

Ueber die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras* Breyn.

Unter diesem Titel hat Professor Dr. Philipp Pocta (Prag) eine Abhandlung in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften veröffentlicht (vorgelegt am 10. Oktober 1902 — ausgegeben am 20. November 1902), welche große Bedeutung für die Ontogenese und die richtige Auffassung der Verwandtschaft und Descendenzverhältnisse der fossilen Cephalopoden besitzt. Bis nun nahm man zumeist an, dass *Orthoceras* — ebenso wie *Nautilus* — zuerst eine leicht vergängliche, aus Konchyolin bestehende Embryonalschale bildete, deren Anwesenheit durch eine „Narbe“ auf der Rückwand der ersten Luftkammer angedeutet werde. Die Beschaffenheit dieser Narbe hat J. Barrende[1], der ihr zuerst den Namen (cicatrix) gab, eingehend erörtert und allgemein wurde angenommen, dass alle *Nautiloidea* (mit Ausnahme einiger paläozoischen Gattungen wie *Endoceras* und *Piloceras*) als Embryonalende die erste Luftkammer aufweisen. Bei *Endoceras* Hall (den „Vaginati“ der älteren Autoren) und *Piloceras* Hyatt ist bekanntlich der Siphon ungemein dick und er bildet die Spitze des Gehäuses, indem er hinter der ersten Luftkammer beträchtlich anschwillt und sich sodann zur Spitze verengt. Für *Endoceras* hat Holm [2] diese erste Anlage der Schale geschildert und gezeigt, dass diese untersilurische Form sowie im sonstigen Bau der Schale auch in deren embryonaler Anlage von den übrigen *Nautiloidea* abweicht. „In der Regel“ — sagt Zittel [3] — bildet jedoch die erste Luftkammer das Embryonalende der Schale. Dieselbe¹⁾ hat konische Form, ist am hinteren Ende abgestutzt und außen fast immer mit einer Narbe versehen, welche vermuten lässt, dass hier vielleicht eine vergängliche Embryonalblase angeheftet war.“ An

1) Gemeint ist die erste Luftkammer.

anderer Stelle [4] hebt Zittel hervor, dass nach den Untersuchungen von Barrande, Hyatt und Branco die tetrabranchiaten Cephalopoden zweierlei Anfangskammern besäßen, welche in wesentlichen Merkmalen verschieden seien. *Nautilus* und viele paläozoische Gattungen wie *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Phragmoceras*, *Trochoceras* u. s. w. besäßen eine kegelförmige, mit Narbe ausgestattete Anfangskammer, während jene der Clymenien, Goniatiten und Ammoniten blasenförmig, von kugelig oder eiförmiger Gestalt sei. Es sei aber wahrscheinlich, dass die Narbe entweder die Ansatzstelle oder die nachträglich geschlossene Verbindungsöffnung zu einer weiteren, leicht vergänglichen, vielleicht häutigen Blase darstelle, welche der Anfangskammer der Ammoniten entspreche. Nach dieser von Hyatt vertretenen Auffassung wäre demnach die Anfangskammer der *Nautiloidea* gleichwertig mit der zweiten Kammer der Goniatiten und Ammoniten.

Darauf, dass Jäkel [5] die kühne Hypothese aufgestellt hat, *Orthoceras* sei mit seiner aus Konchyolin gebauten Embryonalblase festgeheftet gewesen, und der Aufbau des langen gekammerten Gehäuses habe keinen anderen Zweck gehabt, als der allmählichen Auffüllung des Meeresgrundes gleichen Schritt haltend, das Tier vor der Ueberdeckung mit Schlamm zu schützen, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Es hat nun schon J. M. Clarke [6] im Devon Nordamerikas ein Bruchstück eines *Orthoceras* gefunden, welches die Spuren einer kalkigen Protokoncha erkennen ließ. Allerdings blieb die Sache noch etwas zweifelhaft, weil jener Fund allzu unvollständig war — das Fossil enthielt nur eine einzige Luftkammer —, so dass eine Bestätigung der Clarke'schen Entdeckung höchst wünschenswert erschien.

Diese Bestätigung hat nun Ph. Pocta in der eingangs erwähnten Abhandlung [7] geliefert, wozu ihm Funde in Barrande's Etage Ei bei Prag Gelegenheit gaben. An dem Fundorte Vysokilka kommen tuffige Kalksteine vor, welche ungewöhnlich gut erhaltene „körperliche“ Graptolithen führen und deshalb den Sammlern wohl bekannt sind. Sie bergen aber auch zahlreiche kleine Reste, eine Mikrofauna, aus juvenilen Exemplaren aller Ordnungen der Mollusken bestehend. Dünnschliffe zeigen neben Gastropoden und Lamellibranchiaten zumal in großer Zahl winzige *Orthoceras*-Schalen, die häufiger sind als erstere. Die Schnitte treffen die Schälchen selbstverständlich in verschiedenen Richtungen, median geschnittene Schalen sind sehr selten — auf hunderte von Durchschnitten kommen nach Pocta 1—2 central geführte vor. Von einer näheren Bestimmung der Gehäuse kann selbstverständlich nicht die Rede sein. Eine Anzahl von centralen Durchschnitten jugendlicher *Orthoceras*-Individuen konnte, da dieselben die Anfangskammer erhalten hatten,

über die Form derselben belehren, während größere, erwachsene Individuen durchwegs ohne Anfangskammer erscheinen, die gebrechlich gewesen und abgefallen zu sein scheint.

Die von Pocta untersuchten *Orthoceras*-Schalen messen nur 0,5 bis 12 mm in der Länge, müssen also als von sehr jugendlichen Individuen herrührend angesprochen werden. Wie Pocta hervorhebt, lassen sich unter diesen Schalen jene beiden Gruppen unterscheiden, in welche Barrande die erwachsenen trennte: die „longicones“ mit zylindrisch-konischen und die „brevicones“ mit kurz kegelförmigen Gehäusen. Man kann diese beiden Gruppen schon in den jüngsten Entwicklungsstadien leicht unterscheiden, hinsichtlich der Anfangskammer aber zeigen sie im allgemeinen die-

Fig. 1.

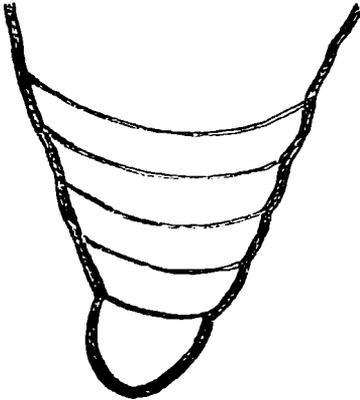


Fig. 2.

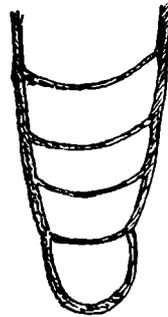


Fig. 1 kurz kegelförmige,

juvenile *Orthoceras*-Schale von Vyskocilka nach Pocta.

Fig. 2 subzylindrisch konische

(Die Figuren kopiert nach Fig. 9 und Fig. 3 der Tafel, auf welcher Pocta die Schnitte in fünfzigfacher Vergrößerung nach Zeichnungen mittelst der *Camera lucida* zur Ansicht brachte.)

selben Verhältnisse. Die Protokoncha erscheint als blasenförmige zuweilen unten etwas zugespitzte Kammer, die gewöhnlich durch eine Einschnürung von der ersten Luftkammer abgeschnürt ist. Immer ist dieser Anfang der Schale von größeren Dimensionen als die folgende, erste Luftkammer. Bei den zylindrisch-konischen Schalen pflegt die Anfangskammer eine etwas wenig bedeutendere Breite zu besitzen, ist aber gewöhnlich höher als die erste Luftkammer. Bei den kurz kegelförmigen ist ihr Umriss sehr von jenen der anderen Kammern abweichend, so dass sie sogleich in die Augen fällt.

Wie Pocta hervorhebt, unterscheidet sich die Masse, aus welcher die Protokoncha dieser Schälchen besteht, in den Durchschnitten auch nicht im geringsten von der Masse der übrigen

Schale. Es muss deshalb angenommen werden, dass auch die Anfangskammer ebenfalls wie die übrige Schale aus Kalk besteht.

Sehr selten ist in den Durchschnitten der juvenilen Schalen der Siphon zu sehen, so dass es scheint, als wenn der Schnitt in den meisten Fällen denselben nicht getroffen hätte, was allerdings leicht verständlich wird, wenn man in Betracht zieht, dass in jenen Fällen, in welchen der Siphon zufällig getroffen wurde, die Siphonaladuten nur etwa 0,04 bis 0,08 mm messen, also eine sehr unbedeutende, vom Schnitt leicht zu fehlende Breite besitzen. Vom Siphon selbst ist, wie Pocta berichtet, in den juvenilen Gehäusern keine Spur zu entdecken — in diesen Stadien hatte die denselben einhüllende Membrane noch keine festen Bestandteile (Kalk), die den Verlauf des Siphon hätten andeuten können.

Fig. 3.

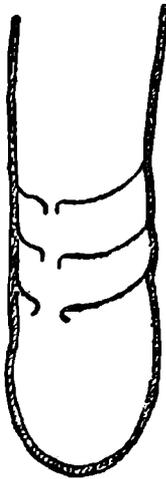


Fig. 3 nach Fig. 6 Pocta's.

Fig. 8.

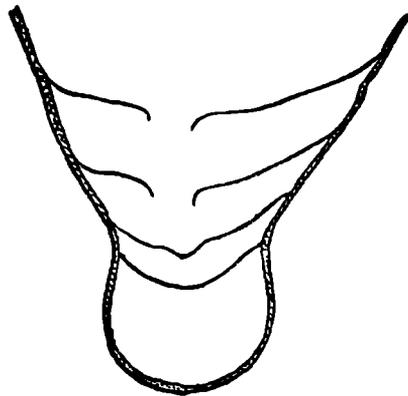


Fig. 4 nach Fig. 8 Pocta's.

Höchst interessant aber sind die Verhältnisse der Siphonaladuten, welche Pocta schildert. Wir lernen hier die Art und Weise kennen, in welcher die von Barrande so genau untersuchte und eingehend geschilderte Narbe zu stande kam. Pocta bringt zwei Schälchen-Durchschnitte, an welchen die Siphonaladuten der ersten Luftkammer ersichtlich sind, zur Abbildung. Das erste, welches in Fig. 3 reproduziert ist (welche der Fig. 6 bei Pocta entspricht), ist eine subzylindrische Schale, welche von den übrigen jugendlichen *Orthoceras* des tuffigen Kalkes von Vyskocilka insoferne abweicht, als die Embryonalschale nicht durch eine Einschnürung von dem übrigen Schalenteil abweicht. Pocta meint, dass dies daher rühre, weil dieses Exemplar noch jugendlicher sei als die übrigen. „Es ist — sagt er wörtlich —

aus dem ganzen Habitus dieser Schale, welche nur drei Scheidewände besitzt, zu schließen, dass uns dieselbe ein sehr junges Individuum vorstellt und es ist möglich, dass erst später die Protokoncha durch Einschnürung von der übrigen Schale sich abgrenzt.“ Ich muss gestehen, dass mir das nicht sehr wahrscheinlich scheint. Ist die Protokoncha der *Orthoceren* kalkig — und ich meine, dass Pocta dafür durch seine Untersuchungen, welche Clarke's an unvollständigem Materiale gemachten Wahrnehmungen bestätigen, den vollgültigen Nachweis erbracht hat —, dann ist schwer einzusehen, wie später eine solche Einschnürung hätte vor sich gehen können. Ich glaube, dass eher anzunehmen ist, dass in Beziehung auf diese Einschnürung die jugendlichen *Orthoceras*-Gehäuse einige Verschiedenheit zeigen. Uebrigens ist auch bei diesem in Rede stehenden Schälchen der Embryonalteil etwas breiter als die erste Luftkammer und zeichnet sich insbesondere durch seine beträchtliche Höhe aus. Glücklicherweise traf der Schnitt sehr genau die Siphonalduten, — wir sehen unfern der Mitte der Schale drei Duten, welche je jünger, desto enger werden. Die letzten zwei bilden ein einfaches Röhrchen, die erste Dute ist in der Anfangskammer wie kragenförmig umgestülpt. Diese Umstülpung ist es, welche die Narbe auf der ersten Scheidewand, die Cicatrix Barrende's bildet.

Unsere Fig. 4 giebt das von Pocta zur Abbildung gebrachte kurz kegelförmige Schälchen wieder, bei welchem der Schnitt nur zwei Siphonalduten getroffen hat. Auch hier liegt der Siphon nicht central und auch hier scheint die Dute der dritten Scheidewand weiter zu sein als jene der vierten.

Als Hauptergebnis seiner Untersuchungen führt Pocta folgende Sätze an:

1. „Die Gattung *Orthoceras* hatte eine kalkige Anfangskammer.
2. Die Gestalt derselben war sackförmig, nach unten etwas wenig verengt und immer von bedeutenderer Breite als die erste Luftkammer.

3. Diese Protokoncha besteht nur in juvenilen Stadien, später fehlt sie und die Spuren derselben an erwachsenen Individuen gehören zu den größten Seltenheiten (Clarke).

4. Die erste Siphonaldute stülpte sich auf der ersten Scheidewand kragenförmig um und bildete so die Narbe (Barrende's cicatrix). Diese erste Siphonaldute pflegt eine andere Form zu haben als alle übrigen Duten der Schale. Bei einigen Arten (z. B. *Orthoceras mundum*) ist dieser Unterschied zwischen der ersten Siphonaldute und zwischen allen übrigen Siphonalöffnungen besonders bedeutend.“

Gegen diese Sätze wird sich schwerlich eine Einwendung erheben lassen. Dass damit die Annahme einer aus Konchyolin auf-

gebauten und — wie Jäkel will, festgehefteten — Embryonal-
schale der Orthoceren hinfällig wird, bedarf wohl keiner weiteren
Ausführung. Diese kühne Annahme, die sogar in einem schematischen
Bild des Schalenanfanges eines Orthocerenkörpers ihren Ausdruck
fand [8], braucht uns weiter nicht zu beschäftigen, wohl aber die
Frage, wie es denn, nachdem für *Orthoceras* eine kalkige Embryonal-
schale nachgewiesen wurde, mit dem embryonalen Teil des *Nautilus*-
Gehäuses steht. Auch für *Nautilus* ist wohl zweifellos, dass die
kappenförmige, mit Narbe versehene Kammer, welche Branco
seinerzeit für die erste Anlage des *Nautilus*-Gehäuses hielt [9],
keineswegs der eiförmigen Embryonalkammer der Ammoniten und
Belemniten entspricht, sondern vielmehr von Hyatt mit Recht
als zweite Kammer (erste Luftkammer) betrachtet wird. O. Jäkel
hat dafür einen sehr interessanten Beleg angeführt [10], indem er
einen *Nautilus Barrandei* v. Hauer aus der alpinen Trias schil-
derte und zur Abbildung brachte, bei dem zwar nicht die Embryonal-
kammer selbst, aber doch der Abdruck derselben erhalten ist. Die
Nautili dieser Gruppe, für welche Hyatt die Gattung *Syringoceras*
kreierte [11], besitzen einen durchbrochenen Nabel, sowie manche
andere triadische und paläosoische *Nautilus*-Formen. Das von
Jäkel zur Abbildung gebrachte Exemplar wird von ihm mit folgen-
den Worten geschildert: „Ein *Nautilus Barrandei* Hauer, den ich
vor vielen Jahren in den roten Keuperkalken des Rötelstein bei
Aussee fand, lässt zwar den Anfang der Schale vermissen, zeigt
aber dessen Eindruck auf der Innenfläche der letzten Windung.
Dieser Eindruck schließt sich zunächst mit scharfen Seitenkanten
den noch erhaltenen Kammern an. Allmählich nach dem Apex
zu verschmälert sich dieser Eindruck der gekammerten Schale ganz
regelmäßig, um dann plötzlich mit einer ovalen Verbreiterung zu
enden. Diese ovale Verbreiterung kann nur als Eindruck der
eiförmigen Urkammer gedeutet werden, die dann derjenigen des
Belemniten phragmocons oder von *Goniatites compressus* genau ent-
sprechen würde, während bekanntlich bei den eng eingerollten Am-
moniten diese Urkammer in der Regel durch Zusammendrückung
etwas deformiert ist. Dass diese eiförmige Urkammer bei *N. Bar-
randei* verkalkt war, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, da sie
sonst auf die nächste verkalkte Windung schwerlich einen so regel-
mäßig ovalen Eindruck verursacht hätte. Da aber bei den älteren
Nautiliden die dieser entsprechende Urkammer fehlt, so ist es
wohl sehr wahrscheinlich, dass sie erst im Laufe der Phylogenie
Kalksalze zur Ausscheidung brachte und anfangs aus Konchyolin
bestand, aus dem wohl auch die Urkammer der Orthoceren be-
standen haben mochte.“

Die Schlussätze dieser Ausführung erscheinen wohl durch
Pocta's Untersuchungen über die Anfangskammer bei *Orthoceras*

widerlegt. Auch bei *Orthoceras* ist die Anfangskammer kalkig, merklich breiter als die erste Luftkammer und von dieser meist durch eine deutliche Einschnürung getrennt. Pocta's Untersuchungen ergeben aber wesentlich verschiedene Verhältnisse für die brevikonen und longikonen *Orthoceras* und auch unter den letzteren (man vergleiche Pocta's Figuren 1—6) zeigen sich sehr bedeutende Unterschiede in Bezug auf Höhe und Breite sowie die meist sehr deutliche, zuweilen aber auch zurücktretende Einschnürung. Die „Gattung“ *Orthoceras* Breyn ist eine ungemein große, sehr verschiedene Typen umfassende Cephalopodengruppe. Gleiches gilt von der „Gattung“ *Nautilus*, die zweifellos polyphyletischen Ursprunges ist, wie neuerdings erst v. Mojsisovics hervorhob, indem er die triadischen *Nautili* in vier Familien (*Clydonautilidae*, *Syringonautilidae*, *Gryponautilidae* und *Temnocheilidae*) mit zahlreichen Gattungen schied [12]. Es ist also von Haus aus anzunehmen, dass auch die verschiedenen *Nautilidae* gerade so wie die *Orthoceratidae* verschieden gestaltete, aber wohl insgesamt kalkige Embryonalkammern besaßen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Embryonalkammer von *Orthoceras* und *Nautilus* einer-, *Goniatites*, *Ammonites* und *Belemnites* andererseits wie es einst von Branco angenommen wurde, besteht thatsächlich nicht. Wahrscheinlich wird sich auch für die *Nautilidae* in ähnlicher Weise, wie Branco es für die *Ammonoidea* nachgewiesen hat [13], ergeben, dass die Gestaltung der Embryonalkammer hohen Wert für die Unterscheidung phylogenetischer Abteilungen besitzt.

Es ist also wohl zu erwarten, dass die Untersuchung der Anfangskammer der *Nautilidae* von neuem aufgenommen wird und ihre Ergebnisse möglicherweise mit Erfolg zur Aufhellung der Descendenzverhältnisse verwertet werden.

Unter den Untersuchungsergebnissen Pocta's möchte ich aber eines noch mit wenigen Worten hervorheben. Es ist allerdings nur an wenigen Schälchen der Siphon oder vielmehr der Durchtritt desselben durch die ersten Scheidewände ersichtlich gewesen. Bei diesen aber zeigte sich stets, dass die der Embryonalkammer näher liegenden Duten beträchtlich weiter waren als die entfernteren. Eine von etwas schräger Lage des Schnittes herrührende Täuschung halte ich dabei um so mehr für ausgeschlossen, als wohl unsere Fig. 4 (Pocta's Fig. 8) einen schrägen Schnitt darstellt, welcher die erste und zweite Scheidewand nicht an der Stelle des Siphon trifft, während Fig. 3 (Pocta's Fig. 6) gewiss einen nahezu centralen Schnitt zur Ansicht bringt. Es scheint mir in dieser Wahrnehmung, dass bei den juvenilen *Orthoceras*-Gehäusen der Siphon der ersten Luftkammern weiter ist als bei den folgenden, ein Fingerzeig für die Annahme gelegen, dass wir als Ahnen aller *Orthoceras*-Formen solche mit sehr weitem Siphon voraussetzen

dürfen. Damit stimmt überein, dass die meisten geologisch älteren Formen sich durch das Vorhandensein eines weiten Siphos auszeichnen.

R. Hoernes. [26]

Litteratur.

- [1] J. Barrande: *Système silurien du centre de la Bohême* Vol. II. S. 1301—1505.
- [2] Holm: Ueber die innere Organisation einiger silurischer Cephalopoden, *Paläontologische Abhandlungen*, herausgeg. von Dames u. Kayser, III. 1885
- [3] K. A. v. Zittel: *Grundzüge der Paläontologie* 1895, S. 377.
- [4] — *Handbuch der Paläontologie*, II. Abt., II. Bd., 1881—1885, S. 344 u. 345.
- [5] O. Jäkel: *Thesen über die Organisation der Cephalopoden*. *Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft*. 54. Bd., 1902. — S. 7: *Protokoll der Februarsitzung*.
- [6] J. M. Clarke: *The Protoconch of Orthoceras*, in *American Geologist*, Vol. 12, 1893, S. 112.
- [7] Ph. Pocta: Ueber die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras* Breyn. *Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften in Prag* 1902, Nr. 52, 6 S., mit einer Tafel.
- [8] Diskussionen über O. Jäkel's Thesen in der *Deutschen geologischen Gesellschaft*. — *Zeitschrift derselben*, 54. Bd., II. Heft, 1902. — *Sitzungsprotokolle*, S. 75. — Fig. 2.
- [9] W. Branco: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden*, II. *Paläontographica* Bd. XXVII, 1880 — S. 44—49.
- [10] O. Jäkel in Diskussion über seine „Thesen“. *Zeitschr. d. Deutsch. geologischen Gesellschaft*, 54. Bd. *Sitzungsprotokolle* — S. 77 u. 78 — Fig. 3.
- [11] Hyatt: *Phylogeny of an acquired Characteristic*. *Proceed. Amer. Philos. Soc.* Vol. XXXII, 1894, S. 546.
- [12] E. v. Mojsisovics: *Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke*. I. Bd. *Supplement-Heft*. — *Abhandl. d. geologischen Reichsanstalt*, Wien, VI. Bd., 1902, S. 202.
- [13] W. Branco: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden*, I. *Die Ammoniten*. *Paläontographica* Bd. XXVI, 1879, S. 15—72.