeit lang in Salzsäure, so wird der Kalk vollständig aufgelöst, und man erhält Handstücke völlig befreit von Allem, was die Beobachtung erschweren könnte. Ich habe die Säure bei mehreren Arten mit vollkommenem Erfolge angewendet. Diese *Orthoceraten* bestätigen Ihre Ansicht auf das Vollkommenste. Hier einige der von mir beobachteten Thatsachen.

„1. *Ormoceras tenuifilum* HALL zeigt Verstopfungsringe, die sich auf der Bauch-Seite des Siphons zu bilden begannen und sich Stufen-weise auch auf die Rücken-Seite erstreckten. Diese Meinung gründet sich auf den Umstand, dass in allen mit Säure behandelten Exemplaren die 4—5 letzten Ringe nach oben [d. i. gegen die Mündung!] unvollständig sind. Der der Wohnkammer zunächst befindliche Ring besteht nur aus einem kleinen Absatz auf dem Rande der Einkehlung an der Bauch-Seite, während an der Rücken-Seite noch nichts davon zu erkennen ist. Der nächste Ring, abwärts, zeigt einen schon etwas ausgedehnteren Absatz; der dritte ist noch mehr entwickelt, und der vierte oder fünfte ist im Umfange vollständig aber noch nicht so dick, als der darunter folgende. — In diesen Exemplaren ist der leere Kanal in der Mitte etwas näher an der Rücken- als an der Bauch Seite, eine natürliche Folge davon, dass de

„Absatz oder Ring an der Bauch-Seite, wo er sich zu bilden begonnen, etwas dicker ist.“

„2. *Huronia vertebralis* zeigt in den Längsschnitten die Verstopfungs-Ringe auf der unteren Wand jeder Einkehlung breit entwickelt. Sie sind in *Stoccke's* Abhandlung abgebildet, obwohl man in jener Zeit diese Erscheinung noch nicht zu begreifen vermochte.“

„3. An den verkieselten Exemplaren stellen die erhaltenen Reste alle festen Bestandtheile des Thiers dar, nämlich die äussere Schaale, die Scheidewände und den aus Verstopfungs-Ringen und zuweilen aus der Siphonal-Hülle zusammengesetzten Siphon. Die Säure nimmt die Gebirgsart weg, so dass die Luft-Kammern und der Siphon leer bleiben, wie bei Exemplaren eines frischen *Nautilus*. In *Ormo-ceras tennifilum* ist das Innere des Siphons gefaltet, und wenn man die Verstopfungs-Ringe einzeln betrachtet, so kann man erkennen, dass diese Strahlen-Falten so geordnet sind, dass, wenn 2 Ringe in Berührung miteinander sind, die Lamellen des einen nicht den Furchen des andern entsprechen. In Folge dieser Oberflächen-Struktur der Ringe entsteht auf der Kontakt-Linie, die gewöhnlich auf dem erhabensten Theile eines jeden Siphon-Elementes liegt, eine unregelmässige Reihe kleiner Löcher, die nach dem Innern des Siphons gerichtet sind. Die grössten befinden sich gerade an den Verbindungs-Stellen (Kontakt-Linien), wo der organische Absatz am wenigsten entwickelt ist. Diese Löcher sind nur an den verkieselten und mit Säure behandelten Handstücken gut zu sehen. Sie gehen nicht durch die Siphonal-Hülle hindurch. Wenn daher diese Hülle vorhanden ist, sind sie auf der äusseren Wand des Siphons nicht zu sehen. Es scheint mir daher, dass kein Zusammenhang zwischen dem Innern des Siphons und den Luft-Kammern existirt hat; unsere Exemplare zeigen sogar, dass eine solche Verbindung nicht bestanden haben kann.“

„Ich lege auf diese Löcher ein besonderes Gewicht, weil, wie Sie wissen, *Actinoceros* mit einer Zentral-Röhre im Siphon und mit gewirbelten Strahlen abgebildet worden ist, die von dieser Röhre aus sich bis zur Siphonal-Wand er-

„strecken. Unsere herrlichen verkieselten Exemplare zeigen  
 „klar, dass, wie Sie es in Ihrem Vortrag vom 25. April 1855,  
 „ausgesprochen, diese unterstellte Zentral-Röhre nur der  
 „innere Kern des im Siphon bleibenden Kanals, und dass  
 „die Strahlen-Wirtel nichts anders als die Abgüsse kleiner  
 „Röhren-artiger Kanälchen sind, welche vom Zentral-Kanale  
 „zwischen den Falten auf der Oberfläche der Verstopfungs-  
 „Ringe nach der Siphon-Wand ausstrahlen. Ihre Deutung  
 „wird mithin durch unsere Exemplare vollkommen bestätigt,  
 „die so vollständig sind, wie zur Zeit, wo das Thier noch  
 „darin lebte.“

Fassen wir Hrn. BILLING's Beobachtungen an vollständigen Exemplaren zusammen, deren Schaale noch so vollkommen ist, wie sie beim Tode des Thieres gewesen, so ergibt sich, dass die Natur und Bildung der Verstopfungs-Ringe sich in der That ganz so verhalten, wie wir sie 1855 aufgefasst. Aber der Zufall will ferner, dass Hr. BILLING, der eben so verständig beobachtet als genau beschreibt, Hrn. WOODWARD's Auffassung geradezu widerlegt durch die Stelle, wo er sagt: „dass diese Löcher nicht durch die Siphonal-Hülle hindurch gehen und sie daher nicht zu sehen sind, wenn diese Hülle vorhanden ist; daher keine Verbindung zwischen dem Innern des Siphons und den Luft-Kammern zu bestehen scheint; ja die Exemplare zeigen, dass sie unmöglich bestanden haben kann.“

Es scheint mir überflüssig, die Erörterung dieses Punktes noch weiter fortzusetzen; denn welche Verdienste auch irgend eine ideale Auffassung haben mag: sie muss fallen vor Thatsachen, welche ein unabhängiger Beobachter in *Amerika* so wohl erwiesen hat, und die in vollkommenem Einklange mit unsern eigenen Beobachtungen über so viele und in ihrer Erscheinung so manchfaltige Orthoceraten sind.

Hrn. WOODWARD's Auffassung beschränkt sich indessen nicht auf die vorhin erörterte Bildung des Siphons; sie steht in innigem Zusammenhange mit einer andern über das Innere der Luft-Kammern, wovon alles Verdienst diesem Gelehrten allein angehört; denn in den Arbeiten der Paläontologen ent-

decken wir keine Spur davon. Schon seit 1851 hat Hr. WOODWARD bei *Orthoceras* das Vorhandenseyn einer Haut angegeben, welche die inneren Wände der Luft-Kammern auskleidete, und welcher er das Vermögen zuschrieb, sich von diesen Wänden abzulösen, sich zusammenzuziehen und so einen mehr und weniger beträchtlichen Zwischenraum zwischen sich und diesen verlassenen Wänden hervorzurufen (*Manual of the Mollusca* I, 82).

Im Jahre 1856 wiederholt WOODWARD diese Ansicht in der oben erwähnten Abhandlung über den *Chinesischen Orthoceras* und macht uns mit der fraglichen Membran noch genauer bekannt, indem er angibt, dass sie sich in den Luft-Kammern immer mehr zusammenziehe, je näher dieselben gegen die Spitze der Schaafe gelegen sind. Er denkt sich sogar, dass die zerstörte Siphonal-Wand des *Chinesischen Orthoceras* endlich durch die zusammengezogene Membran ersetzt werde. Mittelst Umbildungen und Entwicklungen aus dieser unterstellten Membran erklärt er in seiner Weise das verschiedenartige Aussehen der unorganischen Ausfüllungen der Luft-Kammern bei verschiedenen *Orthoceras*-Arten. Endlich drückt er seine Vorstellung in einer allgemeinen Form so aus:

„Man wird wahrscheinlich finden, dass diese Erscheinungen in allen Schaaalen dieser Sippe beständig sind und von Veränderungen herrühren, welche noch bei Leben des Thieres stattgefunden haben und von der Spitze der Schaafe aus allmählich nach oben vorangeschritten mehr oder weniger dazu beitragen den Tod des Thieres zu veranlassen.“

Die Vorstellung WOODWARD's von einer ablösbaren und zusammenziehbaeren Haut kann, wenn sie auf einer Beobachtung beruht, nur von den lebenden Nautilen entnommen seyn. Wer jedoch diese Schaaalen studirt hat, vermochte wohl einen sehr dünnen gelblichen Niederschlag als Überzug auf der inneren Oberfläche der Luft-Kammern und insbesondere auf der konvexen Seite einer jeden Scheidewand zu erkennen. Dieser Niederschlag löst sich zuweilen Stück-weise in Form eines Häutchens ab, und man kann sich leicht vergewissern, dass er eine Fortsetzung der Siphonal-Hülle und nichts als

deren Ausbreitung und Erstreckung auf die erwähnte konvexe Oberfläche ist. Aber diese Siphonal-Wand ist nur ein kalkiger Absatz mit amorphem Thier-Stoff imprägnirt, welchem VALENCIENNES den Namen der Substance mucosocrétaçée gegeben hat. Wir vermögen daher auch nur den nämlichen Niederschlag in dem Häutchen, welches die Fortsetzung bildet und die Wände der Kammern auskleidet, wieder zu erkennen.

VOR HRN. WOODWARD hatte niemand in diesen Niederschlägen die Gefäss-Organisation gesehen, worauf seine ganze Auffassung beruhet. Die Anwesenheit von Gefässen muss nach HRN. WOODWARD eine entsprechende Durchlöcherung der Siphonal-Wand nach sich ziehen. Seine Auffassung der Luft-Kammern-Membran und der Siphonal-Löcher bildet daher ein Ganzes. Wären mithin diese Löcher nicht vorhanden, so würde, wie gezeigt worden, auch die Annahme der Gefäss-Membran sogleich damit zusammensinken.

Wenden wir uns weiter zur Struktur der Schaale und berücksichtigen wir, dass die Oberfläche des Mantels die Perlmutter-Schicht absondert, welche die innere Lage der Schaale und der Scheidewände bildet. Man müsste folglich annehmen, dass dieselbe Oberfläche des Mantels, nachdem sie die leblose Perlmutter-Schicht abgesetzt, ihre Funktionen plötzlich umwechselt, um eine Gefäss-Haut hervorzubringen, welche belebt und dem Fleisch-Stränge im Siphon vergleichbar wäre. Ein solcher Wechsel der Verrichtungen müsste periodisch eintreten: ein für unsern schwachen Verstand unbegreifliches Phänomen!

Man sieht auch, dass eine vielkammerige Schaale, welche in jeder Kammer eine lebensthätige kontraktile und Umbildungs-fähige Haut enthält, eine Art Bryozoen oder Polypen werden würde. Diess ist ein Gesichtspunkt, dessen man nicht gewärtig gewesen seyn würde, welcher aber aus WOODWARD'S Auffassung hervorgeht.

Wir könnten hier schliessen und uns jeder weiteren Betrachtung dieses Gegenstandes enthalten, wollen jedoch noch bemerken, dass, wenn man auch mit HRN. WOODWARD das wirkliche Vorhandengewesenseyn einer Haut und ihre Fähig-

keit sich von den Wänden abzulösen und sich zusammenzuziehen annehmen wollte, diese Hypothese bei weitem nicht hinreichen würde, alle ihr zugeschriebenen Erscheinungen zu erklären. In Wahrheit würde jede nach dem Tode des Thieres sich selbst überlassene Haut, gleich allen andern fleischigen Theilen des Thieres, in schnelle Verwesung übergegangen und könnte unmöglich geeignet gewesen seyn, der durch das Krystallisations-Gesetz bewirkten inneren Ausfüllung, wie Hr. WOODWARD annimmt, Grenzen zu setzen.

Wir wollen uns über diesen Gegenstand nicht noch weiter verbreiten, indem wir im II. Bande unseres Werkes, wo wir von der unorganischen Ausfüllung der Cephalopodenschalen zu handeln haben, darauf zurückkommen werden. Wir werden dann auch zeigen, dass die verschiedenen, von Hrn. WOODWARD in seiner Abhandlung als Spuren einer abgelösten und zusammengezogenen Haut erklärten Erscheinungen nur eigenthümliche Fälle von Ausfüllung entweder durch Krystallisationen im Innern oder durch mechanische Eintreibung von Schlamm von aussen her darstellen. Wir werden noch viele andere und sehr manchfaltige Erscheinungen dieser chemischen oder mechanischen Vorgänge darzulegen haben, in welchen das Verfahren der Natur sich vielfach und deutlich ergibt, ohne dass man nöthig hätte zur Erfindung irgend einer Membran seine Zuflucht zu nehmen.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [1857](#)

Autor(en)/Author(s): Barrande Joachim de

Artikel/Article: [Über die innere Struktur der Nautiliden-Schaalen 679-688](#)