

# Über die Siphon-Anheftung bei Ammoniten

Von **Helmut Hölder**, Tübingen

Mit 4 Abbildungen im Text

**Zusammenfassung:** Der Einbau des Kammer-Apparats bedingt Veränderungen der Gehäuse-Innenwand, die am Steinkern morphologisch in Erscheinung treten können. Das gilt insbesondere für die mediane Partie, wo eine Zwischenschicht Veränderungen, ja Umkehr des inneren Reliefs bewirken kann. Die der Zwischenschicht innen noch angelagerte „murale Schicht“ zeigt Merkmale, die auf eine feste Verbindung mit dem Siphon weisen.

## I

Es ist bekannt, daß die Endwohnkammer der Ammoniten oft ihre eigene, im Vergleich mit vorangehenden Gehäuse-Abschnitten in der Regel abgeschwächte Skulptur trägt. Nicht ebenso bekannt und beachtet ist aber, daß die Morphologie der Gehäuse-Innenwand in jedem Wachstums-Stadium durch den Vorbau des hydrostatischen Apparates in den Bereich eines aufgegebenen Wohnkammer-Abschnittes mehr oder weniger große Veränderungen erfährt, die sich am Steinkern bemerkbar machen können.

Der Einbau des Kammer-Apparates hat zuweilen ein Vorspiel: Innenbuchten der Gehäusewand, insbesondere unter Höckern, Stacheln und Kiel, können von sekundär eingebauter Zwischenschicht bzw. -substanz ausgefüllt oder in Form eines Bodens unterbaut werden, so daß Hohlstacheln und Hohlkiele entstehen. Die Schalensubstanz, welche die Zwischenschicht bildet, ergibt in der Diagenese häufig die bezeichnenden „Conellen“.

Aber auch die nun folgende (tertiäre) Bildung der Gaskammern führt nicht einfach zu Anlotung der Quersepten an die Innenwand. Die Septen verlängern sich vielmehr längs der Gehäuse-Röhre in den „muralen“ Teil, der als dünne, innerste Schalenschicht zugleich mit

der Septen-Bildung auf der Gehäuse-Innenwand abgeschlossen wird. Die Septen stecken also wie Gefäße ineinander, die sich vorwärts langsam erweitern. Selbst diese dünne murale Schicht scheint auf die Skulptur der Steinkerne manchmal noch Einfluß zu nehmen, z. B. in Richtung auf einen weicheren Habitus der Berippung im Vergleich mit der Wohnkammer-Skulptur des gleichen, noch nicht erwachsenen Stadiums.

## II

Längs der Medianlinie ist die murale Schicht zuweilen zu sehen. Im Abdruck oder in natura ist sie hier auch an Steinkernen oft erhalten und von deren Sediment schwer zu unterscheiden, weil die Loben im Unterschied zu den über ihr liegenden Schalen-Schichten noch durch sie hindurchsetzen. Sie spielt median auch dadurch eine besondere Rolle, daß sie Verbindung mit dem Siphon aufnimmt. Denn dieser stützt sich bei Jura-Ammoniten anders als bei den Palaeo-Ammoniten nicht nur auf die Septaldurchbrüche und begnügt sich auch nicht mit einfacher „Tuchföhlung“ zur Gehäuse-Wand.

GRANDJEAN hat schon 1910 über *Lytoceras* berichtet, an denen seitlich über dem Siphon feine, leicht fiederförmig gestellte Linien zu sehen sind (unsere Abb. 1a). Er deutet sie als Eindrücke schmaler, vom Siphon sich abspaltender Haftlamellen. Zwischen diesen Linien fiel ihm eine mitten über dem Siphon liegende flache Rinne auf. Er erklärt und zeichnet sie als Abdruck einer Leiste, die der Gehäusewand innen aufgesetzt ist und dem Siphon, in dessen Hülle sie sich etwas einsenkt, wohl als Führung diente (wiedergegeben in HÖLDER 1952, Abb. 12).

Die von einer solchen siphonalen Innenleiste erzeugte Rinne läßt sich, meistens schmaler und noch schärfer als nach GRANDJEAN, in der Tat nicht selten beobachten, so an einigen liassischen *Phylloceras* und einem *Amaltheus* mit aufgebrochenem Kerbkiel der Tübinger Sammlung (Ce 1049/3—4). Zuweilen sind in der Rinne Relikte der Leisten-Substanz in Form kleiner Conellen erhalten. Sie zeigen an, daß die Leiste eine Bildung der (sekundär eingebauten, conellen-erzeugenden) Zwischenschicht ist. Bei dem Bruchstück von *Lytoceras jurensis* (Abb. 1a) zeigen sich ausnahmsweise sogar noch größere kalzitische Leisten-Teile in der Rinne. Die Leiste trat durch die sehr dünne murale Schicht wahrscheinlich unmittelbar mit der Siphonhülle in Kontakt, war also selbst Teil der Schale und nicht des Siphon, wie GRANDJEAN wohl vermutet hat, indem er Kalziumphosphat für ihren Baustoff hielt.

Die Ausbildung der Leiste bzw. Rinne zeigt individuelle Unterschiede. So kann sie bei *Lytoceras* und *Phylloceras* gelegentlich auch breiter und flacher sein, ganz fehlen oder sich in mehrere parallele Stränge zergliedern. Vor den Septal-Durchbrüchen erfährt sie jeweils eine Unterbrechung, um erst jenseits wieder einzusetzen. Denn hier entfernt sich ja der Siphon ein wenig von der Gehäuse-Wand, um ein-

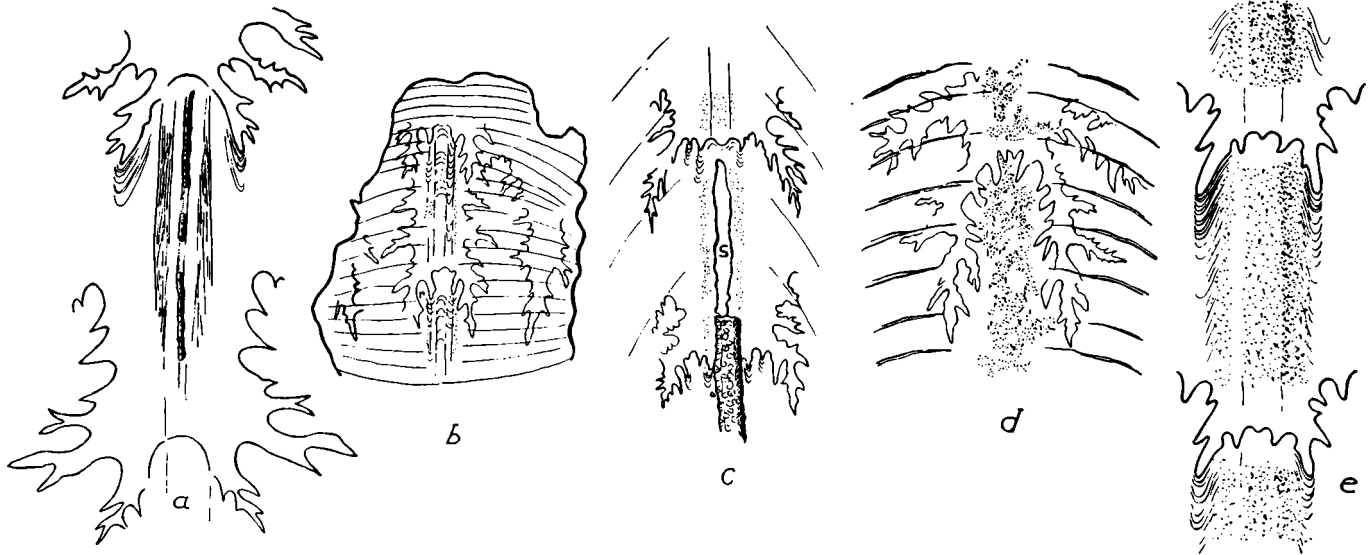


Abb. 1. Medianlinie von Ammoniten mit Anzeichen der Siphon-Haft. a) *Lytoceras jurensis* mit divergierenden Haftstreifen der muralen Schicht und medianer Rinne, die streckenweise noch von kalzitischer Substanz der siphonalen Innenleiste (Teil der Zwischenschicht) erfüllt ist.  $\times 3$ . Ce 1049/5. b) *Erymnoceras (anceps exstinctum)* [QU.], Eisenhydrat-Kern, Ob. Dogger, mit schwach porösem Siphonalband, Haftstreifen (?) und den Lobenzacken folgenden Schleppstreifen, die JOHN (1909) mit kurzen Haltstadien des zwischen den Septen vorrückenden Mantels gedeutet hat.  $\times 3$ . Ce 1049/7. c) Poröses Siphonalband bei *Ochetoceras canaliculatum*, unter dem (oben) der Siphon durchscheinend und außerdem in einem Fenster (s) sichtbar ist. Über dem Siphonalband restlich erhaltener Kielboden aus Conellen (unten im Bild).  $\times 4$ . Oxford, Eichberg. Sammlg. W. PAUL, Furtwangen. d) Poröses Siphonalband bei *Perisphinctes wartae*, Oxford, Blumberg.  $\times 3$ . Ce 1049/1. e) Poröses Band unter der aufgebrochenen Kielschale von *Platylenticeras*, norddeutsches Valanginien. Deutliche Loben-Schleppstreifen.  $\times 4$ . Ce 1049/6.

geschnürt durch das Septum zu treten, das ihn bekanntlich auch extern umfängt. Es läßt sich daher häufig beobachten, daß ein extern sonst freiliegender Siphon hier ein wenig in das Sediment des Steinkerns eintaucht.

Die Siphon-Anheftung konnte aber auch auf andere Weise hergestellt sein. Die mediane Partie der muralen Schicht fällt nicht selten durch dicht-gesäte Poren von rundlichem oder unregelmäßigem Umriss auf (Abb. 1b—e). Man kann von einem porösen Siphonalband sprechen, darf es dann freilich nicht mit F. A. QUENSTEDT's „rauhem Band“ der Hohlkieler verwechseln — nämlich dem schon vor der muralen Schicht abgeschiedenen Kielboden aus conellen-bildender Zwischensubstanz. Das poröse Siphonalband endet mit dem Siphon vorwärts von dem letzten Septum und reicht beiderseits etwas über ihn hinaus, ehe es in die glatte Flankenpartie der muralen Schicht übergeht. Daß seine Porosität dem Siphon zur Anheftung diene, zeigt Abb. 2 an einer frei ausgewitterten Siphonalröhre von *Taramelliceras flexuosum*: Dessen externe, der Gehäusewand zugekehrte Seite trägt nämlich ausnahmsweise ebenfalls die charakteristische Porung als Zeichen der Verbindung mit dem Siphonalband. Sie wurde vermutlich durch Fasern hergestellt, die in den Poren verankert waren. Im übrigen ist die Siphon-Oberfläche durch unregelmäßige, vorwiegend radial verlaufende Runzeln bestimmt, deren ursprüngliche oder diagenetische Entstehung noch ungeklärt sein dürfte.

Die abgebildete Siphon-Röhre läßt als weiteres Zeichen ihrer Anschmiebung an die Gehäuse-Wand extern deutliche Anschwellungen erkennen. Sie liegen am Fossil unter den medianen Höckern, also in Innenbuchten der Primärschale, die vor Einbau des Kammer-Apparats von sekundär eingebauter Schalen-Substanz weitgehend, aber nicht ganz abgeschlossen wurden: So blieben statt der tiefen noch flache Buchten, denen sich die Siphon-Außenseite anschmiegt. Ich habe diese Erscheinung schon aus früheren Beobachtungen erschlossen und in der Annahme, daß der ganze Strang, nicht nur seine Außenseite mit den Buchten auf- und absteige, als „kletternden Siphon“ bezeich-

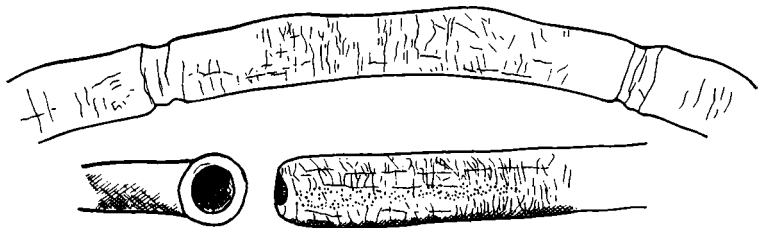


Abb. 2. Siphon von *Taramelliceras flexuosum*, extern flach gewellt und mit einer Zone externer Porung als Anzeichen der Siphon-Haft am porösen Siphonalband. Weißer Jura  $\alpha$ , Talheim bei Tübingen.  $\times 4,5$ . Ce 1049/2.

net — wie er übrigens z. B. bei *Lytoceras hircinum* wirklich vorkommt (1952, Abb. 14, 16, 17).

Ein wenig pflegt die murale Schicht in der Medianpartie stets geraut zu sein. Deutliche Porung scheint aber Haftstreifen und siphonale Leisten-Rinne auszuschließen. Haftlamellen und stützende Leiste einerseits, in den Poren verankerte Fasern andererseits sind deshalb wohl als zwei verschiedene Lösungen der gleichen Aufgabe anzusprechen: nämlich den Siphon an der Gehäuse-Innenwand zu befestigen.

### III

Mit der Beobachtung der siphonalen Innenleiste klären sich einige bisher rätselhafte Erscheinungen an den Steinkernen verschiedener Ammoniten-Gattungen.

Bei manchen Perisphinctiden weisen die Rippen der gekammerten Steinkern-Partie eine leichte Einkerbung auf, die sich von der stärkeren, auf die Wohnkammer fortsetzenden Rippen-Unterbrechung („Furche“ = *aulax*) bei *Idoceras*, *Aulacosphinctes*, *Aulacostephanus* u. a. unterscheidet. Die Einkerbung ist bei *Orthosphinctes bifurcatus* (QUENSTEDT) und *witteanus* (OPPEL) besonders markant entwickelt. QUENSTEDT (1885, S. 932) schreibt:

„Die erhabenen scharf gespaltenen Gabeln [der Rippen] zeigen in der Medianlinie auf dem Rücken [d. h. extern] eigenthümliche, runde, punktförmige Eindrücke, welche offenbar den Anfang einer Rinne bezeichnen. Ich würde ihnen daher gern den bezeichnenden Namen *bifurcatus punctifer* geben, doch gehen die Punkte häufig am Ende der Wohnkammer gänzlich verloren.“

Gerade diese letztere Eigenschaft aber haben die Kerben dieser sagen wir — „punctiferoiden“ (im Gegensatz zur Furche der „aulacoiden“) Perisphinctiden mit allen an den Siphon gebundenen Merkmalen gemein. Diese greifen nämlich vom gekammerten Teil stets nur ein kleines Stück, kaum über  $\frac{1}{4}$  ihrer Länge, in die Wohnkammer hinein vor. Sie lassen dadurch eine entsprechende Länge des Siphons vermuten, dessen Vorderende wohl noch niemals exakt beobachtet worden ist. Die Kerben der Rippen können nur von der siphonalen Innenleiste herrühren, die insbesondere in den Rippen-Buchten zur Ausbildung gelangte und hier als Führungsleiste für den Siphon diente. WESTERMANN hat die Kerben auch bei *Normannites* beobachtet. (Daß bei anderen Perisphincten externe Rippen-Abschnitte ganz von Zwischensubstanz ausgekleidet sein können, habe ich 1952 beschrieben.)

Die siphonale Innenleiste kann die mediane Skulptur des Wohnkammer-Steinkerns beim Übergang zum gekammerten Teil also auslöschen. In anderen Fällen verleiht sie einer zuvor glatten Externseite ein negatives Relief. Das zeigt sich besonders bei manchen Arten von *Glochiceras* (Haploceratidae), deren eine QUENSTEDT *Amm. lingu-latus canalis* benannt hat. Er schrieb (1858, S. 619):

„... zeigt eine markierte Furche auf dem Rücken, soweit die Loben gehen. Die Bedeutung dieser Furche leuchtet mir nicht ein. Sie ist gewöhnlich von einer eigenthümlich rauhen Kalkspathmasse erfüllt und daher leicht zu übersehen. Diese fremdartige Ausfüllung könnte uns an Dorsocavaten erinnern.“

Die „rauhe Kalkspatmasse“ ist die meistens in kleine Conellen verwandelte Substanz der siphonalen Innenleiste, die am Steinkern eine Furche hinterläßt. Der Hinweis auf die Hohlkieler (Dorsocavaten) ist insofern richtig, als deren Kielboden aus der gleichen spätigen Substanz besteht. Gleiches haben, worauf mich Prof. Dr. F. BERCKHEMER freundlich hinwies, die Gebrüder WÜRTEMBERGER (1866) an dem engnabeligen *Glochiceras lingulatum* (QUENSTEDT 1858, Taf. 76, Fig. 17 = *Amm. hebelianus* WÜRT.<sup>1</sup>) beobachtet und dabei auch schon das bei dieser Art individuelle Auftreten oder Fehlen von Rinne und spätere Füllung betont. Denn manche Stücke zeigen auch am gekammerten Teil ganz glatte Externseite. (Abb. 3).

In manchen Fällen kommt es sogar zu Relief-Umkehr. Es gibt im oberen Malm *Glochiceras*-Steinkerne, die auf der Wohnkammer einen leichten Kiel, auf dem gekammerten Teil eine Furche tragen. Der Kiel erfuhr also vor Einbau des Kammer-Apparats Abkapselung oder Ausfüllung durch Zwischensubstanz, die eine siphonale Innenleiste bildete. *Taramelliceras flexuosum* trägt auf der Wohnkammer markante Medianhöcker, die auf dem gekammerten Teil des Steinkerns entweder ausgelöscht oder durch viel flachere Höcker ersetzt sind, je nachdem, ob die nun eingebaute Zwischensubstanz die medianen Innenbuchten ganz oder bis auf flachere Restbuchten schloß. In letzterem Falle schmiegte sich der Siphon den Restbuchten entweder „kletternd“ an, oder aber erübrigte sich selbst dieses geringe Klettern dank einer medianen Leiste, mit welcher die Zwischensubstanz ihm in den Buchten entgegenkam. Diese Leiste goß der Steinkern dann als Kerbe in den flachen Resthöckern ab. Weiter rückwärts kann den gekerbten Höckern eine kontinuierliche Rinne als Zeichen einer geschlossenen Innenleiste auf diesem noch jüngeren Stadium vorangehen (Abb. 4).

Mediane Höcker, gekerbte Medianhöcker, ungekerbte und gekerbte Medianrippen sowie mediane Rinne genügen an Steinkernen also nicht als diagnostische Merkmale, wenn ihre ontogenetische Abwandlung nicht beachtet ist.

Die unter Ce bezifferten Stücke liegen im Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen.

<sup>1</sup> Der Name *lingulatus* ist zwar bei QUENSTEDT seit 1849 Sammelbegriff, den er jeweils mit einem Drittnamen zu versehen pflegte. Die Figur im „Jura“ 1858, Taf. 76, Fig. 17 ist aber das erste nur als *lingulatus* veröffentlichte Stück, so daß ihm wohl als Lectotyp dieser Name verbleiben sollte, womit *hebelianus* präokkupiert wäre.

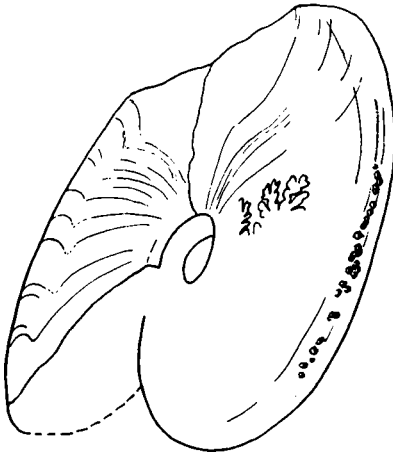


Abb. 3.

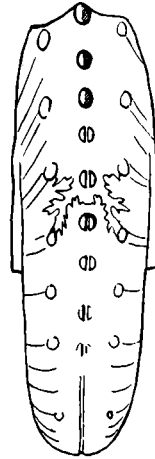


Abb. 4.

Abb. 3. *Glochiceras lingulatum* (QU.), Weißer Jura  $\beta$ , Mühlheim/Donau. Vom hinteren Teil der Wohnkammer an ist dem Steinkern eine externe Rinne eingeprägt, die rückwärts von Conellen erfüllt ist. Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart.  $\times 2$ .

Abb. 4. *Taramelliceras*-Steinkern (schematisch), die durch Einbau von Kammer-Apparat und Siphon bedingte Wandlung von Wohnkammer-Höckern in flache Kerbhöcker und mediane Rinne zeigend: Relief-Umkehr längs der medianen Gehäuse-Innenwand. — Letzte Lobenlinie eingezeichnet.

### Literatur

GRANDJEAN, F.: Le siphon des Ammonites et des Bélemnites. — Bull. Soc. géol. France, (4) 10, Paris 1910.

HÖLDER, H.: Über Gehäusebau, insbesondere Hohlkiel jurassischer Ammoniten. — Palaeontographica, (A) 102, Stuttgart 1952.

JOHN, R.: Über die Lebensweise und Organisation der Ammoniten. — Diss. Tübingen, Stuttgart 1909.

QUENSTEDT, F. A.: Der Jura. — Tübingen 1858.

— Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. — Stuttgart 1885.

WESTERMANN, G.: Monographie der Normannitidae. — Im Druck als Beiheft zum Geol. Jb., Hannover (1954).

WÜRTENBERGER, F. J. & L.: Der Weiße Jura im Klettgau und angrenzendem Randengebirge. — Verh. naturwiss. Ver. Karlsruhe, 2, Karlsruhe 1866.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 4. Mai 1954.

---