

# Beiträge

zur

## Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden

von

**Dr. W. Branco.**

in München.

Theil II.

Die Goniatiten, Clymenien, Nautiliden, Belemniten und Spiruliden

nebst

Nachtrag zu Theil I.

---

Der in dieser Arbeit häufig citirte Theil I derselben befindet sich in dieser Zeitschrift im XXVI. Bande (der N. F. IV. Band) 1880, S. 19—50, Taf. IV—XIII.

---

Der Ausführung des vorliegenden zweiten Theiles dieser Arbeit stellten sich noch grössere Schwierigkeiten entgegen als dem ersten Theile derselben. Wurde dort der Nachtheil, welchen der für meine Zwecke meist ungünstige Erhaltungszustand der Ammoniten verursachte, einigermaßen durch die leichtere Möglichkeit aufgewogen, grösseres Material zu beschaffen, so war dies hier, in Folge der weit geringeren Anzahl von Goniatiten-Arten<sup>1)</sup> nicht der Fall. Der Untersuchung unterworfen wurde eine grosse Zahl von Goniatiten; zu einem sicheren Resultate aber führte dieselbe nur bei einem kleinen Theile derselben, was dem meist ungünstigen Erhaltungszustande der inneren Windungen zuzuschreiben ist. Aber auch dieses verhältnissmässig geringe Resultat konnte nur erzielt werden durch die Unterstützung, welche mir von anderer Seite zu Theil wurde, und nicht dankbar genug kann ich die freundliche Bereitwilligkeit anerkennen, mit welcher vor Allem Herr Professor Zittel und Herr Dr. Koch in Wiesbaden, dann aber auch die Herren Professoren Beyrich und Sandberger durch Ueberlassen von Material meine Zwecke förderten. Der Güte des Herrn Oberbergrath von Mojsisovics verdanke ich ferner die Möglichkeit der Untersuchung weiterer Ammoniten und nicht minder bin ich Herrn Ingenieur Goldschmidt in Heidelberg für die Uebersendung von Spirula und Orthoceratiten mit erhaltener Anfangskammer verbunden.

Schliesslich möchte ich es nicht versäumen, Herrn Professor Zittel wiederum meinen ganz besonderen Dank für die grosse Liberalität auszusprechen, mit welcher er mir das Arbeiten am hiesigen Institute ermöglichte und erleichterte.

München. Palaeontologisches Institut.

---

<sup>1)</sup> Etwa 267 Goniatiten-Arten gegen 3—4000 Species von Ammoniten (Nicht blos 3000, wie H. v. Sutner meine Angabe in Theil I. verbessert).

---



# I n h a l t.

---

	Seite
Nachtrag zu Theil I. dieser Arbeit . . . . .	17—19.

## Theil II.

<b>A. Die Goniatiten.</b> Zahl und Classification derselben. . . . .	20—23.
Die Sutura . . . . .	24.
Die erste Sutura. Eintheilung der Goniatiten in Latisellati und Asellati. Vergleich derselben mit den Gruppen der Ammoniten. Die von Hyatt abgebildete erste Sutura des <i>G. diadema</i> . . . . .	24—25
Die zweite Sutura. Vergleich derselben mit derjenigen der Ammoniten . . . . .	26
Die dritte und die folgenden Suturae. Typische, ceratitische und subammonitische Ausbildung derselben. Vergleich mit den entsprechenden Jugendsuturae der Ammoniten. Der Aussenlobus, seine späte Zweitheilung. Analoges Verhalten gewisser Ammoniten. Die fortschreitende Complication der Lobenlinie . . . . .	26—30
Die Anfangskammer.	
Latisellati. Aufzählung der Arten . . . . .	30—31
Asellati. Gruppierung derselben in:	
$\alpha$ ) Asellati ammonitiformes.	
1) Uebergangsformen . . . . .	31
2) Typische Formen. Unterschiede derselben von den Lati- und Angustisellaten. Gestalt des ersten Septums bei den verschiedenen Gruppen. Grösse und Breite der Anfangskammern. . . . .	32—34
Clymenia ein Goniatide . . . . .	34
$\beta$ ) Asellati spiruliformes. <i>G. compressus</i> Beyr. als Typus der Gruppe. Vergleich mit der Anfangskammer der Ammoniten, übrigen Goniatiten, der Belemniten und Spiruliden. Ist <i>G. compressus</i> ein Spirulide oder eine Uebergangsform zwischen den asellaten Goniatiten und Spirula? Hat bei allen Ammoniten das ganze Thier in der Schale gesteckt? Besprechung gewisser Abbildungen Hyatt's und Sandberger's. Verzeichniss der hierher gehörenden Formen . . . . .	35—41
<b>B. Die Spiruliden und Belemniten</b> . . . . .	41—44
Die Anfangskammer von Spirula, Belemnites, Belemnitella, Spirulirostra, Belosepia, Conoteuthis, Acanthoteuthis, Beloptera, Belopterina, Belemnosis, Diploconus, Aulacoceras. Die Abschnürung. Herausgehen der Schale von Spirula aus der Windungsebene. Unterschiede der zweiten und der folgenden Kammern bei Spirula und Belemnites. Vergleich mit Nautiliden, Ammoniten und Goniatiten.	

	Seite
C. Die Nautiliden.	
Die Anfangskammer. Vergleichung derselben mit derjenigen anderer Cephalopoden. Die Narbe. Hyatt's und Barrandes Erklärung des Zweckes derselben.	44—48
Die Suture . . . . .	49
Bactrites . . . . .	49
D. Die Querscheidewand, die Siphonaldüte und der Siphon . . . . .	50
Convexe oder concave Biegung des Septums im Medianschnitte. Lange Siphonaldüten sind aus Zweckmässigkeitsgründen stets nach rückwärts gerichtet. Geschlossene und offene Siphonaldüten. Die Düten bei Aulacoceras, Belemnites und Spirula. Auffallende Stellung der ersten Düte zur zweiten bei Spirula. Beginn der ersten Düte bei Spirula. Die Düten sind bei den Ammoniten in der Jugend nach hinten, im Alter nach vorn gerichtet. Die Art und Weise, in welcher dieser Process vor sich geht. Analogie mit den Goniatiten. Widerlegung der Ansicht Hyatt's, dass die Siphonaldüte der Ammoniten als nach rückwärts gerichtet anzusehen sei. Siphonaldüten der Goniatiten und der Clymeniden. Der Siphon ist bei triadischen Ammoniten (fast) nie sichtbar. Die Siphonalhülle. Entstehung derselben. Anfang des Siphons. Derselbe hat bei den Ammoniten in der ersten Jugend eine interne, centrale oder fast externe Lage. Endogastrische und exogastrische Spiralen. Der Siphon bei den Goniatiten. Die Nautiliden zeigen Aehnliches wie die Ammoniten. Der Siphon bei Belemnites und Aulacoceras. Der Prosiphon . . . . .	53 57 61 65
E. Einige allgemeine Betrachtungen über Anfangskammer und Schale der Goniatiten . . . . .	66
F. Versuch einer Classification der fossilen Cephalopoden . . . . .	67—68
Rechtfertigung des hierbei zu Grunde gelegten Principes. . . . .	68—75.
G. Zusammenfassung der Resultate . . . . .	75—80
H. Verzeichniss der untersuchten Formen . . . . .	80
J. Zusätze. . . . .	81

## Nachtrag zu Theil I.

---

In dem ersten Theile dieser Arbeit [Palaeont. (N. F. Bd. 6) 26 1880. S. 43] wurde angedeutet, dass sich zwischen den untersuchten Vertretern von *Aegoceras* und *Arietites* ein Unterschied insofern geltend gemacht habe, als Erstere eine breitere Anfangskammer mit spitzer zulaufendem, Letztere eine schmalere mit abgestumpft endigendem Aussensattel besässen. Weitere Untersuchungen, welche ich seit dem an anderen Species dieser beiden Genera anstellte, haben die folgenden Resultate ergeben. Es wurden untersucht:

- 1) *Aegoc. Coynarti* d'Orb sp. Gruppe des *A. capricornum* (Balingen).
- 2) „ *Jamesoni* Sow. sp. „ „ „ *Jamesoni* (Hinterweiler).
- 3) „ *angulatum* Buckm. sp. „ „ „ *angulatum* (Betzgenrieth).
- 4) „ *cf. rumpens* Opp. sp. „ „ „ „ (Frommern).

Von diesen zeigten sich Nr. 1 und 2 eben so wie die bereits in Theil I. untersuchten Vertreter von *Aegoceras*; Nr. 3 und 4 dagegen, der Gruppe des *Aeg. angulatum* angehörig, verhielten sich in ihrem fast viereckigen, breit abgestutzten Aussensattel auffallenderweise wie *Arietites*.

5) *Arietit. geometricus* Opp. sp. Robin Hoods Bay.

6) „ *ravicostatus* Ziet. sp. Württemberg.

besaßen zwar den viereckigen Aussensattel der *Arietites*, jedoch eine etwas breitere Anfangskammer, als die in Theil I. abgebildeten Arten dieses Genus.

Des weiteren wurden noch 4 *Harpoceraten* untersucht:

- 7) *Harpoc. comptum* Rein. sp. Altdorf.
- 8) „ *cf. Eseri* Opp. sp. Amberg.
- 9) „ *Lythense* Phill. sp. Salins.
- 10) „ *Masseanum* d'Orb. sp. Hinterweiler.

Von diesen zeigten Nr. 7 und 8 gute Uebereinstimmung mit den in Theil I. gegebenen Abbildungen dieses Genus, während sich Nr. 9 und 10 durch einen etwas kürzeren Aussensattel auszeichneten.

Bezüglich des Genus *Harpoceras* möchte ich ferner zu dem in Theil I auf S. 46 oben Gesagten hinzufügen, dass zwar die walzenförmige Gestalt der Anfangskammer an *Aegoceras* erinnert, der Aussensattel der ersten Satur dagegen durch seine mehr viereckige Form doch von der dreieckigen der typischen *Capricorner* abweicht, sich zugleich aber auch vor dem viereckigen der untersuchten Vertreter von *Arietites* durch grössere Länge auszeichnet.

Wenn schon im ersten Theile dieser Arbeit zu vermeiden gesucht wurde, speciell auf die Unterschiede einzugehen, durch welche sich die untersuchten Vertreter der verschiedenen Genera von einander unterscheiden, vielmehr nur im Allgemeinen darauf hingewiesen wurde, dass überhaupt und welche Unterschiede im Baue der Anfangskammer und der ersten Sutura bestehen, so zeigt sich auch durch diese neuen Beobachtungen abermals die Nothwendigkeit, erst ausgedehntes Beobachtungsmaterial zu sammeln, bevor man es unternehmen kann, mit Sicherheit derartige Präcisirungen vorzunehmen.

Erneuete Untersuchungen an Ptychitis-Arten haben es mir endlich möglich gemacht, wenigstens bei einem Exemplare zum Ziele zu gelangen. Fig. 1 auf Taf. 5 giebt eine, wenn auch nicht in völlig unverletztem Zustande, herausgearbeitete Anfangskammer. Ptychites ist danach, wie wohl zu erwarten war, ein Angustisellat, doch keiner jener typischen, extrem schmalgesattelten, wie ihn z. B. *Stephanoceras crassum* (Theil I, Taf. 12, Fig. 1) uns darstellt, sondern im Habitus mehr Formen, wie z. B. *Megaphyllites insectum* (Theil I, Taf. 7, Fig. 4) nahestehend, wo die relativ breite Basis des Aussensattels doch noch eine Hinneigung zu dem latissellaten Typus verräth.

Es wurden sodann Vertreter jener wenig zahlreichen, weitgenabelten Formengruppe, welche von v. Mojsisovics neuerdings als Sphingites<sup>1)</sup> von *Arcestes* abgetrennt wurde, untersucht. Die erste Sutura war leider bei keinem Exemplare mit völliger Sicherheit zu erkennen; die Gestalt der Anfangskammer aber zeigte dieselbe breite, walzenförmige Gestalt, wie sie z. B. *Arc. Antoni* (Theil I, Taf. 6, Fig. 2) besitzt.

Zu dem in Theil I, S. 46 Gesagten ist anzuführen, dass bereits von d'Orbigny beobachtet wurde, dass die Schale der Ammoniten in frühester Jugend glatt und mit gerundeter, kielloser Externseite beginnt.<sup>2)</sup>

In Betreff des Modus, in welchem sich die Sutura entwickelt, sind mir weitere interessante Belegstücke zu Gesichte gekommen. So hatte Herr Coquand im Marseille die Güte, mich auf einen grossen, aus Afrika stammenden Kreide-Ceratiten aufmerksam zu machen, dessen Sättel sämmtlich, bis auf den Aussensattel, welcher gezackt ist, gerundet und glatt sind. Es zeigt sich also auch hier wieder das Verhalten der Sutura mit der Complicirung nicht willkürlich an irgend einem Punkte zu beginnen, sondern von der Externseite aus nach der Nath hin vorzuschreiten. Dasselbe Bestreben spricht sich auch bei denjenigen kleinen Gruppen von Goniaticen aus, welche — wie *G. cyclolobus*, *Looneyi mixolobus* und *Gilbertsonie* Phill. — bereits einen gezackten oder doch zweispitzigen Lobus besitzen; denn auch hier wieder ist es das der Externseite zunächst liegende Element, nämlich der erste Seitenlobus, welcher bei allen derartig ausgezeichnet ist. (Vergl. Theil I, S. 36.)

Auch zu jenen bei den Ammoniten relativ seltenen Fällen, in welchen sich neue Elemente der Sutura nicht nur an der Nath, sondern auch an der Externseite bilden (Theil I, S. 35 unten) kann ich nun ein Analogon unter den Goniaticen anführen. Hier bei *Gon. multilobatus* Beyr. (Taf. 6, Fig. 6) entstehen ersichtlich auch an der Externseite neue Elemente, und zwar in der Weise, dass der dem Aussensattel zunächst befindliche kleine Sattel durch eine immer tiefer werdende Einsenkung in zwei Sättel ge-

<sup>1)</sup> Verhand. k. k. geolog. Reichs-Anstalt. 1879. N. 7, S. 134.

<sup>2)</sup> Paléont. française. terr. crétac. Vol. 1, S. 373.

theilt wird. Auch hier wird man also vielleicht von Adventivloben sprechen dürfen, da der tiefste Seitenlobus von dem Aussenlobus durch mehrere kleine Loben getrennt ist.

Den in Theil I aufgeführten triadischen Ammoniten, welche in ihrer Entwicklung ein Ceratiten-Stadium durchlaufen, möchte ich schliesslich noch einen jurassischen, *Phylloceras flabellatum* Neum., hinzufügen, an welchem Neumayer früher ein deutlich ausgesprochenes Ceratiten-Stadium nachwies (Jurastudien, zweite Folge, Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst., 1871, Bd. 21, Heft 3; Taf. 17, Fig. 12b.)

Einer freundlichen Mittheilung des Herrn von Mojsisovics entnehme ich ferner, dass die vermeintlichen Arcesten des Lias (Theil I, S. 26 und 47) höchst wahrscheinlich (durch eine bei dem ähnlichen Gesteine leicht mögliche Verwechslung von Seiten der Sammler) aus triadischen Schichten stammen. Es scheinen daher die latisellaten Ammoniten sämmtlich mit der Trias zu verschwinden.

Des Weiteren ist einer, der Besprechung des ersten Theiles dieser Arbeit beigefügten, Anmerkung des Herrn Prof. Neumayer zu Folge noch zu corrigiren, dass *Ammonites clypeiformis* (Theil I, Taf. 9, Fig. 6) kein Haploceras, sondern ein Amaltheus ist. (Neues Jahrb. f. Miner., Geol. u. Pal. Jahrg. 1880, Bd. 1, Heft 2, S. 272.)

Zum Schlusse möchte ich der in Theil I, S. 22, angegebenen Methode der Untersuchung noch eine Bemerkung hinzufügen. Wenn man eine Anfangskammer mit Hilfe der Zeichnenkammer zeichnen will, so muss man stets die erste Sutur und besser noch eine ganze Ansicht der Anfangskammer „von oben“ dann bereits zeichnen, bevor man den ganzen ersten Umgang bis an die Anfangskammer heran weggebrochen hat. Denn bei dem Abbrechen der zweiten von der Anfangskammer wird leicht die erste Sutur etwas verletzt; man kann daher deren Verlauf in solchem Falle nur richtig angeben, wenn man denselben bereits vor dem Abbrechen fixirt hat.

## II. Goniatites.

Der Thesaurus Siluricus und Devonico-Carbonicus von Bigsby (London 1868 und 1878) zählt 18 silurische, 150 devonische und 117 carbonische, im Ganzen also 285 Arten von Goniatiten auf. Nach dem sehr sorgfältig und mit thunlichster Berücksichtigung der Synonyma geführten Verzeichnisse des Herrn von Sutner in München jedoch reducirt sich diese Zahl auf ungefähr 267 Arten. Von diesen konnten in vorliegender Arbeit mit Erfolg 23 untersucht werden.

Ziemlich allgemein ist die Ansicht verbreitet und ausgesprochen worden, dass die Goniatiten die Vorläufer der Ammoniten seien. Doch hat man wohl unter dem Worte „Vorläufer“ Verschiedenes verstanden. Die Einen, ohne irgend welche Gedanken an genetische Beziehungen damit zu verknüpfen, meinen lediglich, es seien Formen, welche, in früherer Zeit als die Ammoniten lebend, manche Eigenschaften derselben besitzen. Die Anderen wollen mit jenem Worte nicht nur dieses, sondern weitergehend, zugleich auch ausdrücken, dass die Ammoniten die direkten Nachkommen der Goniatiten seien.

Die vorliegende Arbeit wird einen Beitrag zur Entscheidung dieser Frage insofern liefern, als sie nachweist dass

1) die frühesten Jugendzustände eines Theiles der Goniatiten (fast ausnahmslos carbonischen Alters) fast genau jenen der latisellaten Ammoniten (die, wie es scheint, mit dem Ende der Trias verschwinden) gleichen;

2) dasjenige Verhalten, welches die Siphonaldüte bei den Goniatiten zeitlebens erkennen lässt, sich bei den Ammoniten in höchst auffallender Weise während der frühesten Jugendstadien zeigt.

Während neuerdings die alte Eintheilung der Ammoniten in Gruppen durch eine solche in Geschlechter verdrängt zu werden beginnt, hat noch kein Autor es unternommen, dies auch in der Familie der Goniatiten durchzuführen. Wir haben hier also nur Gruppen, was zwar im Grunde genommen wohl dasselbe besagt, da ja die Geschlechter auch nur natürliche Gruppen sind; was aber praktisch beim Schreiben den Nachtheil hat, dass man sich unter dem Namen Goniatites sp. resp. Ammonites sp. nur je etwas Allgemeines denken kann, während ein Genus-Name sogleich die Vorstellung einer engbegrenzten Gruppe ermöglicht.

Während L. v. Buch die Goniatiten zuvörderst in solche mit spitzen und solche mit abgerundeten Loben theilte, und bei diesen wieder Formen mit ein- und mit zwei-spitzigem Aussenlobus unterschied, verwandte Quenstedt (Ceph. S. 63 pp.) diese Ein- oder Zweispitzigkeit ihres Aussenlobus, um sie in die beiden Gruppen der Subnautilini und der Subammonii zu zerlegen. Früher bereits hatte Beyrich<sup>1)</sup> diesen selben Eintheilungsgrund benutzt, war aber weiter gegangen, indem er diese beiden

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des rheinischen Uebergangsgebirges. Heft 1 mit 2 Taf. Berlin 1837. Acad. d. Wissenschaften. 4<sup>o</sup>. S. 22 p. p.

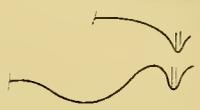
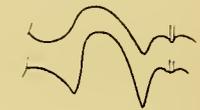
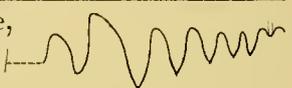
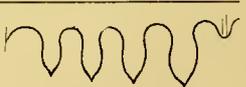
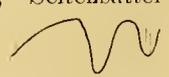
Abtheilungen in 6 kleinere Gruppen spaltete. Von den Gebr. Sandberger<sup>1)</sup> schliesslich wurden später 8 solcher Gruppen aufgestellt und diesen von Bronn<sup>2)</sup> noch eine neunte hinzugefügt.

Weitere Classifikationsversuche sind meines Wissens nicht gemacht worden. Des schnelleren Verständnisses halber und um zu zeigen, in wie weit sich die Gruppen der Gebr. Sandberger mit denen Beyrich's ungefähr decken, gebe ich hier eine Recapitulation derselben, füge auch gleich hinzu, wie sich dieselben zu den beiden grossen Abtheilungen der Latisellati und der Asellati, in welche die Familie der Goniatiten hier auf Grund der Gestalt ihrer Anfangskammer zerlegt worden ist, verhalten. Dieses Letztere betreffend bemerke ich jedoch ausdrücklich das Folgende: Wenn in der umstehenden Tabelle zu lesen ist, dass die *Simplices a* Beyr. einen Uebergang zwischen Lati- und Asellaten bilden, dass die *Simplices b* und die *Aequales a* latisellat seien, so soll damit nur gesagt sein, dass die untersuchten Vertreter dieser Gruppen sich als solche Formen erwiesen. Die Behauptung liegt mir ferne, dass auch sämtliche Vertreter sich derartig verhalten müssten, denn ich habe von diesen Gruppen nur wenige Formen untersuchen können. Günstiger aber stellt sich die Sache bei den Nautilini und Primordiales Beyr., welche unter der Rubrik „Asellati“ und den Carbonarii Beyr., welche unter diejenige der „Latisellati“ gestellt wurden. Von diesen habe ich eine so grosse Anzahl von Formen untersucht, dass der Analogieschluss, auch sämtliche Mitglieder dieser Gruppen möchten zu den Lati- resp. Asellati gehören, für mich eine grosse Wahrscheinlichkeit besitzt.

---

<sup>1)</sup> G. u. F. Sandberger. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850 bis 1856. S. 60—63.

<sup>2)</sup> Lethaea geognostica von H. G. Bronn und F. Roemer 3. Aufl. 1851—1852. Stuttgart. Bd. 2, S. 516.

				<b>Gruppen von Beyrich.</b>		
		Vorwiegend oder ausschl. in	Aussenlobus endlich 1 od. 2spitzig			
Asellati	Silur u. Devon		1	<b>Nautilini.</b> Aussenlobus trichter- oder zungenförmig; nur ein flacher, abgerundeter Lateral-Lobus, der bisweilen ganz verschwindet, z. B. <i>Gon. subnautilus</i> Schlth.		1
	Devon		2 +)	<b>Primordiales.</b> Nur ein meist gerundeter, selten spitzer Lateral-Lobus, z. B. <i>calculiformis</i> Beyr. oder <i>G. intumescens</i> Beyr.		2
Höchst wahr- scheinlich Asellati.	Devon		1 x)	<b>Irregulares.</b> Zwei oder mehrere spitze, meist trichterförmige, unregelmässig anwachsende Lateral-Loben, z. B. <i>G. multilobatus</i> Beyr.		3
Ueber- gang v. d. Asellati zu den Latisellati.	Devon		1	<b>Simplices.</b> 1 Lat.-Lobus und 1 breiter Lat.-Sattel. a) Lat.-Lobus tief abgerundet, z. B. <i>G. retrorsus</i> v. Buch. oder <i>G. ovatus</i> v. Münst.		4
Latisellati.				b) Lat.-Lobus spitz trichterförmig, z. B. <i>G. linearis</i> Mstr.		
				(Kein Repräsentant untersucht, also fraglich ob latisellat). c) Lat.-Lobus spitz zungenförmig, z. B. <i>G. sulcatus</i> Mstr.		
	Devon		1	<b>Aequales.</b> Zwei oder mehrere zungenförmige Lateral-Loben. a) Die Lat.-Loben werden grösser nach der Naht zu, z. B. <i>G. Münsteri</i> v. Buch.		5
				(Kein Repräsentant untersucht, also fraglich ob latisellat). b) Die Lat.-Loben werden kleiner nach der Naht zu, z. B. <i>G. Becheri</i> Gldf.		
Keine Vertreter untersucht.	Carbon		2 +)	<b>Carbonarii.</b> Ein spitzer Lateral-Lobus und ein breiter abgerundeter Lateral-Sattel. z. B. <i>G. diadema</i> Gldf.		6
	Devon		1			7
	Devon		1			
	Carbon		1	Gruppe der <b>Indivisi</b> Bronn. Stumpf-zungenförmiger Aussenlobus und ein, viel tiefer als dieser hinabreichender, Lateral-Lobus. Aussensattel gerundet, Seitensattel sehr breit, auf der Höhe stumpfwinklig gebrochen. Innenseite: tiefer Innenlobus und ein Hilfslobus, z. B. <i>G. rotatorius</i> Bronn.		9

+ Beyrich betrachtet den Aussenlobus der Primordiales als zweispitzig, während die Gebr. Sandberger diese beiden Spitzen bereits als die beiden ersten Seitenloben ansehen und den Aussenlobus in jener winzigen Einsenkung erblicken, welche sich genau in der Medianlinie befindet. Dasselbe gilt auch bei den Carbonarii Beyr. (*Genuifracti* Sandb.). Daher die verschieden klingende Beschreibung der Suture. Ich schliesse mich der Auffassung Beyrich's um so mehr an, als auch die Entwicklung der Suture entschieden für dieselbe spricht. Denn der Aussenlobus entsteht bei Ammoniten wie Goniatiten stets bereits bei der zweiten oder dritten Suture und ich habe bei Vertretern beider Gruppen verfolgen können, wie sich an demselben die beiden Spitzen allmähig ausbildeten, während erst viel später jene winzige Einsenkung auf der Höhe des

---

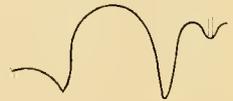
## Gruppen von G. und F. Sandberger.

---

1 **Nautilini.** Wie Beyrich.



2 **Crenati.** Hauptaussensattel gloekig. Aussenlobus klein, in diesen eingekerbt. +)  
Der Hauptsattel wird dadurch in zwei gerundete Aussenseitensättel getheilt. Ein  
weiter und hoher Seitensattel nimmt den grössten Theil der Seite ein.



3 **Serrati.** Loben und Sättel spitz-sägezähmig.



4 **Magnosellares.** Der grosse Seitensattel bildet einen bald flachen, bald höher  
gewölbten Bogen, welcher zu dem einzigen Laterallobus gerundet-knieförmig ab-  
fällt. Aussenseitensättel!) gleichfalls ziemlich stark entwickelt, gerundet.



5 **Lanceolati.** Loben lanzettlich ausgespitzt, vor der Basis eingesehnürt. Sättel rund,  
meist keulenförmig.



6 **Genuifracti.** Zweiter Lateralsattel gedehnt, nimmt den grössten Theil der Seite  
ein, bildet mit der Ventralseite des zweiten Laterallobus ein fast rechtwinkliges  
Knie. Aussenlobus klein, winkelig, im schlanken Aussen-Hauptsattel eingesenkt,  
der dadurch in zwei spitzzähmige Aussenseitensättelchen getheilt ist. +)



7 **Linguati.** Loben und Sättel zungenförmig, stark heraustretend, stets gerundet,  
z. B. *G. tuberculoso-costatus* Sdb.



8 **Acutolaterales.** Auf der Seite ein winkliger Sattel und Lobus. Aussenlobus ein-  
fach, ziemlich gross,  
z. B. *G. acutolateralis* Sdb.



9

---

zwischen den 2 Spitzen gelegenen Sättelchen (Siphonalhöckers) entsteht. Ueber dies findet sich eine solche auch bisweilen bei Ammoniten, bei denen sie wohl Niemand als Aussenlobus auffassen wird.

x) Man kann hier im Zweifel sein, ob der Aussenlobus 1- oder 2spitzig ist. Die Entwicklung der Suture spricht jedoch für die erstere Ansicht. Es sind hier Adventivloben vorhanden (Vergl. S. 18 unten u. 19).

!) Für die von den Gebr. Sandb. angewandte Bezeichnung „Dorsal“ (Sattel, Lobus) ist hier stets das Wort „Aussen“ gesetzt worden.

## D i e S u t u r.

### Die erste Sutura.

Wie bei den Ammoniten so kann auch bei den Goniatiten die erste Sutura auf verschiedene Weise gebildet sein. Nach dieser Letzteren, mit welcher zugleich auch eine verschiedene Gestalt der Anfangskammer verbunden ist, kann man bei den Goniatiten zwei grosse Gruppen, welche ich Latisellati und Asellati nennen will, unterscheiden.

Wenn man Taf. IV und V betrachten will, so wird man finden, dass die erste Sutura der hierher gehörenden Formen in ihrer externen Hälfte<sup>1)</sup> nur aus einem grossen, breiten Sattel besteht, dessen Gestalt indess bei den verschiedenen Goniatiten eine recht verschiedene sein kann. Bei einigen ist der Sattel höher, bei anderen niedriger (vergl. Taf. V, Fig. 2 mit Fig. 6). Hier ist er mehr dreieckig zugespitzt, dort beschreibt er einen halbkreisförmigen Bogen (vergl. Taf. V, Fig. 2 mit Taf. IV, Fig. 1) und in diesem letzteren Falle kann der Bogen einem grösseren oder kleineren Kreise angehörig sein (vergl. Taf. IV, Fig. 1 mit Taf. V, Fig. 5). Wie der Name „Latisellati“ andeuten soll, ist dieser Sattel in allen Fällen so breit, dass er die Bildung weiterer Elemente<sup>1)</sup> verhindert. Er reicht also von einem Nabel zum anderen. Doch ist Letzterer bisweilen in Gestalt einer stumpferen oder schärferen Spitze stark vorgezogen (Taf. IV, Fig. 1 und Taf. V, Fig. 2) und dann beginnt die Umbiegung des Sattels, d. h. der externen Hälfte der Sutura zur internen, bereits ohne dass der Sattel die äusserste Spitze des Nabels erreicht habe. In diesem Falle ist dann der Sattel allerdings an seiner Basis nicht völlig so breit wie die Anfangskammer. Je nachdem man die Umbiegung der externen Hälfte der ersten Sutura zur internen als einen Lobus auffassen will oder nicht, wird natürlich die Darstellung der Lobenlinie im abgewickelten Zustande verschieden ausfallen. Wie man aber diese Umbiegung auch deuten wolle, Formen wie *Gon. vesica* (Taf. V, Fig. 2) machen den Eindruck als wenn uns in ihnen, wegen ihres schmaleren Sattels, bereits eine Annäherung an den Typus der Angustisellati (Theil I, S. 27) vorläge.

Die interne Hälfte der ersten Sutura wird von einer mehr oder weniger geraden Linie gebildet, in der sich nicht selten schon die ersten Anfänge eines Innenlobus, zweier Innensättel und zweier ersten Seitenloben erkennen lassen. (Taf. V, Fig. 2).

Diese Bildung der ersten Sutura stimmt genau mit derjenigen überein, welche dem einen Theile der latisellaten Ammoniten zukommt. Wir haben (Theil I, S. 26 u. 27) gesehen, dass in dieser Gruppe die externe Hälfte der ersten Sutura entweder nur aus einem, von einem Nabel bis zum anderen reichenden, Sattel bestehen, oder dass sich neben diesem noch auf jeder Seite ein kleiner erster Seitenlobus vorfinden kann. Der erste dieser beiden Fälle ist es, welcher mit den hier beobachteten Verhältnissen übereinstimmt. Deshalb stehe ich nicht an, dieser Gruppe von Goniatiten denselben Namen wie jener der Ammoniten zu geben, umso mehr da Erstere auch in ihrer Anfangskammer ein echt ammonitisches Ge-

<sup>1)</sup> Vergl. Theil I. in Palaeont. N. F. Bd. 6 (26) Seite 25 Anm. 2.

präge zeigt. Dagegen habe ich bei den Goniatiten mit Sicherheit bisher noch kein Analogon jenes zweiten Falles, bei welchem neben dem Aussensattel noch weitere Formelemente auftreten, beobachten können.

Die Namen der betreffenden Goniatiten werden bei Betrachtung der Anfangskammer (S. 31) genannt werden.

Hyatt<sup>1)</sup> bildet auffallender Weise von *Gon. diadema* eine erste Sutura ab, welche mit einem tiefen und spitzen Aussenlobus versehen ist. Ich habe in Folge dessen mehrere Exemplare dieser Art untersucht, mich jedoch weder bei ihr noch bei irgend einer anderen latisellaten Form von dem Vorhandensein eines solchen Lobus überzeugen können. Es liegt daher dieser Beobachtung Hyatt's wohl keine Ausnahme, sondern eine Täuschung zu Grunde, die dadurch entstand, dass der Steinkern ein wenig verletzt war. Infolgedessen wurde der Siphon, welcher sich in der Anfangskammer dicht unter der Schale befindet, freigelegt und folglich die über ihn fortlaufende Sutura in der Mitte unterbrochen, so dass der Siphon nun den Eindruck eines vorhandenen Aussenlobus erzeugt<sup>2)</sup>.

Asellati. Wie der Name dieser Gruppe andeuten soll, besitzt die externe Hälfte der ersten Sutura bei den hierher gehörenden Goniatiten gar keinen Aussensattel. Sie bildet vielmehr eine Linie, welche entweder völlig gerade ist (Taf. VI, Fig. 5a) oder häufiger in der Mitte eine ganz leichte Einsenkung, d. h. einen äusserst flachen Aussenlobus besitzt (Taf. VI, Fig. 4a)<sup>3)</sup>. Ebenso besteht die interne Hälfte aus einer mehr oder weniger geraden Linie.

Während die erste Gruppe, die der Latisellati, ein Analogon einer grossen Abtheilung der Ammoniten war, steht diese zweite den Ammoniten fremdartig gegenüber und zeigt das einfache Verhalten einer Sutura von Belemnites oder Spirula.

Auch hier werden die Namen der dieser Gruppe angehörenden Formen erst bei der Betrachtung der Anfangskammer aufgeführt werden, da mit dieser dem Typus der Ammoniten fremdartigen Beschaffenheit der ersten Sutura auch eine ebensolche der Anfangskammer Hand in Hand geht.

Eine wie soeben geschildert beschaffene erste Sutura verläuft also, wenn wir von dem flachen Aussenlobus absehen, von einem Nabel bis zum anderen in einer fast geraden Linie. Nun leuchtet aber ein, dass — ich möchte sagen in der Theorie — auch hier bereits von einem Aussensattel gesprochen werden kann, sowie der gerade Verlauf der Linie über jedem Nabel eine kleine Einbiegung erleidet, oder anders ausgedrückt, sowie sich die Sutura oberhalb eines jeden Nabels auch nur minimal nach vorn biegt. Dies ist wohl bei den meisten der hierher gehörenden Goniatiten der Fall. Trotzdem aber besteht in praxi ein grosser Unterschied zwischen dieser kaum merklichen und jener kräftigen Biegung nach vorn, durch welche bei den Latisellati der grosse Aussensattel hervorgerufen wird. Eine später zu besprechende Form dagegen — *G. retrorsus* — (S. 31) besitzt eine erste Sutura von halb latisellat und halb asellatem Typus.

<sup>1)</sup> Embryology. Bull. of the museum of comparative Zoology Cambridge. Mass. Vol. 3. N. 5, S. 86. Taf. III. Fig. 3.

<sup>2)</sup> Es ist das eine Täuschung, welcher man sehr leicht unterliegen kann, die aber, wie manche andere, vermieden wird, wenn das Mikroskop einen drehbaren Tisch besitzt. Man kann dann mit Leichtigkeit jeden Theil des Objectes bald von dieser, bald von jener Seite her beleuchten oder denselben ganz in den Schatten bringen, wodurch man schnell ein richtiges Bild desselben erhält. (Vergl. sub Ann. 3).

<sup>3)</sup> Die Tiefe dieses Lobus ist kleinen individuellen Schwankungen unterworfen; vergl. z. B. die beiden ersten Suturen zweier verschiedenen Individuen von *G. lamed*, (Taf. VI, Fig. 1 fu. g). Der mit punktirter Linie eingezeichnete Aussenlobus ist nur scheinbar vorhanden; er entstand auf dieselbe Weise, wie bei dem von Hyatt untersuchten *G. diadema* (S. oben), nämlich durch Verletzung des Steinkernes. Dasselbe gilt von Fig. 2 g resp. e und von Fig. 5a.

How  
not re a  
Tersch  
this fig

### Die zweite Sutura.

Gleichviel, ob wir einen lati- oder einen asellaten Goniatiten vor uns haben, fast stets zeigt die zweite Sutura in ihrer externen Hälfte einen deutlich ausgesprochenen Aussenlobus<sup>1</sup>, an den sich zu jeder Seite ein Aussensattel und ein kleiner erster Seitenlobus anreihen. Das hervorstechendste Element pflegt der Aussenlobus, welcher bald spitzer, bald abgerundeter ist, zu sein, da er an Grösse oft den ersten Seitenlobus übertrifft. (Taf. VI, Fig. 4b) Die interne Hälfte der zweiten Sutura zeigt, wo ich sie beobachten konnte, (z. B. Taf. VI, Fig. 4b) ebenfalls bereits den Innenlobus, der aber stets flacher als der Aussenlobus ist, und die Innensättel.

Vergleichen wir diese zweite Sutura der Goniatiten mit derjenigen der Ammoniten und zwar zuerst der Latisellati (Theil I, S. 29), so zeigen sich keine grossen Unterschiede; nur pflegt im Allgemeinen der Aussenlobus der Goniatiten tiefer zu sein wie derjenige der Ammoniten. Auch pflegt bei den Goniatiten wohl der erste Seitenlobus weniger vollkommen ausgebildet zu sein, indem er näher an die Naht heran tritt, sein zum späteren ersten Seitensattel aufsteigender Ast daher noch weniger entwickelt ist.<sup>2</sup>) Gegenüber der Ammoniten-Gruppe der Angustisellati (Theil I, S. 32) macht sich ausser den genannten noch der fernere Unterschied bemerkbar — und dies gilt nicht allein von der zweiten, sondern auch von der dritten und den nächstfolgenden Suturaen — dass bei diesen Ammoniten der Aussenlobus schon sehr früh zweispitzig wird, während bei den Goniatiten diese Zweitheilung, falls überhaupt, erst spät eintritt.

Ein Reiten der zweiten Sutura auf der ersten (Theil I, S. 31), wie dies bei gewissen Ammoniten der Fall ist, habe ich bei keinem Goniatiten beobachten können. Dies ist auch erklärlich, da sich diese Erscheinung nur bei angustisellaten Ammoniten zeigt, unter den von mir untersuchten Goniatiten sich aber keine angustisellate Form befindet, vermuthlich überhaupt gar keine existirt.

### Die dritte und die folgenden Suturaen.

Mit der zweiten Sutura sind bei den Goniatiten wie Ammoniten meist die wesentlichen Elemente einer einfachen, typischen Goniatitensutura gegeben, nämlich je ein Aussen- und ein Innenlobus, und nun entweder auf der externen und internen Hälfte je zwei erste Seitenloben oder allein auf der externen Hälfte zwei erste und zwei zweite Seitenloben. Letztere liegen dann hart an der Naht und reichen zum Theile noch auf die Internseite hinüber, so dass der ganze Unterschied nur in der etwas mehr nach der Extern- oder nach der Internseite gerückten Stellung dieser Loben liegt. In diesem Falle wird man von den 6 primären Loben d'Orbigny's<sup>3</sup>) sprechen können. Nicht selten aber sind bereits 8 primäre Loben vorhanden, indem sich auf der Intern- wie Externseite je zwei erste, auf der letzteren aber ausserdem noch zwei zweite Seitenloben, welche dann hart an der Naht liegen, befinden. Bei fernerm Wachsthum vertiefen sich nun diese Elemente mehr und mehr, und zugleich kann es noch zur Ausbildung einiger oder vieler weiterer Sutura-Elemente kommen.

<sup>1</sup>) Vergl. Taf. IV, Fig. 2 f u. g, wo die zweite Sutura den Aussenlobus noch nicht besitzt.

<sup>2</sup>) Z. B. Theil I, Taf. 11, Fig. 6 k (wo es in der Erklärung heissen muss: k u. l: zweite und fünfte anstatt erste und fünfte Sutura).

<sup>3</sup>) Palaeont. franç. Terr. cretacés. 1840. tome 1er S. 395—397. d'Orbigny zählt einen Aussen- und einen Innenlobus, zwei erste und zwei zweite Seitenloben auf, übersieht aber dabei, dass nicht selten noch auf der Internseite gleichfalls zwei erste Seitenloben vorhanden sind. Er hat übrigens im Allgemeinen nur die inneren Windungen und nicht die ersten Suturaen im Auge.

Abgesehen von der grösseren oder geringeren Anzahl von Componenten, aus denen die Sutura eines Goniatiten bestehen kann, lassen sich nun in der Gesamtheit derselben, wie dies schon von L. v. Buch geschah, zwei grosse Gruppen von Suturen unterscheiden; nämlich 1) solche, deren Sättel wie Loben zeitlich gerundet verbleiben und 2) solche, bei denen entweder nur die Loben, oder diese und die Sättel zugespitzt sind. Wenn man nun davon redet, dass alle Ammoniten in ihrer ersten Jugend ein Goniatiten-Stadium durchlaufen, so versteht man darunter, dass sie in dieser jugendlichen Phase ihrer Entwicklung eine Sutura besitzen, welche einfach wellig gebogen ist, also dem ersten der soeben genannten beiden Fälle angehört. Ebenso durchlaufen aber auch alle Goniatiten anfangs ein derartiges, welliges Goniatiten-Stadium, das bei einem Theile derselben persistirt, bei einem anderen aber — der oben erwähnte zweite Fall — in ein Stadium mit zugespitzten Elementen übergeht<sup>1)</sup>. Man könnte das einfach wellige Stadium, welche allen Ammoniten und Goniatiten in der ersten Jugend gemeinsam ist, als das typisch goniatitische hinstellen und nun jenen Zustand der Sutura, bei welchem sich bereits eine Zuspitzung der Loben zeigt, als einen ceratitischen<sup>2)</sup>, denjenigen dagegen, bei welchem Sättel und Loben zugespitzt sind, als einen subammonitischen bezeichnen. In Beziehung auf die Sutura wird man daher sagen können, dass alle Goniatiten mit einer typischen, einfach welligen Lobenlinie zeitlich in einem jugendlichen Stadium verharren, und aus dem Gesagten folgt daher wohl, dass die systematische Eintheilung der Goniatiten in solche mit gerundeten und solche mit zugespitzten Loben (s. S. 20), wie sie L. v. Buch aufstellte, wenn auch praktisch vielleicht nicht scharf durchführbar, so doch in einem gewissen Zusammenhange mit der individuellen Entwicklung der Sutura steht.

Bei den Goniatiten mit zugespitzter Lobenlinie<sup>3)</sup> kann man nun weiter zwei Unterabtheilungen unterscheiden: a) Solche, deren Suturelemente sich allmählig nach der Tiefe hin verengern, also trichterförmig sind. Hier sind entweder nur der Lobus allein oder Sattel und Lobus zugespitzt — (*Simplices pars*, *Primordiales pars*, *Irregulares* Beyr., s. S. 22). b) Solche, deren Loben lanzettlich oder zungenförmig gebaut sind (*Simplices pars*, *Aequales* und *Carbonarii* Beyr.). Hier ist meines Wissens der Sattel immer gerundet, und nur der Lobus spitz. Beide Gruppen können übrigens in einander übergehen (*Serrati* und *Genuifracti* Sandb.).

Untersuchen wir nun, welche Art dieser Zuspitzung sich in der individuellen Entwicklung der Ammoniten wiederfindet. Zuerst durchlaufen dieselben ein typisches, welliges Goniatiten-Stadium. Wenn dann später die ersten Anfänge der Zackung sichtbar werden, so verleihen dieselben dem Lobus fast nie ein trichterförmiges Aussehen; sondern meist zieht sich die mittelste (tiefste) Stelle des Lobus in eine Spitze aus (Theil I, Taf. 7, Fig. 1 m, n, o)<sup>4)</sup>. Der Lobus erhält also ein spitz-zungenförmiges oder lanzett-

<sup>1)</sup> Bei einer ganz ungefähren Grösse von 5 mm. stellt sich die Zuspitzung ein.

<sup>2)</sup> Streng genommen würde man hier auch von einem subceratitischen Stadium sprechen müssen, da eine einfache Zuspitzung der Loben noch keine echte Ceratiten-Sutura ergibt. Indess ist der Ausdruck „Ceratiten-Stadium“ bei den Ammoniten für ein solches Verhalten bereits derartig eingebürgert, dass derselbe hier beibehalten werden musste, um Missverständnisse zu vermeiden.

<sup>3)</sup> Es ist hierbei gänzlich von jenen Formen abgesehen, welche gar keine echten Goniatiten mehr sind, da ihre Loben sämtlich gezackt oder doch zweispitzig sind: Wie *G. Orbignyianus*, *Koninckianus* etc. Vern. in *Géologie de la Russie d'Europe*. Murchison, Verneuil et Keyserling 1845. Vol. 2, Taf. 26, Fig. 4, 5, 6 und Taf. 27, Fig. 5. Vergl. darüber v. Mojsisovics Geh. um Hallstadt, Abh. d. k. k. geol. Reichs Anst. 1873, S. 69 u. 72, und Verhandl. derselben 1872, S. 316.

<sup>4)</sup> Falls diese Spitze nicht an der Seite entsteht (Theil I, Taf. 10, Fig. 4 p. q. r).

liches Aussehen, wie dies jener zweiten Unterabtheilung der Goniaticen (sub b) mit spitzen Loben eigen sind. Besonders zeigt sich diese Aehnlichkeit bei gewissen triadischen Ammoniten, welche ein Ceraticen-Stadium besitzen. Man vergleiche nur die jugendliche Sutura von *Arc. Maximiliani Leuchtenbergensis* (Theil I, Taf. 7, Fig. 1 m, n, o) mit derjenigen der *Lanceolati* Sandb. oder *Aequales* Beyr. (S. 22).

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit dem Aussenlobus der Goniaticen zu, so finden wir denselben im ausgewachsenen Zustande entweder ein- oder zweispitzig endend. In der ersten Jugend ist er aber bei den Goniaticen (wie auch Ammoniten) stets einspitzig. Man wird also auch hier wieder von denjenigen Goniaticen, bei welchen er zeitlebens einspitzig (ungetheilt) verbleibt, sagen können, dass ihre Sutura in dieser Beziehung dauernd in einem jugendlichen Stadium verharre. Aehnliches aber hatten wir bereits von denjenigen Goniaticen geltend gemacht, welche zeitlebens eine typische, einfach wellig gebogene Lobenlinie besitzen (vergl. S. 27 oben). Man sollte nun a priori erwarten können, dass diese beiden, anscheinend die niedrigste Organisationsstufe des Thieres verrathenden Eigenschaften des ungetheilten Aussenlobus und der einfach welligen Sutura stets im erwachsenen Zustande mit einander vergesellschaftet sein würden, wie sie dies ja im jugendlichen in der That sind. Allein dies ist nicht durchgängig der Fall. Unter den bis jetzt aufgestellten 9 Gruppen von Goniaticen sind überhaupt nur 2, bei denen der Aussenlobus zweispitzig endet. Bei der einen, den Carbonarii resp. Gemufracti (s. S. 23) finden wir denn auch wirklich den zweitheiligen Aussenlobus im Vereine mit lanzettlich zugespitzten Loben. Dahingegen verhält sich die Gruppe der Primordiales abweichend, denn hier ist der zweispitzige Aussenlobus nur ausnahmsweise (*G. intumescens*) mit zugespitzten, der Regel nach aber mit einfach wellig-gebogenen Loben associirt. Und ebenso finden wir bei den übrigen 7, den ungetheilten Aussenlobus bald als Element einer nur wellig-gebogenen typischen, bald als ein solches einer ceraticischen oder subammonitischen Sutura. Es ist also weder ein ungetheilter Aussenlobus immer mit einer typischen, noch ein zweitheiliger stets mit einer ceraticischen resp. subammonitischen Sutura verbunden, d. h. eine strenge Correlation dieser beiden Erscheinungen existirt im erwachsenen Zustande nicht, obgleich in der ersten Jugend stets die einfache Wellenlinie mit einem ungetheilten Aussenlobus verbunden ist; denn die Herausbildung der beiden Spitzen des Letzteren erfolgt ausnahmslos bei den untersuchten Formen erst in einem relativ späten Alter. Ich beobachtete das Eintreten dieser Erscheinung bei:

<i>G. calculiformis</i> Beyr.	etwa bei einer Grösse von	3 mm.
„ <i>serratus</i> Stein.	. . . . .	2 „
„ <i>intumescens</i> Beyr.	. . . . .	5 „
„ <i>bisulcatus</i> Roem.	. . . . .	5-6 „
„ <i>diadema</i> Gldf.	. . . . .	6 „
„ <i>miconotus</i> Phill.	. . . . .	4 „
„ <i>atratus</i> Goldf.	. . . . .	1,5 „
„ <i>excavatus</i> Phill	am Ende des 3. Umganges <sup>1)</sup>	„
„ <i>Jossae</i> Vern.	„ „ „	2. „
„ <i>crenistris</i> Phill.	„ „ „	2. „

Es sind dies devonische und carbonische Arten.

<sup>1)</sup> Durch ein Versehen sind hier die Grössenzahlen nicht notirt worden.

Nun wurde in Theil I dieser Arbeit (S. 32 und 33) gezeigt, dass bei den latisellaten Ammoniten (welche mit der Trias erlöschen)<sup>1)</sup> die erste Anlage der beiden Spitzen des Aussenlobus gleichfalls erst in einem relativ späten, bei den angustisellaten (Trias, Jura, Kreide) dagegen bereits in einem sehr frühen Wachstumsstadium vor sich geht. Fasst man daher die Reihe der Goniatiten und Ammoniten als ein Ganzes in's Auge, so lässt sich das eben Gesagte auch folgendermassen ausdrücken:

Im Verlaufe der generischen Entwicklung zeigt sich bei den Coniatiten, dass die zeit- lebens mit einspitzigem Aussenlobus versehenen Arten ganz überwiegend vorearbonischen Alters sind, während die einen complicirteren (zweispitzigen) besitzenden zwar schon im Devon erscheinen (Primordiales), aber im Carbon fast ausschliesslich vorwalten<sup>2)</sup>. Eine ebensolche im Laufe der geologischen Zeiten fortschreitende Complication aber lässt sich auch in der Gestalt der ersten Sutura nachweisen. In Silur und Devon, bei den Asellati, bildet sie eine fast gerade Linie. Vereinzelt erscheint bereits im Devon die relativ einfach gebogene der Latisellati, die nun im Carbon die alleinige Herrschaft bei den Goniatiten erlangt. Aber nach dem Verschwinden dieser Letzteren dauert sie noch fort, denn in der Trias finden wir sie in mächtiger Verbreitung bei den latisellaten Ammoniten. Doch schon tritt hier neben ihr die in mehrfachen Wellen verlaufende der angustisellaten Ammoniten auf. Dieser muss sie am Ende der Trias weichen, denn in Jura und Kreide finden wir allein noch diese. Wenden wir uns zur Lobenlinie der erwachsenen Thiere. In den ältesten Zeiten, bei den Goniatiten, ist sie einfacher, in den jüngeren, bei den Ammoniten, complicirter. Aber noch mehr. Für manche Formenreihen der Ammoniten ist bereits nachgewiesen, dass ihre Sutura eine immer stärkere Zerschlitzung der Loben und Vermehrung der Sattelblätter erkennen lässt, je mehr wir von den geologisch ältesten zu den geologisch jüngsten Gliedern dieser Reihe aufsteigen.<sup>3)</sup>

Wenden wir nun den Blick zurück von dieser generellen zu der individuellen Entwicklung der Sutura. Bei jedem Goniatiten und Ammoniten ist der Aussenlobus in der Jugend zuerst einspitzig. Erst später wird er — wenn überhaupt — zweispitzig. Bei den geologisch älteren Formen (Asellati, Latisellati) verharret er längere Zeit in diesem einspitzigen Stadium als bei den geologisch jüngeren (Angustisellati). Bei jedem Goniatiten und Ammoniten ist die Sutura in der Jugend am einfachsten, und wird in dem Maasse reicher, je älter das Thier wird.

Also in beiden Fällen, bei der Entwicklung der ganzen Gruppe wie des Individuums, dasselbe Resultat: allmälige Complication der Sutura. Ist das ein reiner Zufall oder stehen beide Fälle in einem ursächlichen Zusammenhange? Sollte man nicht meinen, dass die Tendenz des Individuums, mit fortschreitendem Alter immer reichere Lobenlinien zu bilden, sich vererben und zuletzt dem ganzen Stamme als Eigenthümlichkeit aufprägen musste? Man möchte es. Allein es giebt Thatsachen, die durchaus etwas Anderes zu lehren scheinen. Wir kennen bei den Ammoniten Formenreihen<sup>4)</sup>, bei denen, von den geologisch

<sup>1)</sup> Wenigstens in denjenigen Gebieten der Erde, die bisher geologisch genauer durchforscht wurden.

<sup>2)</sup> Mit Ausnahme der aus dem Carbon Amerikas stammenden Indivisi (S. 22).

<sup>3)</sup> Zittel. Ueber *Phylloc. taticnm.* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1869. S. 65.

Neumayr. Die *Phylloceraten* des Dogger u. Malm. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1871. S. 347 und 348 und die *Ammonitiden* der Kreide. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. S. 866.

Waagen. Die Formenreihe des *Ammon. subradiatus*. Geognost. paläontol. Beiträge v. Benecke Bd. II. 1868. S. 202. München.

Württemberg. Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. Leipzig. E. Günther. 1880. 8°. S. 33 pp.

<sup>4)</sup> Württemberg. A. a. O. S. 40 pp.

ältesten Gliedern zu den jüngsten vorschreitend, eine allmälige Vereinfachung der Sutura nachweisbar ist. Wie erklärt man dies, wenn man Jenes als richtig anerkannte? Durch Degeneration? Aber womit beweist man, dass jene Formen degenerirten? Ein Anderes. Viele Arten der latisellaten Ammoniten, also Formen mit einfacherer erster Sutura, Formen von höherem geologischem Alter, besitzen eine auffallend reich zer-schlitzte Lobenlinie. Zahlreiche Arten der Angustisellati, mit complicirterer erster Sutura versehen, den so viel jüngeren Schichten des Jura und der Kreide entstammend, haben nur eine einfache Lobenlinie aufzuweisen. Schliesslich, wie schon erwähnt, Goniatiten mit reicherer Sutura besitzen häufig den einfachen, einspitzigen Aussenlobus, andere mit ärmerer Lobenlinie den complicirteren zweispitzigen.

Hier stehen Thatsachen gegen Thatsachen. Ein Gesetz wird vorhanden sein. Aber zur endgültigen Lösung des Räthsels wird es noch zahlreicher Untersuchungen bedürfen.

## Die Anfangskammer.

In Theil I, S. 44—45 hatte ich darauf hingewiesen, dass sich die Anfangskammern der beiden Gruppen der latisellaten und angustisellaten Ammoniten dadurch unterscheiden, dass Erstere im Allgemeinen eine geringere, Letztere dagegen (mit Ausnahme der untersuchten Vertreter von *Sageceras*, *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Arietites*) eine grössere Breite besässen. Trotzdem aber lässt sich doch, wenn man von den Unterschieden der ersten Sutura absieht, eine grosse Uebereinstimmung in dem Habitus der Anfangskammern beider Gruppen nicht verkennen.

Betrachtet man dagegen die Abbildungen der Anfangskammern, welche bei den Goniatiten den zwei Gruppen der Latisellati und der Asellati eigen sind, so will scheinen, als wenn sich zwischen diesen beiden Gruppen der Goniatiten stärkere Unterschiede ergäben, als dies bei jenen zwei Gruppen der Ammoniten der Fall ist. Es scheint ferner, so weit sich nach meinen bisherigen Untersuchungen ein Urtheil fällen lässt, als wenn die verschiedenen latisellaten Goniatiten eben dieselben Schwankungen in der Gestalt ihrer Anfangskammer erkennen liessen, wie die latisellaten Ammoniten; dass hingegen die verschiedenen asellaten Goniatiten — wenn man von der kleinen Gruppe der *Asellati spiruliformes* (S. 35) absieht — weit mehr untereinander übereinstimmen.

Ich gehe nun über zu der Besprechung dieser beiden Gruppen.

**Latisellati.** Es ist bereits früher darauf hingewiesen worden, dass die Anfangskammer und erste Sutura der hierher gehörenden Goniatiten derartig mit derjenigen der latisellaten Ammoniten übereinstimme, dass beide nothwendig in ein und dieselbe Gruppe gestellt werden müssten (S. 24). Nach dem bei den latisellaten Ammoniten über die Gestalt der Anfangskammer Gesagten (Theil I, S. 38—40, 42, 44) kann ich mich hier eines Weiteren enthalten. Wie bei Jenen finden sich relativ breitere (Taf. IV, Fig. 2) und relativ schmälere (Taf. V, Fig. 5) Formen. Doch ist bei den untersuchten Goniatiten die breitere Form die vorherrschende, während bei den untersuchten latisellaten Ammoniten dies gerade die schmälere ist. Die Namen der in diese Gruppe gehörenden Arten sind die folgenden<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> ad 4. *G. crenistria* gehört zu den *Genuifracti* Sandb., welche den Carbonarii jedoch sehr nahe stehen.

ad 8. *G. cyclolobus* gehört desshalb nicht sicher, sondern nur mit Wahrscheinlichkeit hierher, weil ich die Sutura des betreffenden Exemplares im erwachsenen Zustande nicht genau erkennen konnte, eine absolute Identifikation also nicht möglich war. Er gehört in keine der bisher aufgestellten Gruppen, schliesst sich aber an die Carbonarii an.

1) <i>G. vittiger</i> Phill.	} Carbonarii	} Carbon.
2) „ <i>Jossae</i> Vern.		
3) „ <i>micronotus</i> Phill.		
4) „ <i>crenistris</i> Phill.		
5) „ <i>atratus</i> Gldf.		
6) „ <i>excavatus</i> Phill.		
7) „ <i>diadema</i> Gldf.		
8) „ <i>cf. vesica</i> Phill.		
9) „ <i>cyclolobus</i> Phill. ?	aff. Carbonariis.	}
10) „ <i>spirorbis</i> Phill.	Primordiales ?	
11) „ <i>linearis</i> Mstr.	} Simplices b.	} Devon.
= <i>divisus</i> Mstr.		
12) „ <i>Münsteri</i> v. Buch.	Aequales a.	

**Asellati.** Die Anfangskammer zeigt ein von derjenigen der Ammoniten abweichendes Gepräge. Bei der Mehrzahl der Formen stimmt der Habitus derartig überein, dass man von einer monotonen Bildung sprechen könnte; eine ganz kleine Minderzahl weicht aber von dieser ab. Ich unterscheide daher zwei Unterabtheilungen, die ich wegen der Annäherung der Gestalt ihrer Anfangskammern theils an die Ammoniten, theils an Spirula resp. die Belemniten mit den Namen der *Asellati ammonitiformes* und *Asellati spiruliformes* belegen will.

a. *Asellati ammonitiformes*. Auch hier muss ich zwei sehr ungleich grosse Unterabtheilungen unterscheiden, indem nämlich die eine der untersuchten Arten in gewisser Beziehung einen Uebergang zu den Latisellati bildet, während alle übrigen typische Vertreter der *As. ammonitiformes* sind.

1) Uebergangsform. Wenn man die Anfangskammer von *G. retrorsus* (Taf. V, Fig. 7) betrachten will, so wird man hier Anklänge an diejenige der Latisellati wie an die der Asellati bemerken. Die relative Breite der Anfangskammer, wie besonders ihrer Mundöffnung, der kugelförmige, fast kreisrunde Eindruck, welchen die Form in der Ansicht von der Seite (Fig. 7c) macht, stimmen im Allgemeinen mit dem bei den Latisellati Vorkommenden überein. Doch fehlt in der Ansicht „v. vorn“ (Fig. 7b) ein ganz charakteristisches Merkmal einer latisellaten, wie überhaupt ammonitischen Anfangskammer. Letztere besitzt nämlich ihre grösste Breite, wie alle Zeichnungen der Ammoniten in Theil I dieser Arbeit und der latisellaten Goniatiten beweisen, am Nabel, weil dieser hier mehr zugespitzt ist. (Vergl. *G. atratus* Taf. IV, Fig. 2a, wo die Linie a—a durch die grösste Breite läuft.) Bei den asellaten Formen dagegen ist der Nabel weniger vorgezogen und stärker abgeflacht, so dass die Anfangskammer zwischen den beiden Nabeln etwa dieselbe Breite wie die Mundöffnung besitzt. (Vergl. b. *G. lamed*, Taf. VI, Fig. 1b) die Linien a-a und a'-a'.) *G. retrorsus* nun hat den grössten Durchmesser eher in der Mundöffnung als in der Nabel-

ad 9. *G. spirorbis* muss, so wie Phillips die Sutura angiebt, zu den Primordiales Beyr. gestellt werden. Wenn die Loben jedoch zugespitzt wären, würde er den Carbonarii angehören. Bei einer abgeriebenen Sutura aber fehlen diese Spitzen und ich will wenigstens die Möglichkeit andeuten, dass dies hier bei der Zeichnung von Phillips der Fall gewesen sein könnte. An meinen Exemplaren war die Sutura auf den äusseren Windungen durch kein Mittel kenntlich zu machen. Die Identification derselben mit *G. spirorbis* Phill., der durch seine geringe Grösse und starke Evolution so charakteristisch ist, dürfte indess zweifellos sein.

ad 11. Bei *G. Münsteri* war die erste Sutura nicht deutlich zu erkennen. Die Gestalt der Anfangskammer spricht jedoch dafür, dass er Latisellat sei.

gehend, verhält sich in dieser Beziehung also gar nicht latisellat. Eine vollkommene Mittelstellung aber zwischen Lati- und Asellaten nimmt die erste Sutur (Taf. V, Fig. 7g) ein; dieselbe besitzt einen, wenn auch nicht hohen, so doch deutlich ausgesprochenen breiten Aussensattel, aber dieser ist an seiner Spitze derartig abgeflacht, dass dadurch wiederum völlig der Anschein einer asellaten Bildung entsteht. Letzteres ist besonders auch in der Ansicht „v. oben“ (Fig. 7a) bemerkbar, denn diese zeigt uns ein Bild, welches ebenso von dem entsprechenden der Ammoniten und latisellaten Goniatiten abweicht, wie es sich an dasjenige der übrigen *Asellati ammonitifomes* anlehnt. Noch in einer weiteren Eigenthümlichkeit zeigt *G. retrorsus* seine Zugehörigkeit zu den Asellati. Wenn man nämlich einen Ammoniten oder einen latisellaten Goniatiten bis zur Medianebene anschleift, so bilden die Septa stets einen nach vorn convexen Bogen (Taf. XI, Fig. 1 u. 3); bei *G. retrorsus* dagegen sind sie nach vorn concav, wie bei Nautilus und bei gewissen (nicht allen) Asellati. Dasselbe Verhalten wie *G. retrorsus* var. *typus* liess auch die var. *auris* beobachten. Wir haben daher in diesen beiden Varietäten resp. Arten interessante Zwischenformen zwischen den Lati- und Asellaten. Beide sind devonischen Alters und gehören zur Unterabtheilung a der *Simplices* Beyr, welche sich durch gerundete Loben auszeichnet, während der Unterabtheilung b, mit spitzen Loben, *G. divisus* Mstr. angehört, welcher bereits ein echter Latisellat ist (s. S. 22).

2) Typische Formen. Wie schon im Vorhergehenden bemerkt wurde, besitzen die hierher gehörenden Formen eine Anfangskammer, deren Nabel so abgeflacht ist, dass er nicht in Gestalt einer Spitze hervorsteht, wodurch denn in der Ansicht „v. vorn“ der durch die Mundöffnung gelegte Durchmesser ungefähr gleich dem durch den Nabel gelegten wird. Das liegend eiförmige, welches eine lati- oder angustisellate Form in der Ansicht „v. vorn“ wie „v. oben“ besitzt, fehlt hier also gänzlich, und es stellt sich dafür ein mehr abgerundet viereckiger Umriss ein (vgl. Taf. VI, Fig. 3a u. b). Dass die Ansicht „v. oben“ ausserdem durch die ganz andere Sutur einen von den bisher betrachteten Gestalten ganz abweichenden Anblick gewähren muss, ist selbstverständlich, da die Anfangskammer anstatt von einem vorgezogenen Sattel nur durch eine gerade oder gar in der Mitte zurückgebogene Linie (Aussenlobus) begrenzt wird. Auch in der Ansicht „v. vorn“ zeigt sich ein weiterer Unterschied: Wenn wir in die Mundöffnung der Anfangskammer hineinschauen, so sehen wir eine gleichmässig nach vorn concave erste Querscheidewand, während alle lati- oder angustisellaten Formen nothgedrungen ein complicirteres erstes Septum besitzen. Denn die Sutur ist ja nichts anderes als der peripherische Theil dieser Querscheidewand. Besteht Erstere daher aus einer geraden Linie, so ist dies nur die Folge davon, dass das erste Septum einfach uhrglasförmig gebogen ist. Zeigt sie einen breiten Sattel (Latisellati), so kommt dies daher, weil das Septum in der Medianlinie herausgewölbt ist und von da aus zu beiden Seiten abfällt (Taf. 4, Fig. 2). Besitzt sie gar Sättel und Loben (Angustisellati), so sind diese nur der Ausdruck der Convexitäten und Concavitäten, welche das Septum kennzeichnen<sup>1)</sup> (vgl. Theil I, Taf. 12, Fig. I b).

Ein schliesslicher, wenn auch nicht immer so deutlicher Unterschied gegenüber allen lati- und angustisellaten Formen macht sich in der Ansicht „v. d. Seite“ bemerkbar, indem an Stelle des bei letzteren beiden Gruppen annähernd kugel- oder kreisförmigen Umrisses derselbe hier höher wie breit ist, was

<sup>1)</sup> Besonders bei den Latisellati ist in Theil I. das Septum meist schlecht schattirt. Seine Biegung erkennt man aber in der Ansicht „v. d. S.“, welche erkennen lässt, dass dasselbe in der Medianlinie weit vorspringt, an den beiden Nabeln aber zurückgebogen ist. Wohingegen bei *G. lamed* (Taf. VI, Fig. 1c) dies in der Medianlinie gerade am tiefsten liegende Septum in der Seitenansicht gar nicht sichtbar werden kann und sein Verlauf daher durch die punktirte Linie angedeutet ist.

daher kommt, dass die Mundöffnung bei den Asellati relativ hoch zu sein pflegt, während sie bei jenen flacher ist.

Von den untersuchten Arten gehören zur Gruppe *Asellati ammonitiformes*:

- |  |                                      |          |
|--|--------------------------------------|----------|
| 1) <i>G. evexus</i> v. Buch                                | } Nautilini.                         | } Devon. |
| 2) „ <i>subnautilus</i> Schlth.                            |                                      |          |
| 3) „ <i>lateseptatus</i> Beyr.                             |                                      |          |
| 4) „ <i>retrorsus</i> v. Buch v. <i>typus</i> Sandb.       | } Simplices.                         |          |
| 5) „ <i>retrorsus</i> v. <i>auris</i> (Quenst.) Sandb.     |                                      |          |
| 6) „ <i>lamed</i> var. <i>calculiformis</i> (Beyr.) Sandb. | } Primordiales mit gerundeten Loben. |          |
| 7) „ <i>serratus</i> Stein.                                |                                      |          |
| 8) „ <i>bisulcatus</i> F. Roem. sp.                        |                                      |          |
| 9) „ <i>intumescens</i> Beyr. <sup>1)</sup> . . . . .      | Primordiales mit spitzen Loben.      |          |
| Mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit gehört ferner hierher: |                                      |          |
| 10) „ <i>multilobatus</i> Beyr. <sup>2)</sup> . . . . .    | Irregulares.                         |          |

Wie in Theil I (S. 44 u. 45), gebe ich nun in tabellarischer Uebersicht die Breitendimensionen verschiedener Anfangskammern.

Wenn die Höhe der Anfangskammer = 100 gesetzt wird, so ist die **Breite**<sup>3)</sup> derselben bei:

<i>Goniatites atratus</i> Goldf. . . . .	150.	} Latisellati.
„ <i>crenistria</i> Phill. . . . .	148.	
„ <i>diadema</i> Goldf. . . . .	147.	
„ <i>linearis</i> Mstr. . . . .	147.	
„ <i>excavatus</i> Phill. . . . .	137.	
„ <i>micronotus</i> Phill. . . . .	127.	
„ cf. <i>vesica</i> Phill. . . . .	125.	
„ <i>Jossae</i> de Vern. . . . .	117.	
„ <i>vittiger</i> Phill. . . . .	116.	
„ <i>spirorbis</i> Phill. . . . .	100.	
„ <i>retrorsus</i> v. Buch . . . . .	118	Uebergangsform.
„ <i>evexus</i> v. Buch . . . . .	100.	} Asellati.
„ <i>subnautilus</i> Schlth. . . . .	98.	
„ <i>lamed</i> var. <i>calculiformis</i> Sandb. . . . .	88.	
„ <i>bisulcatus</i> Roem. . . . .	83.	
„ <i>serratus</i> Stein . . . . .	87.	
<i>Clymenia</i> cf. <i>undulata</i> Mstr. . . . .	89.	

<sup>1)</sup> Unter der Voraussetzung, dass die schwarzen Exemplare von Bicken, welche in den Sammlungen als *G. intumescens* liegen, demselben auch gleichen, an denen aber — soweit ich deren kaufen konnte — nie eine deutliche Sutura zu sehen war, auch echte *G. intumescens* sind.

<sup>2)</sup> Die erste Sutura war nicht mit zweifellosester Sicherheit zu erkennen. Die Gestalt der Anfangskammer aber war die eines asellaten Goniatiten.

<sup>3)</sup> In Theil I. S. 44 muss es in der Ueberschrift zu der entsprechenden Tabelle ebenfalls heissen: „die **Breite** derselben.“

Um von der absoluten Grösse der Anfangskammern eine Vorstellung zu geben, lasse ich hier einige Angaben folgen. Die kleinste Anfangskammer eines latisellaten Goniatiten besitzt eine Höhe von 0,40 mm. (*G. vittiger* und *Jossae*). Die grösste eine solche von 0,60 mm. (*G. cf. vesica*). Bei den asellaten Goniatiten ist die Höhe im Minimum 0,60 mm. (*G. serratus*), im Maximum etwas über 1 mm. (*G. evexus*). Die Letzteren sind also überwiegend grösser, während die Ersteren ungefähr mit den Ammoniten übereinstimmen, bei denen die Grösse der Anfangskammer zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{3}$  mm. Höhe schwankt.

Meine zahlreichen Bemühungen, die Anfangskammer von *Clymenia* heraus zu präpariren, sind fast ausnahmslos und meist deswegen fehlgeschlagen, weil die eigenthümliche Sprödigkeit des Kalkes im letzten Momente ein Zerbrechen der Anfangskammer herbeizuführen pflegt; auch sind die ersten Suturen sehr schwer zu erkennen. Ich kann daher erst nach Sammlung neuen Materiales hoffen, Eingehenderes über dieses Genus mittheilen zu können.

Wenn ich trotzdem hier eine Zeichnung der Anfangskammer von *Clymenia* gebe, ohne den Verlauf der ersten Suture zweifellos sicher bestimmen zu können, so geschieht dies theils der Vollständigkeit wegen, theils und vor Allem deswegen, um die von den verschiedenen Autoren sehr verschieden aufgefasste Stellung der *Clymenia* im Systeme, nach den in dieser Arbeit befolgten Principien zu präcisiren.

Von M' Coy<sup>1)</sup>, Geinitz<sup>2)</sup>, Eichwald<sup>3)</sup>, Owen<sup>4)</sup>, Bronn<sup>5)</sup>, Keferstein<sup>6)</sup>, Woodward<sup>7)</sup> und Nicholson<sup>8)</sup> wird *Clymenia* zu den Nautiliden gestellt. Quenstedt rechnete sie in seiner Dissertation<sup>9)</sup> ebenfalls zu diesen, brachte sie später zu den Ammoneen<sup>10)</sup>, kehrte jedoch schliesslich zu seiner ersten Ansicht wieder zurück<sup>11)</sup>. Von Fr. E. Edwards<sup>12)</sup> werden *Clymenia* und *Atturia* vereinigt und als *Clymenidae* den Nautiliden wie Ammonitiden gegenübergestellt, eine Ansicht, der sich auch Pictet<sup>13)</sup> anschloss. Ebenso gab auch d'Orbigny der *Clymenia* eine selbstständige Stellung, indem er die 3 Familien der Nautilidae, *Clymenidae* und *Ammonitidae* (letztere mit *Goniatites*) aufstellte<sup>14)</sup>. Sandberger<sup>15)</sup> dagegen, sowie Guembel<sup>16)</sup> und Barrande<sup>17)</sup> bringen *Clymenia* in nächste Berührung mit *Goniatites*.

<sup>1)</sup> Synops. Carb. foss. of Ireland 1844.

<sup>2)</sup> Grundriss d. Versteinerungskunde. S. 283. 1846.

<sup>3)</sup> Lethaea Rossica VII. S. 1190. 1860.

<sup>4)</sup> Palaeontology. Edinburgh. 2 edit. S. 99. 1861.

<sup>5)</sup> Lethaea geognostica. 3. Aufl. S. 497. Bd. II. 1851—1852.

<sup>6)</sup> Bronns Class. u. Ordn. d. Thierr. III. 2. S. 1417. 1862—66.

<sup>7)</sup> Manual of the Mollusca. S. 190. 1875.

<sup>8)</sup> Manual of Palaeontology. 2 edit. Vol. 2. 1879. S. 66—68.

<sup>9)</sup> De notis nautiliarum primariis. 1836. Berolini. (Ich citire nach Barrande, da mir selber diese Arbeit nicht zugänglich war.)

<sup>10)</sup> Cephalopoden. S. 68. 1849.

<sup>11)</sup> Handbuch d. Petref.-Kunde. 2. Aufl. S. 412. 1867.

<sup>12)</sup> Palaeont. society. London. 1877. S. 21.

<sup>13)</sup> Traité de Paléontologie. S. 647 pp. 2 édit. 1854. Tome 2.

<sup>14)</sup> Cours élém. de Pal. et Géol. Strat. I. S. 284. 1850.

<sup>15)</sup> Verstein. d. rhein. Schicht. syst. in Nassau. S. 52 u. 149. 1851.

<sup>16)</sup> Palaeontographica Bd. 11. 1863. Separatabzug S. 4.

<sup>17)</sup> Études générales. Céphalopodes 1877. S. 123; Syst. silur IV. Teste S. 728 pp.; Bull. soc. géol. France Sér. 2. Tome 13. 1855—1856. S. 372 u. 658.

Der letztgenannte Forscher betrachtet Clymenia als ein Subgenus von Goniatites und hebt hervor, wie Aturia, auch nur ein Subgenus von Nautilus, in Betreff des internen Siphos und der relativ kurzen generischen Lebensdauer gegenüber Nautilus ganz dieselbe Erscheinung darbiete wie Clymenia gegenüber den Goniatiten.

Wer, wie ich dies hier thue, die Gestalt der Anfangskammer als ein wichtiges Characteristicum gelten lässt, muss sich unbedingt der Ansicht dieser letzteren Autoren anschliessen; denn Clymenia hat in dieser Beziehung keine Aehnlichkeit mit irgend einem Nautiliden, vielmehr ist der Typus seiner Anfangskammer ein echt goniatitischer. Wie Fig. 3 auf Taf. VII beweist, nähert sich die Gestalt derselben derjenigen der assellaten ammonitiformen Goniatiten, ohne dass aber Clymenia auch eine assellate erste Sutur besässe. Ich kann zwar eine völlig exacte Aussage über Letztere nicht machen; allein so viel liess sich beobachten, dass die erste Sutur nicht in gerader, sondern in vorwärts gebogener Linie verlief. Es fragt sich also nur, ob Clymenia eine latisellate Sutur besitze, oder ob sich etwa zu beiden Seiten des breiten Sattels noch je ein kleiner 1. Seitenlobus befindet, wodurch denn die Sutur bereits zu den Angustisellaten hinüberneigen würde; denn ein ganz typischer Angustisellat scheint Clymenia nicht zu sein. Auffallend ist der Umstand, dass sich, von der zweiten Sutur an, ein Aussenlobus (Taf. VIII, Fig. 1) herausbildet, welcher noch auf dem dritten Umgange vorhanden ist, später aber wieder verschwindet. Im Uebrigen zeichnet sich die jugendliche Sutur durch nichts Hervorragendes vor derjenigen eines Goniatiten aus<sup>1)</sup>.

Auf einen geringen Unterschied möchte ich noch aufmerksam machen. Auf der Anfangskammer aller Goniatiten (und Ammoniten) bemerkt man nämlich an der Naht, dort wo die erste Windung beginnt, ein Grübchen, während bei Clymenia diese Einsenkung der Schale stets zu fehlen scheint (vergl. x auf Taf. VIII, Fig. 1a).

Es kann sich also nach der Form der Anfangskammer nur noch um die Frage handeln, ob Clymenia den Goniatiten oder den Ammoniten näher stehe. Da aber die Schale des erwachsenen Thieres einfache, nicht zerschnittene Suturen besitzt, so entscheidet sich die Frage zu Gunsten der Ersteren.

b. *Asellati spiruliformes*. Als Typus dieser nur aus wenigen Vertretern bestehenden Gruppe muss *G. compressus* Beyr.<sup>2)</sup> betrachtet werden. Asellat ist er aus dem Grunde, weil seine erste Sutur sattellos über die Externseite verläuft. (Taf. 8, Fig. 2 u. 3). Von den bisher betrachteten assellaten Formen weicht er aber durch die völlig andere Gestalt seiner Anfangskammer ab.

Besass eine lati- oder angustisellate Anfangskammer in der Ansicht „von vorn“ und „von oben“ mehr oder weniger den Umriss eines liegenden Eies, so fanden wir denselben bei den *Assellati ammonitiformes* mehr gerundet viereckig; bei jenen überwog also die Breiten-, bei diesen die Höhen-Dimension. *G. compressus* nun geht noch einen Schritt weiter als Letztere, denn bei ihm finden wir in der Ansicht „von vorn“ an Stelle eines liegenden ein aufrecht stehendes Ei (dessen obere Spitze abgeschnitten ist). Dieses Aussehen aber bewahrt die Anfangskammer von *G. compressus*, wie man sie auch um ihre vertikale Axe drehen möge, d. h. die Ansicht „von vorn“ ist gleich derjenigen „von der Seite“ und darin liegt ein weiterer, noch grösserer Unterschied gegenüber sämtlichen bisher besprochenen Ammoniten und Goniatiten. Betrachtet man einen von diesen in der Ansicht „von der Seite“, so weicht dieselbe ganz bedeutend von

<sup>1)</sup> Das abgebildete Exemplar unterschied sich von *Cl. undulata* Mstr. bei Guembel (Taf. 17 Palaeontographica Bd. 11. 1863) nur durch den Mangel eines eigentlichen Aussensattels und durch den viel tieferen Innenlobus, der so tief ist wie bei *Cl. laevigata* Mstr.

<sup>2)</sup> *Ammonites compressus* Beyr. = *Gyroceratites gracilis* H. v. Meyer = *Lituities gracilis* Gldf.

der „von vorn“ ab. Man sieht bei der „Seitenansicht“, dass die Schale der Anfangskammern bereits um eine auf der Medianebene senkrechten Axe spiral gewunden ist und einen vollen Umgang ausmacht. Man vergl. z. B. *G. bisulcatus* Taf. VI, Fig. 3c, wo die Spirale bei a beginnt und bei b endigt<sup>1)</sup>. Wohingegen man bei *G. compressus* in derselben Ansicht (Taf. VIII, Fig. 3c) auch nicht den leisesten Versuch, eine Spirale zu bilden, bemerkt. Eine fernere Eigenthümlichkeit, welche *G. compressus* und die übrigen hierher gehörenden Formen von allen anderen Ammoniten und Goniatiten scheidet, ist die starke Einschnürung, durch welche die Anfangskammer von der darauf folgenden Schalenröhre getrennt ist (Taf. VIII, Fig. 2a und b). Dieselbe befindet sich dort, wo die erste Sutura liegt und ist jedenfalls eine Folge der kugelförmigen Gestalt der Anfangskammer<sup>2)</sup>. Ein schliessliches Unterscheidungsmerkmal ist das bei *G. compressus* kreisrunde, uhrglasförmige erste Septum. Man kann daher eine derartige Anfangskammer zu keiner derjenigen, welche wir bisher kennen gelernt haben, in nähere Beziehung bringen.

Wenn man nun Fig. 2 von *G. compressus* vergleicht, so möchte man vielleicht geneigt sein, zu glauben, dass doch eine solche Beziehung bestehe und dass der Unterschied nur darin liege, dass *G. compressus* ganz evolut, jene anderen Formen aber involut beginnen<sup>3)</sup>. Man würde vielleicht meinen, dass sogleich eine annähernde Uebereinstimmung eintreten müsse, sowie nur der auf die Anfangskammer folgende Theil des ersten Umganges, anstatt sich von derselben zu entfernen, sich an dieselbe anlege; dass also dieser Unterschied grösstentheils durch die vielleicht unwichtigen Differenzen zwischen Evolution und Involution hervorgerufen sei. Allein dem würde nur dann so sein, wenn bei *G. compressus* das erste Septum nicht da läge, wo es eben liegt, sondern etwa an der Stelle, wo sich das dritte befindet. Denn das ist grade ein wichtiges Kennzeichen für *G. compressus*, dass das erste Septum sich, gegenüber jenen anderen Formen, gewissermassen zu frühzeitig bildet, nämlich schon zu einer Zeit, in welcher die Schale ihre Neigung, sich spiral zu winden, noch gar nicht verräth. Aber selbst, wenn das erste Septum erst an der Stelle des dritten läge und wenn eine Involution stattfände, würde immer noch *G. compressus* einen fremdartigen Typus repräsentiren, weil dann der untere Theil der Anfangskammer immer noch durch seine aufrecht eiförmige Gestalt von der aller anderen bisher betrachteten abweichen würde.

Wir müssen uns also für *G. compressus* nach anderen Formen umsehen, und zwar kann von allen untersuchten Cephalopoden nur die Gruppe von Spirula, Belemnites und deren Verwandten in Betracht kommen. Wenn man die Tafel VIII vergleichen will, so wird man finden, dass die Uebereinstimmung in Betreff der Gestalt der Anfangskammer, ihrer Abschnürung von der übrigen Schale, der kreisrunden Form des Septums und der nach vorn concaven Biegung desselben fast vollständig ist. Vermehrt wird diese Uebereinstimmung, wenigstens mit Spirula, noch durch die (bei Ammoniten nie und unter den Goniatiten nur bei gewissen eben dem *G. compressus* verwandten Formen vorkommenden) langen, rückwärts gerichteten,

<sup>1)</sup> Man mag vielleicht darüber streiten können, ob man hier von spiraler Windung der Anfangskammer, wie oben geschehen, sprechen darf. Indess durch irgend ein Wort musste der in der Ansicht „v. d. S.“ sich zeigende Unterschied zwischen Ammoniten und den meisten Goniatiten einerseits und den Nautiliden, den Asellati spiruliformes der Goniatiten, den Spiruliden und Belemniten andererseits ausgedrückt werden, und hierzu scheint mir das Wort spiralgewunden für die Letzteren immer noch das prägnanteste zu sein.

<sup>2)</sup> Es ist dies dieselbe Abschnürung, welche bereits von G. Sandberger (Theil I. S. 19) beobachtet wurde und welche er, allerdings irrthümlicher Weise für ein Characteristicum aller Goniatiten hielt.

<sup>3)</sup> Evolution nenne ich hier dasjenige Verhalten, bei welchem der erste Umgang sich zuerst von der Anfangskammer entfernt, während bei Involution eine mehr oder weniger starke Berührung der Beiden stattfindet.

trichterförmigen Siphonaldüten. Die einzigen Unterschiede, welche sich ergeben, liegen in der nicht ganz graden ersten Sutura<sup>1)</sup> und der etwas höheren Anfangskammer von *G. compressus*. Vergleichen wir weiter die späteren Lebensalter, so fällt Belemnites etc. fort; nicht etwa, weil die Alveole in gerader Linie fortwächst, denn derartige gestreckte Formen finden wir ja bei Nautiliden wie Ammonitiden ebenfalls, sondern weil die Alveole sich mit einer Scheide umgiebt. Es bleibt also für den näheren Vergleich Spirula übrig. Diese ist von *G. compressus* durch die entgegengesetzte (interne) Lage des Siphos, durch die zeitlebens dauernde Evolution, ihre auch im Alter noch fast graden Suturen und die kürzere Wohnkammer geschieden. (Taf. VIII, Fig. 7).

Es entstehen mithin zwei Fragen: Sollen wir *G. compressus* als ein neues, zu den Spiruliden gehörendes, Genus betrachten, welches mit den Goniatiten in keiner näheren Gemeinschaft steht; oder ist *G. compressus* eine Uebergangsform, welche uns zeigt, dass die asellaten Formen der Goniatiten mit Spirula und dadurch mit den Belemniten in Verbindung gebracht werden können?

Wägen wir ab, was für die eine, was für die andere Ansicht spricht und ziehen wir zuerst die Möglichkeit eines näheren Verhältnisses zu Spirula in Betracht.

Die Sutura von Spirula ist in der Jugend ganz gerade, im Alter dagegen ein wenig von der Geraden abweichend. Bei *G. compressus* ist nur die erste Sutura fast gerade, später verläuft sie allerdings in welligen Biegungen, stellt aber doch fast den denkbar einfachsten Typus einer wellig gebogenen Lobenlinie dar. Dass derartige Unterschiede jedoch zwischen zwei selbst nahverwandten Thieren auftreten können, folgt daraus, dass auch gleichzeitig lebende Ammoniten, Goniatiten oder Nautiliden je ähnlich verschiedenartig gestaltete Suturen besitzen. Dasselbe gilt von dem verschiedenen Grade der Evolution; bei *G. compressus* berühren sich die Umgänge gerade noch<sup>2)</sup>, bei Spirula ist dies nicht mehr der Fall. Schon stärkere Unterschiede ergibt der bei Spirula intern, bei *G. compressus* extern verlaufende Siphos. Doch ist zu erwägen, dass auch bei verschiedenen Arten der Nautiliden die Lage des Siphos eine schwankende ist<sup>3)</sup>, dass dieser bei der den Goniatiten verwandten Clymenia ebenfalls auf der Internseite liegt, dass schliesslich, wie später gezeigt werden wird, bei den Ammoniten in demselben Individuum der Siphos anfangs völlig intern sein kann, während er später extern liegt, und dass eine ähnliche, wenn auch schwächere Veränderung in der Lage des Siphos sich in der individuellen Entwicklung der Nautiliden nachweisen lässt<sup>4)</sup>. Es sind dies Umstände, durch welche die Bedeutung der entgegengesetzten Lage des Siphos bei Spirula und *G. compressus* wesentlich abgeschwächt wird. Nahe Uebereinstimmung dagegen herrscht in betreff der trichterförmig langen Siphonaldüten; und als auffällig muss es doch immerhin bezeichnet werden, dass *Goniatites compressus* und seine nächsten Verwandten unter den Goniatiten eine Bildung zeigen, welche so stark von der kurzen Siphonaldüte abweicht, die allen übrigen Goniatiten und Ammoniten eigen ist. Schwer scheint die Differenz in der Länge der Wohnkammer zu wiegen. Allein man kann mit einer gewissen Berechtigung diese Unterschiede nur als graduelle

<sup>1)</sup> Weder bei Spirula noch bei Belemnites bildet die Sutura im Alter eine ganz gerade Linie. Ob das bei sämtlichen Belemniten der Fall ist, vermag ich aber natürlich nicht anzugeben.

<sup>2)</sup> Auf der Abbildung ist das zwar nicht der Fall, wir haben jedoch hier einen Steinkern vor uns; die zwischen den Umgängen befindliche Schale fehlt also.

<sup>3)</sup> Bei 339 Arten von *Cyrtoceras* ist der Siphos extern, bei 12 Arten anderer Nautiliden (*Nautilus* 1, *Aturia* 5 *Litnides* 4, *Ophidioceras* 1 Art) liegt er an der Internseite. Vergl. Barrande. *Système silurien*. Texte IV. S. 741.

<sup>4)</sup> Barrande, ebenda. S. 553.

und nicht als fundamentale auffassen. Bei *Spirula* ist nämlich die Schale keineswegs in demselben Sinne eine innere wie bei den übrigen Dibranchiaten. Denn bei diesen liegt sie in einer geschlossenen Höhle des Mantels, bei *Spirula* dagegen schiebt der Mantel auf jeder Seite einen breiten Lappen nach hinten, diese legen sich über die Schale und verwachsen an ihrem freien Rande nur zum Theile, so dass die Schale selber herauschaut. Diese Lappen sind aber gewissermassen nur Hilfsorgane der Befestigung, denn die Schale ist ausserdem noch in genau derselben und nur dem Grade nach verschiedenen Weise an den Hinterleib des Thieres angefügt, wie dies bei *Nautilus*, den *Ammoniten* und *Goniatiten* der Fall ist. Der Hinterleib, welcher ja bei *Spirula* ebenso wie bei Jenen seine Ausstülpung, den Siphon, durch alle Kammern schiebt, sitzt nämlich hier — also ganz anders wie bei den anderen Dibranchiaten — gleichfalls in der letzten Kammer und sondert gleichfalls die aus Perlmuttersubstanz bestehenden Septa (bei *Spirula* zugleich auch die äussere Schalenröhre) ab<sup>1)</sup>. Bei *Nautilus* sitzt das ganze Thier in der Schale. Gewöhnlich nimmt man an, dass dies auch bei *Ammonites*, *Goniatites* und *Clymenia* der Fall gewesen sei. Allein es ist sehr gut denkbar, dass bei manchen auch nur der halbe Körper in der Wohnkammer Platz gefunden haben könnte, während der übrige Theil frei herauschaute<sup>2)</sup>. Es ist nämlich auffallend, dass bei *Gon. compressus* (u. and. Arten der *Nautilini*) die Länge der Wohnkammer nur  $\frac{1}{2}$  Umgang beträgt,

<sup>1)</sup> Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierreiches III. 2. 1862—66. S. 1332.

v. Ihering betrachtet deshalb auch die Schale von *Spirula*, im Gegensatz zu derjenigen der übrigen Dibranchiaten als eine äussere. (Vergl. Anatomie des Nervensystems der Mollusken. Leipzig 1877. S. 277). Und in ähnlicher Weise hebt auch Bronn im angezogenen Werke S. 1437 diesen Unterschied hervor, wenn er sagt: die Schale ist (b. d. Dibranchiaten), innerlich, d. h. im Mantel eingeschlossen oder doch (*Spirula*) von Mantellappen (S. 1438 sub *Spirula*) zum Theile verdeckt.

<sup>2)</sup> Die secernirende Thätigkeit der allgemeinen Körperdecke braucht nur eine andere zu sein, die Epidermis der vorderen Körperhälfte braucht nur ihre Fähigkeit, Schalenstoff abzusondern, zu verlieren, um sogleich aus einem, mit dem ganzen Leibe in der Schale steckenden Cephalopodenthier ein nur am Hinterleibe beschaltes entstehen zu lassen. Wenn wir sehen, wie verschieden sich bei anderen Thieren die Epidermis und das Epithel an den verschiedenen Körperstellen verhalten; wie sie bei nahverwandten Dibranchiaten bald grosse, bald kleine, bald kalkige, bald hornige, bald gar keine Gebilde erzeugen; wie der Mantel bei gewissen Mollusken während des embryonalen Lebens eine Schale absondert, späterhin aber diese Fähigkeit für immer verliert (*Nacktschnecken*); wie bei *Nautilus* der Mantelrand Porzellansubstanz, die ganze Oberfläche des übrigen Mantels aber Perlmuttersubstanz absondert, während bei *Spirula* derselbe Mantelrand und dieselbe Oberfläche (zum grössten Theile) gar keine kalkigen Gebilde erzeugen und nur die hintere Fläche des Mantels derartig activ ist; wenn wir ferner sehen wie die Ausstülpung des Mantels, der Siphon umgekehrt bei *Nautilus* nur an einem kleinen Theile seiner Oberfläche die (kurze) Siphondüte bildet, der übrige Theil aber sehr kalkarme Produkte liefert, während bei *Aturia*, *Spirula* und manchen *Clymenien* derselbe Siphon sehr lange Düten erzeugt; wie der Siphon bei *Goniatites*, bei gewissen *Clymenien*, bei den triadischen *Ammoniten* sehr zarte, kalkarme, dagegen bei den jüngeren *Ammoniten* dickere, kalkreichere Siphonhüllen secernirt; wenn wir alle diese Modificationen, die nur das Resultat relativ geringfügiger Differenzen in dem Verhalten der Epidermis sind, betrachten, so ist die obige Annahme, dass auch bei jenen zahllosen fossilen *Ammoniten*, *Goniatiten*, *Nautiliden* der Mantel nicht stets ganz genau eben so wie bei dem lebenden *Nautilus* funktioniert haben dürfte, gewiss keine kühne. Jedenfalls würde sie an Kühnheit weit übertroffen werden von der Anschauung, dass alle *Ammoniten* und *Goniatiten* getreue Nachbildungen des lebenden *Nautilus* waren. Man erwäge nur, wie verschieden die Thiere der lebenden Dibranchiaten sind, wie es solche mit 10 und mit 8 Armen, mit Dintenbeutel und ohne solchen etc. giebt und man wird sich gewiss der Annahme nicht verschliessen dürfen, dass die so ausserordentlich verschieden gestalteten Schalen der *Nautiliden* auch verschiedenartigen Thieren ihre Entstehung verdanken. Schon *Barrande* weist darauf hin, dass einige *Orthoceratiten* sich wahrscheinlich nicht stets ganz in ihre Schale zurückziehen konnten. Wenn aber solches innerhalb der Familie der *Nautiliden* selber der Fall sein musste, wie kühn wäre dann die Annahme, dass bei Beurtheilung des *Goniatiten*- und *Ammoniten*-Thieres immer nur auf den lebenden *Nautilus* zurückgegriffen werden dürfe. Uebrigens plaidiren bereits v. Ihering wie *Broke* dafür, dass in gewissen, vermeintlichen, fossilen *Tetrabranchiaten* in Wahrheit *Dibranchiaten* zu sehen seien, eine Ansicht, die in ähnlicher Weise schon von *Gegenbaur* ausgesprochen wurde (vergl. später).

(Taf. VIII, Fig. 3g) während sie bei den zur selben Gruppe gehörenden *G. plebejus* Barr.  $1\frac{1}{5}$ , bei *G. subnautilus* Schlth. und *G. lateseptatus* Beyr.  $1\frac{1}{2}$  Umgänge ausmacht. Auffallend deshalb, weil sonst innerhalb desselben Genus oder derselben Gruppe die Länge der Wohnkammer bei allen Vertretern ungefähr die gleiche zu sein pflegt.

Wenn nun aber nach alledem *G. compressus* eine Prospirula wäre, wo liegen dann die Zwischenglieder, die in jener langen Formationsreihe gelebt hätten, welche das Devon von der Jetztzeit trennt?

Treten wir daher jener zweiten Frage näher. Ein typischer, echter Goniatit, wenn man die bisher betrachteten Formen echte nennen will, ist *G. compressus* nach dem Verhalten seiner Anfangskammer jedenfalls nicht. Trotzdem ist er aber in seinen späteren Wachstumsstadien so echt goniatitisch, dass wir bei den ihm nächstverwandten Formen nachforschen müssen, ob *G. compressus* unter ihnen ganz vereinzelt dastehe, oder ob sich bei ihnen in der Jugend, wenn auch nicht Gleiches, so doch Aehnliches finde. Und in der That treffen wir bei anderen Vertretern der Nautilini Beyr. auf Verhältnisse, die, wie mir scheint, zur richtigen Deutung des bei *G. compressus* Beobachteten verhelfen.

Während nämlich *G. compressus* in allen mir zu Gebote stehenden Exemplaren stets einen evolut beginnenden ersten Umgang besitzt, scheinen die übrigen Nautilini im Allgemeinen echte, involut beginnende assellate Goniatiten zu sein. Aber—und dies ist das Entscheidende—es zeigt sich bei ihnen ein Schwanken insofern, als bei einigen Arten zuweilen auch vereinzelt, evolut beginnende Individuen auftreten. Am stärksten ausgeprägt dürfte dies bei *G. fecundus* Barr. (Taf. IX, Fig. 1) sein, welcher nach Barrande<sup>1)</sup> sämtliche Uebergänge von völliger In- zu gänzlicher Evolubilität des ersten Umganges erkennen lässt. Es werden ferner von G. Sandberger<sup>2)</sup> zwei, gleichfalls zu den Nautilini gehörende Individuen des *G. bicanaliculatus* und *G. subnautilus* abgebildet, welche ausnahmsweise ebenso evolut beginnen, während zwei von mir untersuchte Exemplare der letzteren Art ebenso wie die ihm nahestehende des *G. vexus* sich als echte involute asellate Individuen erwiesen (Taf. VII Fig. 1 u. Taf. VIII Fig. 4).

Das also, was sich bei *G. compressus* constant zeigt, tritt bei den übrigen Nautilini, wenigstens bei einigen Arten derselben, sporadisch auf. Ja noch mehr: Auch Vertreter einer andern Gruppe, welche nach meinen Untersuchungen zu den echten, involuten Asellati ammonitiformes gehören, sollen nach G. Sandberger gleichfalls bisweilen evolut beginnen. Es sind dies *G. lamed* var. *latidoratus* und var. *calculiformis*, sowie *G. planorbis*<sup>3)</sup>, welche zu den *Primordiales* Beyr. gehören. Ich selber konnte, obgleich ich zahlreiche Exemplare von *G. lamed* untersuchte, allerdings nie ein evolutes Individuum finden. Weitere von Sandberger abgebildete Arten: *G. sublamellosus*, auch zu den *Primordiales* und *G. diadema*, zu den *Carbonarii* gehörend, lassen aber in der Zeichnung<sup>4)</sup> ein so äusserst geringes Maass von Evolution erkennen, dass dasselbe wohl auf einer Täuschung beruhen könnte, falls bei der Untersuchung nicht starke Vergrößerung angewendet sein sollte. Denn bei einer schwachen tritt eine solche Täuschung sehr leicht ein, sowie sich nur etwas Staub oder Gesteinsmasse an der Naht befindet<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> *Syst. silurien* Vol. II. Taf. 7, 10, 11, 17. Texte S. 32 u. 33.

<sup>2)</sup> Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft 7. Abth. 2 u. 3. 1851. S. 292—304. Taf. 3, Fig. 27 u. 28.

<sup>3)</sup> l. c. Fig. 31, 32, 33.

<sup>4)</sup> l. c. Fig. 30 u. 33.

<sup>5)</sup> Dieser Schmutz lässt sich bei so kleinen Objekten sehr schwer völlig aus der Naht entfernen und erzeugt, selbst bei minimalem Quantum, leicht den Eindruck, als wenn der erste Umgang von der Anfangskammer durch Gesteinsmasse ge-

Es scheint also nach dem Obigen, als wenn auch die Schale der *Primordiales* Beyr. in seltenen Fällen evolut beginne. Ob aber hier, wie bei jenen Nautilini, mit der Evolution zugleich auch eine kugelförmige oder aufrecht eiförmige, Spirula ähnliche Anfangskammer und eine, so zu sagen, zu frühzeitige Septembildung (s. sub. *G. compressus*) verbunden ist, vermag ich nicht zu sagen, da ich nur bei *G. compressus* und *fecundus* selber derartiges beobachten konnte<sup>1)</sup>. Es ist nämlich nicht durchaus nöthig, dass mit der Evolution auch die genannten beiden Eigenschaften Hand in Hand gehen. Die Anfangskammer kann vielmehr dabei sehr gut eine liegend eiförmige Gestalt besitzen, und das 1. Septum braucht keinesweges so frühzeitig, nämlich bevor die spirale Windung beginnt, gebildet zu sein. Ungefähr liefert dafür *Crioceras Studeri* (Theil I, Taf. 13, Fig. 3) einen Beweis, bei dem die Anfangskammer (Fig. 3a) durchaus nicht kugelförmig ist und es auch schwerlich dann sein würde, wenn die Evolution bei ihm ebenso frühzeitig wie bei den hier betrachteten Goniatiten begänne. Die citirten Sandberger'schen Abbildungen lassen zwar sämtlich eine kugelförmige Anfangskammer erkennen. Allein sie sind alle nur in der Ansicht „von der Seite“ gezeichnet, eine Ansicht, in welcher jede Anfangskammer eines Ammoniten oder Goniatiten einen kugelförmigen Eindruck macht; woher denn auch die falsche Meinung, dass die Gehäuse derselben stets in Gestalt einer Kugel begönnen, herrührt. Immerhin aber spricht die grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die genannten Goniatiten sich wirklich so verhalten können wie *G. compressus*.

Ich muss nun noch zweier Abbildungen gedenken, welche Hyatt giebt<sup>2)</sup> (Taf. XI, Fig. 3). Dieselben stellen Medianschnitte von *G. atratus* und *G. crenistria* dar, beide nach meinen Untersuchungen echte Latisellati, in Sutura und Anfangskammer gleich derjenigen der latisellaten Ammoniten. Mit einer solchen Bildung ist, soweit meine Erfahrungen reichen, nie eine evolute Anfangskammer verbunden. Ich selber untersuchte beide Arten und fand durchaus normale, involute innerste Windungen. Nach Hyatt's Abbildungen aber entfernt sich bei diesen beiden Formen der erste Umgang in noch weit stärkerer Weise von der Anfangskammer als dies selbst bei *G. compressus* der Fall ist. Ich mache jedoch darauf aufmerksam, dass beide Abbildungen deshalb den Eindruck des Construirten erwecken, weil in beiden Fällen auf den innersten Windungen weder Siphon noch Septa erhalten und gezeichnet sind. Die Vermuthung liegt daher nahe, dass auch die Anfangskammer nicht erhalten oder doch nicht deutlich zu erkennen war und nur der Vollständigkeit halber beliebig hineingezeichnet wurde<sup>3)</sup>.

Wenn ich daher die Resultate dieser Besprechung der Arbeiten Anderer kurz zusammenfasse, so ergibt sich das Folgende:

---

trennt sei, dieselbe als nicht direkt berühre. In solchen Fällen überzeugt man sich jedoch bei starker Vergrößerung leicht von dem Irrthum, wenn man das, aller Umgänge bis auf den ersten oder vielmehr bis an die scheinbar evolute Stelle heran beraubte Objekt in der Ansicht „von vorn“ betrachtet. Man sieht dann, dass die scheinbare Evolution nicht existirt, sondern dass die Anfangskammer von dem ersten Umgange nicht nur berührt, sondern sogar noch mehr oder weniger stark umfasst wird.

<sup>1)</sup> Meine Bemühungen, die Original-Exemplare der Sandberger'schen Abbildungen zur mikroskopischen Untersuchung zu erhalten, waren bisher leider vergebliche; die Originalien befinden sich in dem Museum zu Wiesbaden, wo sie momentan, da in Folge von Raummangel Vieles zusammengedrängt werden musste, nicht auffindbar waren. Doch ist mir in liberalster Weise die spätere Zusehung derselben versprochen worden, so dass ich hoffen darf, volles Licht über diesen interessanten Punkt zu erhalten.

<sup>2)</sup> Embryologie Taf. III, Fig. 2 u. 7.

\* <sup>3)</sup> Da Hyatt an den Abbildungen ganz andere Dinge als In- oder Evolubilität der ersten Windung anschaulich machen wollte, so kann in der Voraussetzung einer schematischen Vervollkommnung der Zeichnung durchaus kein Vorwurf erblickt werden.

All of these figures were drawn with a camera as he might have learned by reading the text, & H.

Zu der Gruppe der *Asellati spiruliformes* gehört als einzige echte Form, weil stets evolut beginnend:

- 1) *G. compressus* Beyr. . . . . Nautilini . . . . . Devon.

Zu der Gruppe der *Asellati ammonitiformes*, jedoch mit bisweilen spiruliformer Bildung, gehören:

- |   |   |               |   |       |
|---|---|---------------|---|-------|
| 2) <i>G. fecundus</i> Barr.                       | } | Nautilini.    | } | Silur |
| 3) „ <i>bicanaliculatus</i> Sandb.                |   |               |   |       |
| 4) „ <i>subnautilus</i> Schlth. sp.               | } | Primordiales. | } | und   |
| 5) „ <i>lamed</i> var. <i>latidorsatus</i> Sandb. |   |               |   |       |
| 6) „ „ „ <i>calculiformes</i> Sandb.              |   |               |   |       |

Wir sehen also, dass *G. compressus* nicht vereinzelt dasteht, indem die ihm stets eigenthümliche Bildung bei anderen Formen bisweilen oder gar ziemlich häufig (*G. fecundus*) auftritt. Da nun diese anderen Formen echte Goniatiten sind, so folgt daraus, dass auch *G. compressus* als ein solcher zu betrachten ist. Es folgt aber auch ferner, dass hier bei diesen allerältesten Formen der Goniatiten ein Schwanken insofern stattfindet, als ihre Anfangskammer zwar der Regel nach einen ammonitischen Habitus besitzt, bisweilen aber derjenigen von Belemnites und Spirula gleich sein kann. Da nun zugleich auch die erste Sutura dieser (wie überhaupt aller) Asellati der Lobenlinie dieser beiden Genera ähnlich ist, so folgt schliesslich, dass die in Rede stehenden Formen in Beziehung auf ihre Anfangskammer eine Mittelstellung zwischen Ammoniten — Goniatiten und Belemniten — Spiruliden einnehmen. Doch wiederhole ich ausdrücklich, dass ich nur bei *G. compressus* und *fecundus* (bei Letzterem war auch das erste Septum nicht zu erkennen) selber diese Beobachtungen gemacht und dass ich selber bei *G. subnautilus* und *G. lamed* nie evolutive Anfangskammern gefunden habe; so dass ich also die volle Verantwortung für den obenstehenden Schluss nur für *G. compressus* und *fecundus* tragen kann.

### III. Die Spiruliden und Belemnitiden.

Die Anfangskammer von Belemnites, Belemnitella und Spirula besitzt die Gestalt einer Kugel, deren oberer Theil (durch das erste Septum) abgeschnitten ist. Die Ansichten „v. vorn“ und „v. d. Seite“ sind daher fast genau dieselben (Taf. VIII, Fig. 5, 6 und 7). In der Ansicht „v. oben“ (Fig. 5b) bemerkt man das nach unten concave, uhrglasförmige erste Septum. Soweit meine Untersuchungen reichen, zeigen sich wesentliche specifische oder generische Unterschiede in der Gestalt der Anfangskammer nicht; nur die Grösse der Kugel variirt. Eine monströs grosse Anfangskammer von etwas unregelmässigerer Form zeigt das von d'Orbigny abgebildete Exemplar von *Bel. exilis* d'Orb<sup>1)</sup>. Auch die Zeichnung, welche Meek und Hayden von der Anfangskammer der *Belemnitella bulbosa* geben, lässt einen mehr abgeplatteten, zwiebelförmigen Körper erkennen<sup>2)</sup>. In beiden Fällen liegt übrigens jedenfalls eine aus freier Hand mit der Lupe und nicht mit der Zeichenkammer gemachte Abbildung vor; dieselben sind wahrscheinlich also nicht ganz genau. Sehr charakteristisch ist für die genannten drei Genera die Abschnürung, durch welche die Anfangskammer von den folgenden getrennt ist.

<sup>1)</sup> Pal. française. Terr. jurass. S. 101, Taf. 15, Fig. 12.

<sup>2)</sup> U. St. geological survey of the territories Vol. 9. 1876. Taf. 33, Fig. 2e., S. 504.

Ich selber hatte nicht die Gelegenheit, die Alveole von *Spirulirostra Bellardii* d'Orb zu untersuchen. Nach d'Orbigny's Abbildung<sup>1)</sup> beginnt sie indess gleichfalls mit einer Kugel. Von *Belosepia* Voltz giebt Fr. E. Edwards<sup>2)</sup> eine Zeichnung; leider ist die Anfangskammer nicht von aussen, sondern in der Medianlinie durchschnitten dargestellt. Die Gestalt derselben scheint eine mehr näpfchen- als kugelförmige zu sein und es zeigt sich auch keine Abschnürung von den übrigen Kammern. Doch ist auch hier hervorzuheben, dass die Zeichnung wohl nicht mit der Zeichnungskammer und vor Allem nicht in der Absicht gemacht ist, die Gestalt der Anfangskammer genau wiederzugeben. Nach Edwards besitzt die Alveole von *Belosepia* deutliche Septa, welche je von einem an der Bauchseite gelegenen Loche durchbohrt werden. Der Siphon selber war nicht erhalten, doch steht *Belosepia* wegen der genannten Eigenschaften wohl den *Belemniten* resp. *Spirula* näher als der *Sepia*.

Schwieriger zu entscheiden ist der Fall bei *Conoteuthis* d'Orb<sup>3)</sup>. Hier liegt zwar ein gekammerter Kegel vor, aber derselbe läuft in der Zeichnung spitz zu und lässt keine Kugel erkennen. Allein dies kann nicht beweisend sein, denn d'Orbigny stellt nicht nur die *Belemnitenalveole* auf derselben Tafel (Fig. 9), sondern überhaupt fast sämtliche anderen, welche er in seiner *Paléontologie française* abbildet, derartig spitz zulaufend dar; und nur dort giebt er die kugelige Anfangskammer<sup>4)</sup>, wo er speciell auf dieselbe hinweist. Auch die übrigen Autoren handeln aus einem sehr erklärlichen Grunde ebenso; denn die Anfangskammer ist zu klein um sich bei nicht vergrösserten Zeichnungen deutlich darstellen zu lassen.

Ebenso zweifelhaft ist das Verhalten von *Acanthoteuthis* (*Belemnoteuthis*). Eine gekammerte Alveole und ein Siphon sind nach Opperl vorhanden<sup>5)</sup>; da jedoch die Erstere von einer kalkigen Schale umgeben ist, so bleibt der Anfang der Alveole dem Auge verborgen, und die Präparation eines der in der Münchener Sammlung befindlichen Exemplare war wegen der geringen Anzahl derselben unthunlich.

Höchst wahrscheinlich verhalten sich die Genera *Beloptera*, *Belopterina* und *Belemnosis* ebenso wie *Belemnites* und *Spirula*. Wenigstens lässt sich an einer Abbildung der *Beloptera belemnitoidea*<sup>6)</sup>, welche Fr. E. Edwards giebt, ein kugeliges Anfang der Alveole nicht verkennen. Dasselbe gilt von *Diploconus* Zittel, an dessen im Münchener Museum aufbewahrten Originalen Exemplare die Anfangskugel wohl nur bei der Präparation zerstört wurde<sup>7)</sup>.

An *Aulacoceras* von Hauer vermochte ich keine Anfangskammer nachzuweisen, da der Anfang der Alveole in den mir zu Gebote stehenden Exemplaren nicht erhalten war; v. Dittmar erwähnt ausdrücklich, dass die Alveole von *Aulacoceras reticulatum* nicht, gleich derjenigen von *Belemnites*,

<sup>1)</sup> Annales des sc. nat. 1842. 2. Série Tome 17. S. 364, Taf. 11, Fig. 5 und Cours élément. de Paléont. et de Géol. strat. 1849. Vol. 1. S. 279, Fig. 145.

<sup>2)</sup> Palaeont. society. London. Vol. for 1877. A monograph of the eocene Cephalopoda and Univalves S. 23 pp. Taf. 1, Fig. 6.

<sup>3)</sup> Ann. d. sciences natur. 1842 2. Série. Tome 17, Pl. 12. Fig. 1—5. S. 362 pp. Zoologie 1842.

<sup>4)</sup> Terrains jurassiques. Taf. 11, Fig. 12 u. Taf. 19, Fig. 3 u. 6.

<sup>5)</sup> Opperl. Ueber einige Cephalopoden der Juraformation Württembergs. Separatabdruck a. d. württemb. naturw. Jahresheften. Jahrgang 12. Heft 1. S. 2. Suess dagegen vermochte nirgends den Siphon und auch von den Septen nur Spuren zu finden (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. 16. März 1865 „über die Cephalopoden Sippe *Acanthoteuthis* R. Wagn.

<sup>6)</sup> Palaeont. society London. Vol. for 1877. Taf. 2, Fig. 1 d. u. e. Vergl. auch Munier Chalmas. Comptes rend. d. séances de l'Ac. des sciences. 29 Déc. 1873. Separatabzug S. 2.

<sup>7)</sup> Zittel. Cephalop. d. Stramberger Schichten. Bd. II. Abth. 1. T. 1 Fig. 14, S. 41.

mit einer Kugel beginne<sup>1)</sup>. Allein die Besichtigung des von diesem Autor abgebildeten Exemplares, welches sich in der Berliner Sammlung befindet, liess sehen, wie bei diesem der Anfang der Alveole so durchaus demjenigen einer Belemniten-Alveole gleicht, dass es hier wohl nur einem mangelhaften Erhaltungszustande zuzuschreiben ist, wenn man eine kugelige Anfangskammer nicht erkennen kann. Namentlich unterscheidet sich die Alveole durch ihre Farbe so wenig von der sie umgebenden Scheide, dass der Ausspruch v. Dittmar's in der Bestimmtheit wie dies geschah, wohl nicht aufrecht erhalten werden dürfte. An *Orthocera eleganta* (*Aulacoceras*) hat übrigens Huxley eine kugelige Anfangskammer beobachtet, denn er spricht von „the rounded, bead like apical chamber of the phragmoeone“; auf der Abbildung ist freilich wenig davon zu erkennen<sup>2)</sup>. Es dürfte daher der Ansicht, dass *Aulacoceras* ein Genus der Belemnitiden sei, wenigstens was die mit einer Scheide versehenen Alveolen anbetrifft, von Seiten der Anfangskammer nichts im Wege stehen<sup>3)</sup>.

Während die Alveole bei *Belemnites* in gerader Linie fortwächst, rollt sich die Schale bei *Spirula* in einer stark evoluten Spirale von wenigen Umgängen auf. Meist findet Letzteres in einer Ebene statt; doch konnte ich bei einem Exemplare ein merkliches Herausgehen aus der Ebene beobachten (Taf. VIII, Fig. 7e). Es ist dies wegen analoger Verhältnisse bei den Ammoniten nicht uninteressant. Auch in der Gestalt der zweiten wie der folgenden Kammern machen sich zwischen beiden Genera kleine Unterschiede geltend. Bei *Spirula* nämlich bewahrt auch die zweite Kammer noch stark die Kugelform, welche die Anfangskammer besitzt, und die Anklänge an diese Gestalt verlieren sich erst allmählig, ganz ungefähr bei der achten Kammer. Bei *Belemnites* dagegen lässt nur noch die zweite Kammer (in Folge der Abschnürung) den Versuch erkennen, die Gestalt einer Kugel beizubehalten.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Schale von *Spirula* ist die an der Internseite befindliche Leiste, welche augenscheinlich dem zarten Gehäuse zur Stütze dient (l in Fig. 7a). Dieselbe beginnt als ein starker Strang an der Anfangskammer und verflacht sich allmählig. Nur an einem der mir zu Gebote stehenden Exemplare<sup>4)</sup> konnte ich ferner eine dünne, hautartige Kalkbildung beobachten (h in Fig. 7b), welche sich zwischen den Umgängen der Schale ausdehnt.

Vergleicht man die den hier betrachteten Geschlechtern eigenthümliche Bildung der Anfangskammer mit derjenigen der anderen Cephalopoden, so zeigt sich weder mit den Nautiliden, noch ganz besonders mit den Ammoniten und den meisten Goniatiten eine Uebereinstimmung. Nur mit wenigen und gerade den ältesten Vertretern der Letzteren, den *Assellati spiruliformes* (vergl. S. 35), ist eine solche in starkem Maasse vorhanden. Es spricht sich diess in der Gestalt der Anfangskammer, in derjenigen des Septums und in der bei keinem anderen Cephalopoden auftretenden Abschnürung der Anfangskammer von den folgenden aus. Grosse Aehnlichkeit lässt schliesslich auch die Sutura erkennen, falls man die nur flach gebogene Lobenlinie eines jungen Vertreters der Nautilini (Taf. VII, Fig. 1 u. 2) mit derjenigen eines alten Belemniten oder einer *Spirula* vergleichen will<sup>5)</sup>; die erste Sutura aber stimmt fast genau überein. Will

<sup>1)</sup> Geognostisch-palaeontologische Beiträge von E. W. Benecke I. S. 349, Taf. 13, Fig. 3—10.

<sup>2)</sup> On the structure of the Belemnitidae etc. Mem. of the geol. survey of the united kingdom. London 1864. S. 17, Taf. 3, Fig. 2 u. 3.

<sup>3)</sup> E. v. Mojsisovics. Ueber das Belemnitiden-Geschlecht *Aulacoceras*. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 21. 1871. S. 41 pp.

<sup>4)</sup> Es wurden etwa 25 Exemplare untersucht.

<sup>5)</sup> Siehe die Anmerk. 1 auf S. 37.

man nach einer ganz allgemeinen Uebereinstimmung in dem Bauplane der verschiedenen Anfangskammern suchen, so zeigen sich eher noch nähere Beziehungen von Belemnites-Spirula zu den Nautiliden, als zu den Ammoniten-Goniatiten (abgesehen von den *Asellati spiruliformes*). Denn die näpfchen-, fingerhut- oder kegelförmige Anfangskammer der Nautiliden lässt sich eher mit der kugelförmigen von Belemnites-Spirula vergleichen, als die spiral gewundene der Ammoniten-Goniatiten. Doch ergeben sich, wie auf S. 45 p. p. erläutert werden wird, bei dem specielleren Vergleiche ganz wesentliche Unterschiede.

#### IV. Die Nautiliden. Bactrites.

Bereits von mehr als 100 Arten der Nautiliden ist, nach Barrande, die Anfangskammer bekannt, dieselben vertheilen sich auf die folgenden Genera<sup>1)</sup>:

	Palaeozoische Formationen.	Spätere Formationen
1) <i>Cyrtoceras</i> Gldf. . . . .	27 Arten	—
2) <i>Gomphoceras</i> Sow. . . . .	2 „	—
3) <i>Gyroceras</i> Konek. . . . .	2 „	—
4) <i>Hercoceras</i> Barr. . . . .	1 „	—
5) <i>Lituities</i> Breyn . . . . .	2 „	—
6) <i>S. G. Ophioceras</i> Barr. . . . .	3 „	—
7) <i>Nautilus</i> Linné . . . . .	12 „	26
8) <i>Orthoceras</i> Breyn . . . . .	22 „	2
9) <i>S. G. Endoceras</i> Hall. . . . .	1 „	—
10) <i>Phragmoceras</i> Brod . . . . .	4 „	—
11) <i>Trochoceras</i> Barr. Hall. . . . .	2 „	—
	78 Arten	28
	106 Arten.	

All diesen ist, nach Barrande, die Eigenschaft gemein, dass ihre Schale conisch beginnt. Da nun — meiner Auffassung nach (vergl. hierüber S. 48) — der Anfang der Schale auch die Anfangskammer darstellt, so folgt aus der conischen Gestalt, dass die Anfangskammer nie breiter als die sich zunächst an sie anschliessende Schalenröhre sein kann, und dass sie von derselben niemals durch eine Einschnürung getrennt wird, wie wir solche bei gewissen Goniatiten, den Spiruliden und Belemnitiden (Taf. VIII) kennen.

Man kann bei den Nautiliden zwei, jedoch nur wenig verschiedene Gruppen von Anfangskammern unterscheiden. Die erste und regelmässigste kommt denjenigen Formen zu, welche, wie *Orthoceras* und *Cyrtoceras*, mit einer mehr oder weniger geraden Schale versehen sind. Hier besitzt die Anfangskammer einen runden oder elliptischen Querschnitt und ihr äusserstes Ende ist entweder spitz zulaufend (Taf. IX, Fig. 6) oder flach convex (Fig. 8).

<sup>1)</sup> Nach Barrande: *Céphalopodes. Études générales.* Prague. 1877. S. 35 pp. Vergl. auch in diesem Werke die ausführliche Besprechung und die zahlreichen Abbildungen der Anfangskammern von Nautilideu.

Die zweite, den spiral aufgerollten Nautiliden eigenthümliche, ist von jener Ersteren nur dadurch unterschieden, dass sie weniger symmetrisch ist, indem sie bereits einen leisen Anfang von spiraler Krümmung erkennen lässt (Taf. IX, Fig. 3 u. 5).

Während im ersten dieser Fälle die Ansicht „von vorn“ fast genau derjenigen „von der Seite“ gleicht, ist dies im Zweiten nicht mehr im selben Maasse der Fall. Stets aber fehlt der Anfangskammer, in Folge des fast gänzlichen oder völligen Mangels einer spiralen Krümmung, ein Nabel, und ihre Gestalt lässt sich daher im Allgemeinen als eine kegel-, näpfchen- oder fingerhutförmige beschreiben. Der Augenschein lehrt, dass dieselbe mit derjenigen der Ammoniten und meisten Goniatiten nicht die mindeste Aehnlichkeit besitzt. Nur mit der Anfangskammer der zu der Gruppe der *Asellati spiruliformes* gehörenden Goniatiten, sowie mit derjenigen der Belemniten und Spiruliden zeigt sich eine ganz allgemeine Uebereinstimmung des Bauplanes in so fern, als sie bei diesen gleichfalls nicht spiral<sup>1)</sup> aufgerollt ist. Indess haben wir hier ein von der übrigen Schalenröhre durch eine Abschnürung getrenntes kugelförmiges Gebilde, dessen grösster Querdurchmesser in der Mitte, bei den Nautiliden eine näpfchen- oder kegelförmige Gestalt, deren grösster Querdurchmesser am oberen Ende, in der Mündung liegt; denn die Schale wächst hier ja nach Barrande stets conisch an. Doch auch durch weitere Unterschiede ist die Anfangskammer der Nautiliden von derjenigen der Belemniten-Spiruliden, wie überhaupt aller anderen Cephalopoden geschieden:

Die Ammoniten und Goniatiten besitzen nämlich nicht nur eine glatte, unverzierte Anfangskammer, sondern die ersten Spuren der Sculptur zeigen sich auch bei ihnen erst in einem relativ späten Wachstumsstadium (etwa auf dem zweiten bis vierten Umgange)<sup>1)</sup>. Bei vielen Nautiliden dagegen trägt bereits die Schale der Anfangskammer deutliche Verzierungen. Zu diesen Verzierungen möchte ich auch die sogenannte „Narbe“ (cicatrice Barrandes) rechnen (Taf. IX, Fig. 3 u. 7), welche, einen weiteren und stärkeren Unterschied bekundend, ebenfalls bereits an vielen Nautiliden nachgewiesen wurde und für die, soweit meine Erfahrung reicht, bei keinem anderen Cephalopoden ein Analogon existirt<sup>2)</sup>. Diese sogenannte „Narbe“, die an den ältesten Nautiliden wie am lebenden Nautilus nachgewiesen ist, besteht in einer runden oder elliptischen bis fast strichförmig schmalen, in seltenen Fällen auch kreuzförmigen oder anders gestalteten Vertiefung der Schale, welche sich auf dem äussersten Ende der Anfangskammer befindet. Ihre Lage ist fast ausnahmslos streng median und zwar befindet sie sich aussen auf der Schale der Anfangskammer genau an der Stelle, an welche sich innen in der Kammer der Siphon anheftet.

Der Zweck dieser sogenannten Narbe ist unbekannt: doch sind über denselben zwei verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Hyatt nimmt an, der Anfang der Nautilidenschale oder die Spitze des Conus, also das, was ich hier in folgerichtiger Weise als Anfangskammer bezeichne, sei in Wirklichkeit die zweite Kammer. Die echte Anfangskammer der Nautiliden dagegen sei sehr vergänglicher oder zerbrechlicher Natur gewesen; woher es denn komme, dass selbst bei dem lebenden Nautilus nie eine Spur derselben gefunden

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber das auf S. 36 Anm. 1 Gesagte.

<sup>2)</sup> Bei *Gon. erevus* und *subnautilus* schienen mir Spuren der Ornamentik bereits auf der Anfangskammer erkennbar zu sein. Auf dem ersten Umgange war eine solche sicher bereits vorhanden. (Taf. VII, Fig. 1.) Doch standen mir gerade von diesen ältesten Goniatiten nur Steinkerne zu Gebote. Woher denn auch bei diesen (*Asellati*) nicht zu entscheiden ist, ob sie eine Narbe besaßen oder nicht.

werde. Diese verschwundene Anfangskammer aber scheint sich Hyatt von derselben Gestalt wie die bleibende der Ammoniten und Goniatiten zu denken, wie sein Holzschnitt beweist<sup>1)</sup>.

Dieser Hypothese liegt wohl die folgende Speculation zu Grunde: „Das Ammoniten- und Goniatiten-Thier besitzt unter den Cephalopoden keine näheren Verwandten wie die Nautiliden; folglich muss die Anfangskammer der Letzteren die gleiche Gestalt wie die der ersteren beiden besessen haben.“ Der Schluss kann bedingter Weise ein ganz richtiger sein; die Voraussetzung des Schlusses aber, dass die Verwandtschaft eine so äusserst nahe ist, stützt sich zwar auf eine allgemeine Annahme, kann jedoch dadurch allein nicht für bewiesen erachtet werden. Man könnte mit demselben Rechte, die Sache umkehrend, sagen: „Da diese Verwandtschaft eine so nahe ist, die Anfänge der Schalen aber so gar keine Aehnlichkeit zeigen, so haben Ammonites und Goniatites eine häutige Anfangskammer besessen, welche der bleibenden der Nautiliden gleich war.“ Das Eine ist so willkürlich wie das Andere; denn der fernere Grund, mit welchem Hyatt seine Hypothese stützt und welcher sich auf den Zweck der Narbe bezieht, dürfte meiner Ansicht nach kein ganz glücklicher Gedanke sein. Hyatt sagt nämlich, die Narbe sei die sichtbare Erinnerung an das Loch resp. den Spalt, durch welche das junge Nautiliden-Thier aus der (supponirten) häutigen Anfangskammer in die Spitze der Schale hineingekrochen! ist.<sup>2)</sup> Nachdem dies geschehen, lagerte das Thier auf diesem Spalte Kalk ab, so dass er vernarben konnte. Ganz abgesehen von anderen möchten hier auch die Fragen nahe liegen, wie das junge Nautiliden-Thier geformt war; ob es einem lati-, einem angusti- oder einem asellaten Cephalopoden gleichsah. Sodann, wie es so urplötzlich seine Gestalt verändern konnte. Denn es soll ja durch die damals noch offene Narbe hindurchgeschlüpft sein; diese Narbe aber ist bald rund, bald strichförmig schmal, bald kreuzförmig. Ferner, wie es nun abermals seine Gestalt verändern konnte; denn der Anfang der Schale der Nautiliden ist ja kegel- oder näpfchenförmig. Jedenfalls hätte das junge Thier, das ja im Querschnitte nach Hyatt wie die Narbe gestaltet sein musste, nicht die geringste Aehnlichkeit mit einem jungen Ammoniten oder Goniatiten besitzen können. Auch Hyatt erkennt dies an (S. 74) und erwähnt zugleich, dass die Ammonitiden sich von Nautilus durch die Art und Weise unterschieden, in welcher das junge Thier aus der Anfangskammer in den ersten Umgang schlüpfte. Wie denkt sich der Autor die Bildung der Schale?<sup>2)</sup> Uebrigens kann die Annahme einer verschwundenen Anfangskammer auch deswegen nicht aufrecht erhalten werden, weil dann die Spitze der kalkigen (nach meiner Meinung wirklichen) Anfangskammer, an welcher sich die Narbe befindet, ja das erste Septum repräsentiren würde, durch welches die häutige Schale von der kalkigen geschieden wird. Septa aber bestehen nur aus Perlmuttersubstanz und sind unverziert, während jene Spitze der kalkigen Anfangskammer häufig bereits mit Sculptur versehen ist und nach Barrande eine aus drei Schichten bestehende Schale besitzt, demnach wohl nur im Innern mit Perlmuttersubstanz ausgekleidet sein dürfte.

Eine andere Erklärung des Zweckes der Narbe versucht Barrande. Er spricht — jedoch sehr reservirt — die Ansicht aus, dass möglicherweise ein dem jungen Thiere eigenes, später aber wieder resorbirtes Organ (z. B. Kiemen, Schwimmblase oder Dottersack) mittelst eines Ligamentes durch den Spalt resp. das Loch aus der Schale in's Freie getreten sei. Ueber die embryonale Entwicklung von

<sup>1)</sup> Embryologie S. 73 u. S. 110. Fig. 3 Holzschnitt.

<sup>2)</sup> Auch Barrande wendet sich entschieden gegen diese Anschauungsweise Hyatt's, während v. Ihering die kühne Hypothese desselben von der verschwundenen Anfangskammer als bewiesen zu betrachten scheint (S. 281. Anat. d. Nervensystems d. Mollusken).

Nautilus existiren leider noch keine Untersuchungen. Wollen wir aber, was doch mit einem gewissen Rechte geschehen kann, annehmen, dass sie ähnlich derjenigen der anderen Cephalopoden sei, so stossen diese Annahmen auf grosse Schwierigkeiten.

Bei Sepia etc. bildet sich nämlich an dem spitzen Pole des wie ein Ei gestalteten Dotters eine runde flache Keimscheibe. In der Mitte dieser Scheibe entsteht der Mantel, der nun gleichsam oben auf dem eiförmigen Dotter schwimmt und sich später über dem Dotter erhebt. Dieser Mantel hat ungefähr die Gestalt einer Patellenschale und wächst auch in derselben Weise, indem er sich an seinem freien Rande mehr und mehr vergrössert (Taf. XI, Fig. 9). Da nun bei den Cephalopoden der Dottersack kopfständig ist, der Mantel dagegen am Hintertheile sitzt, so folgt, dass sich der Dottersack an dem einen, der mit dem Mantel umgebene Leib des Thieres an dem anderen Ende des Embryo befindet, und dass beide durch den Kopf und Vorderleib getrennt werden. Von dem Mantel aber wird die Schale gebildet, die mithin anfangs auch oben auf dem Dotter gleichsam schwimmt und später sich immer mehr von demselben entfernt. An der obersten Spitze der Schale aber befindet sich die Narbe, d. h. an einer Stelle, die von dem Dottersacke am weitesten entfernt ist und von ihm durch den ganzen Thierkörper getrennt wird. Ist daher die embryonale Entwicklung des Nautilus nicht eine total andere als diejenige der übrigen lebenden Cephalopoden, so dürfte die Annahme, dass der Dottersack an einem Ligamente zu der Narbenöffnung herausgehangen habe, nicht gut annehmbar sein. Aehnliche Schwierigkeiten ergeben sich für die Annahme, dass provisorische Kiemen durch die Narbe in's Freie getreten wären, denn die Kiemen entstehen zwischen Mantel und Fuss resp. Armen und liegen später, wenn Ersterer das Thier wie ein Sack umgiebt, in der Mantelhöhle drinnen. Die Schale aber sitzt aussen am Mantel und nicht an seiner Innenseite. Die Kiemen hätten also, wenn sie zur Narbe herausgehangen hätten, den Mantel durchbohren müssen, wofür wohl bei den Mollusken kein Beispiel bekannt ist. Was nun die dritte Annahme anbelangt, so kommt eine Schwimmblase (*vessil natatoire*) bei den Mollusken nicht vor; auch etwa an irgend ein anderes Schwimmorgan, wie z. B. das *velum*, wird man nicht denken dürfen, da dieser Hautanhang den Cephalopoden überhaupt fehlt und bei den übrigen Mollusken am Vorderende des jungen Thieres sitzt.

Es käme wohl bei weiterer Untersuchung dieser Frage zunächst darauf an, sich Gewissheit darüber zu verschaffen, ob eine wirkliche Narbe oder nur eine narbenähnliche Vertiefung, also eine blosser Verzierung der Schale, vorliegt. Das, was Barrande auf S. 53 seiner *Études générales* anführt, spricht allerdings dafür, dass eine echte Narbe vorliegt. Die Schale der Anfangskammer besteht nämlich aus drei Lagen. Die innerste ist glatt und lässt nichts von der Narbe erkennen. Diese ist vielmehr nur an den beiden äusseren Lagen sichtbar. Der Spalt könnte mithin nur während der Zeit bestanden haben, in welcher die Schale des jungen Thieres allein von der äusseren und mittleren Lage gebildet wurde. Von innen würde dann die Narbe bei Ablagerung der innersten, narbenlosen Schicht geschlossen worden sein, während dies zugleich von aussen nach Barande durch Ablagerung von Kalkmasse, welche mit Hilfe der Tentakeln gebildet worden wäre, geschehen sein könnte. Ich selber glaube mich, gegenüber dem grossen Beobachtungsmateriale, über welches der berühmte Forscher zu verfügen hatte, noch eines jeden Urtheiles über die Narbe enthalten zu müssen.

Lag der Narbe eine wirkliche Oeffnung zu Grunde, so wird man sich die Anfangskammer von Nautilus ähnlich wie die Schale einer *Fissurella* zu denken haben. Mit dem Unterschiede freilich, dass bei Letzterer sich das Loch erst bei späterem Wachstume herausbildet, während es bei Nautilus, gerade

umgekehrt, nur in der frühesten Jugend vorhanden sein soll. Wäre die Narbe dagegen keine echte, sondern eine blosser Verzierung, so würden wir in der Schale von *Patella* ein ungefähres Bild der Anfangskammer von *Nautilus* erblicken können. In gleicher Weise aber wie die Schale von *Fissurella* und *Patella* eine Sculptur trägt, so zeigt sich auch bei *Nautilus* die Anfangskammer oft verziert. Und Letzteres ist, wie schon erwähnt, der beste Beweis gegen die supponirte häutige Anfangskammer.

Wenn nun auch *Barrande* sich nicht mit dieser Annahme *Hyatt's* einverstanden erklärt, vielmehr wohl den Anfang der Nautilidenschale als die erste oder Anfangskammer derselben zu betrachten scheint, so belegt er doch diese Spitze der Nautilidenschale mit einem anderen Namen (*Calotte initiale*) als den Anfang des Goniatiten- und Ammoniten-Gehäuses (*Ovisac*) und spricht die Meinung aus, dass Beides nicht gleichwerthige Bildungen seien, dass also die *Calotte* kein echter *Ovisac* (Anfangskammer) sei<sup>1)</sup>. Nach Aufzählung der gewichtigen Unterschiede, welche zwischen diesen beiden Anfangsgebilden bestehen, kommt *Barrande* nun zu dem Schlusse, dass die Abstammung und nahe Verwandtschaft der Goniatiten-Ammoniten von resp. mit den Nautiliden, welche *Hyatt* durch seine Hypothese darzuthun suchte, gar nicht existire. Wenn man überhaupt die Berechtigung hat, aus der Schale auf Verwandtschaften der Thiere zu schliessen, muss ich mich dem Urtheile des berühmten Forschers insofern anschliessen, als ich gleichfalls sagen muss, dass — soweit unsere Erkenntniss bis jetzt gediehen ist — weder eine so sehr nahe Verwandtschaft der Ammoniten-Goniatiten mit den Nautiliden, noch eine directe Abstammung der Ersteren von den Letzteren angenommen werden kann. Wenn irgend, so liesse sich zwischen jenen ältesten Goniatiten, den *Asellati spiruliformes*, und jenen Orthoceratiten, welche wie *Orthoc. dulce* und *exoriens* *Barr.* (Taf. IX, Fig. 7) mit stumpfer Spitze beginnen, ein Band knüpfen. Denn es lässt sich nicht läugnen, dass, wenn wir von der Narbe und der Sculptur absehen und nur die äussere Form der Anfangskammer in's Auge fassen, sogleich eine grosse Aehnlichkeit derselben zwischen jenen Orthoceratiten und den *Asellati spiruliformes* resp. den Spiruliden-Belemniten entstehen würde, so wie nur die Anfangskammer der Ersteren auch durch eine Abschnürung von der darauf folgenden Schalenröhre getrennt wäre. Indess dies ist eben nach *Barrande's* umfassenden Forschungen nirgends der Fall.

Ich glaube nun in ganz consequenter Weise aber doch in der Anfangsbildung der Nautilidenschale eine derjenigen des Ammonitidengehäuses völlig gleichwerthige Bildung erkennen zu müssen und nenne daher Beides Anfangskammern; anderenfalls würde man wohl die abermals ganz abweichend gebaute Anfangskammer der Spiruliden-Belemniten auch mit einem andern Namen belegen müssen. Jene *Barrande'sche* Anschauung, dass sich — nach dem vorhandenen Materiale — eine Abstammung der Goniatiten von den Nautiliden nicht nachweisen lasse, wird übrigens noch verschärfter zum Ausdruck ge-

<sup>1)</sup> Cephalopodes. Études générales 1877. S. 67 u. 23. Ob *Barrande* die *Calotte* bis an das erste Septum reichen, oder früher aufhören lässt, vermag ich seiner Darstellung nicht zu entnehmen (ebenda S. 23). Die von mir behauptete völlige Gleichwerthigkeit der *Calotte* der Nautiliden mit dem *Ovisac* (Anfangskammer) der Ammonitiden hat natürlich nur dann Gültigkeit, wenn man beide durch das erste Septum begrenzt sein lässt; denn es würde dann dasselbe Ding, nämlich der Anfang der Schale, in dem einem Falle mit dem Namen *Ovisac*, in dem anderen mit demjenigen der *Calotte* belegt worden sein. Grenzt dagegen *Barrande* die *Calotte* so ab, dass er mit diesem Namen nur die äusserste Spitze der Schale belegt, dass sie also nicht bis an das erste Septum reicht, so ist die *Calotte* gleichwerthig nur einem Theile der Anfangskammer der Ammonitiden. Immerhin aber bleibt, meiner Auffassung nach, Anfang der Schale hier gleichwerthig dem Anfange der Schale dort.

bracht, wenn man die Verschiedenheiten völlig gleichwerthiger, als wenn man diejenigen ungleichwerthiger Bildungen betont.

Die erste Sutura von *Nautilus* bildet mehr oder weniger eine gerade Linie, ähnelt also derjenigen eines asellaten *Goniatiten* resp. eines *Spiruliden* oder *Belemniten*. Doch scheint oft bereits — so weit meine Untersuchungen reichen — ein äusserst schwach markirter Aussensattel vorhanden zu sein (Taf. IX, Fig. 4 u. 5), wodurch ein Anklang an die erste Sutura der *Lati-* oder *Angustisellati* entsteht. Bei anderen *Nautiliden* (Taf. IX, Fig. 6) scheint der Aussensattel auch stärker werden zu können, und möglicherweise ist dies auch bei manchen *Nautilus*-Arten der Fall, wodurch dann die Aehnlichkeit mit der ersten Sutura jener *Lati-* und *Angustisellati* eine grössere werden würde. Da im erwachsenen Zustande selten ein Aussenlobus vorhanden ist, da hier überhaupt die Sutura in den meisten Fällen eine möglichst einfache Wellenlinie beschreibt, so ist es erklärlich, wenn bei den *Nautiliden* die zweite und dritte Sutura nicht, wie bei *Ammoniten* und *Goniatiten*, so wesentlich von der ersten verschieden ist. Vielmehr geht hier die Veränderung und Ausbildung der Lobenlinie stets in allmähigerer Weise vor sich. Die Sutura eines erwachsenen *Nautilus* kann der ersten Sutura einer *lati-* oder *angustisellaten* Form sehr ähnlich sein (Taf. IX, Fig. 4d).

**Bactrites Sandb.** In Rücksicht auf die oben dargelegte gänzliche Verschiedenheit in dem Habitus der Anfangskammern, scheint mir die Frage nach der systematischen Stellung des Genus *Bactrites* Sandb. eine leicht zu lösende zu sein, sowie nur einmal die Anfangskammer einiger sicher zu diesem Geschlecht gehörender Arten untersucht worden ist. Keferstein<sup>2)</sup>, Nicholson<sup>3)</sup>, Pictet<sup>4)</sup> und wohl auch Saemann<sup>5)</sup> zählen *Bactrites* (nebst den *Goniatiten*) zu den *Ammonitiden*. Von Chapman<sup>6)</sup> wird er in die Familie der *Goniatiten* gestellt. Auch Sandberger<sup>7)</sup> bringt ihn in nächste Beziehung zu den *Goniatiten* und Woodward<sup>8)</sup> rechnet ihm in gleicher Weise (nebst den *Goniatiten*) zu den *Ammonitiden*. Barrande<sup>9)</sup> zählt zwar *Bactrites* ebenfalls in die Familie der *Goniatiden* (mit den 3 Genera *Goniatites*, *Clymenia*, *Bactrites*), giebt dieser jedoch eine intermediäre Stellung zwischen den *Nautiliden* und *Ammonitiden*<sup>10)</sup> und betrachtet speciell das Genus *Bactrites* als eine Mittelform zwischen den *Goniatiten* und den *Orthoceratiten*, besonders den *vaginati*; doch betont er wohl eine grössere Annäherung an Letztere als an die *Goniatiten*. Noch stärker wurde schon 1851 dieses Verwandtschaftsverhältniss von Beyrich<sup>11)</sup> hervorgehoben, indem er *Bactrites* als ein *Orthoceras* mit marginalem Siphon auffasste, eine Ansicht, die von F. Roemer<sup>12)</sup>, Owen<sup>13)</sup> und Quenstedt<sup>14)</sup> getheilt wurde.

<sup>1)</sup> Systeme silurien. Teste IV. S. 304.

<sup>2)</sup> Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches III. 2. 1862—1866. S. 1420.

<sup>3)</sup> Manual of Palaeontology. 2 edit. Vol. 2. 1879. S. 75.

<sup>4)</sup> Traité de Paléont. 2 edit. 1854. Tome 2. S. 662.

<sup>5)</sup> Ueber die *Nautiliden*. S. 130.

<sup>6)</sup> Annales a. Mag. of nat. hist. Vol. 20. 1857. S. 114.

<sup>7)</sup> Verst. des rhein. Schichtensyst. im Herzogthum Nassau. 1850—56. S. 124.

<sup>8)</sup> A Manual of the Mollusca. 1875. S. 197.

<sup>9)</sup> Syst. silur. 1867. 1<sup>ère</sup> partie. Vol. 2. Texte S. 47—48.

<sup>10)</sup> Bulletin soc. géol. France Ser. 2. Bd. 13. 1855—56. S. 372 u. 658.

<sup>11)</sup> Zeitschrift d. deutschen geolog. Ges. 1851. III. S. 115.

<sup>12)</sup> Lethaea geognostica 1851—52. S. 477. Bd. 2.

<sup>13)</sup> Palaeontology. Edinburgh 1861. 2. Aufl. S. 102.

<sup>14)</sup> Handbuch der Petrefactenkunde. 2. Aufl. S. 407. 1867.

Dieser letzteren Anschauung, nach welcher *Bactrites* ein echter Nautilide von gestreckter Form ist, möchte ich mich auf Grund der Beschaffenheit der Anfangskammer unbedingt anschliessen, falls die auf Taf. IX, Fig. 8 als *Bactrites gracilis* Sandb. von Büdesheim abgebildete Form ein wirklicher *Bactrites* ist <sup>1)</sup>. Denn die Anfangskammer desselben ist echt nautilinisch und besitzt nicht die mindeste Aehnlichkeit mit derjenigen eines Ammoniten, eines Goniatiten oder einer *Clymenia*. Auch Barrande kommt zu demselben Schlusse (*Céphalopodes*, Ét. génér. S. 120).

Als definitiv entschieden ist die Stellung von *Bactrites* daher wohl erst dann zu betrachten, wenn mindestens noch die Anfangskammer einer zweiten zweifellosen Art dieses Genus untersucht sein wird.

## V. Die Querscheidewand, die Siphonal-Düte und der Siphon.

Wenn man eine spiralgerollte Cephalopodenschale bis zur Medianebene anschleift, so findet man, dass bei allen Ammoniten in der Jugend bis hinauf zu ziemlicher Grösse die Querscheidewand einen nach vorn convexen Bogen beschreibt <sup>2)</sup>. Im Gegensatze dazu besitzen nach Barrande die Goniatiten ein Septum, welches in der Medianlinie nach vorn concav ist, verhalten sich also in dieser Beziehung wie die Nautilen <sup>3)</sup>. Allein dieser Ausspruch besitzt nur eine bedingte Gültigkeit.

Es ist im Vorhergehenden gezeigt worden, dass ein Theil der Goniatiten, die *Latisellati*, in der Gestalt der Anfangskammer, der ersten Suture und in Betreff des erst relativ spät eintretenden Zweispitzigwerdens des Aussenlobus sich genau so verhalten wie die *latisellaten* Ammoniten. Zu diesen Analogieen gesellt sich nun noch die weitere, dass die genannten Goniatiten ein Septum besitzen, welches im Median-schliffe ebenfalls, wie das der Ammoniten, einen nach vorn convexen Bogen beschreibt. Aber nicht nur die *latisellaten* Goniatiten, sondern auch manche *asellate* Formen derselben <sup>4)</sup> zeigen das gleiche Verhalten. Nur der Rest der *asellaten* Goniatiten mithin verhält sich so, wie Barrande es angiebt. Diese Ansicht des hochverdienten Forschers erklärt sich leicht durch den Umstand, dass die Gruppe der *asellaten* Goniatiten gerade im Silur und Devon, also in dem speciellen Untersuchungsgebiete desselben auftritt, während jene *latisellaten* Goniatiten fast ausschliesslich carbonischen Alters sind. Besonders ist es die Gruppe der *Nautilini* Beyr., — die ja im böhmischen Silur fast ausschliesslich die Familie der Goniatiten vertritt <sup>5)</sup> — deren Septum eine nach vorn concave Biegung besitzt. Doch auch andere *asellate* Formen, wie *G. retrorsus* und *G. auris* lassen dasselbe Verhalten wie jene *Nautilini* erkennen. Uebrigens aber hat bereits Quenstedt <sup>6)</sup> gezeigt, dass seine Goniatiten-Gruppe der *Subnautilini* nach vorn concave, die der *Sub-*

<sup>1)</sup> In der Münchener Sammlung befinden sich Stücke, die als *Bactrites gracilis* Sandb. bestimmt sind. Zwei derselben lassen die Anfangskammer erkennen; bei dem einen, ganz verquetschten, scheint dieselbe spitzer zu beginnen als bei dem wohl erhaltenen, hier abgebildeten. Letzteres ist das Original zu der von Barrande gegebenen Abbildung des *Bactrites Hyatti* Barr. (*Céphalopodes. Études générales. Taf. 490, Fig. 1. S. 120*), welcher von Hyatt in dem Münchener Museum für Barrande gezeichnet wurde.

<sup>2)</sup> Im Alter ist diese Linie häufig mehr geschlängelt; bei einzelnen Arten, die mit zahlreichen Lohen versehen sind (z. B. *Sagec. Haidingeri*), findet dies auch schon bei relativ geringer Grösse statt. Immer aber bildet auch hier die allgemeine Richtung der geschlängelten Linie einen nach vorn convexen Bogen.

<sup>3)</sup> Syst. silurien. Vol. II. Texte S. 4.

<sup>4)</sup> Z. B. *G. lamed, intumescens*.

<sup>5)</sup> Alle bis auf eine Art.

<sup>6)</sup> Cephalopoden S. 63 u. 65.

ammonii dagegen convexe Scheidewände besitzen. Ebenso wie unter den Goniatiten die Nautilini, zeigen bekanntlich auch Clymenia, die Spiruliden und Belemniten ein nach vorn concaves Septum.

Die **Siphonaldüte** ist eine Ausstülpung der Querscheidewand, die nach vorn oder hinten gerichtet, lang oder kurz sein kann. Jede Biegung des Septums, also jeder Lobus oder Sattel, ist aber gleichfalls eine Ausstülpung desselben, und, abgesehen von der verschiedenen Form, besteht der Hauptunterschied beider darin, dass Sättel und Loben durch am Grunde geschlossene, Siphonaldüten dagegen durch offene Ausstülpungen gebildet werden. Doch ist bei Ammonites, Goniatites und Nautilus die erste Düte (i. d. Anfangskammer) hinten geschlossen und bei Endoceras wiederholt sich dies sogar bei allen Düten.

Bei einer kurzen Siphonaldüte wird es für das Thier gleichgültig sein, ob dieselbe nach vorn oder hinten gerichtet ist. Wenn sie aber eine bedeutende Länge besitzt (z. B. *Spirula*, *Aturia* etc.), so muss es für das Thier unpraktisch sein, wenn sie sich nach vorn erstreckt. Denn bei der Richtung nach hinten ragt sie ja in die vorhergehende Luftkammer hinein, kommt also mit dem eigentlichen Thierleibe in gar keine Berührung. Bei einer Richtung nach vorn dagegen liegt sie in der jedesmaligen Wohnkammer und würde, wenn sie lang wäre, wie ein langer Pfahl, auf den das Thier gleichsam aufgespiesst sässe, in dasselbe hineinragen. Aus der Behinderung, welche das Thier andernfalls bei seinen Bewegungen erfahren würde, erklärt es sich vielleicht, dass lange Siphonaldüten immer (?) nach rückwärts gerichtet sind.

Nach L. v. Buch soll bei Ammoniten und Goniatiten der Siphon zwischen Septum und Schale hindurchgehen, die Siphonaldüte mithin, ähnlich einer Dachrinne, oben offen sein. Indess schon G. Sandberger<sup>1)</sup> wies nach, dass diese Düte ringsum geschlossen sei, zu welchem Resultate auch Barrande<sup>2)</sup> kam. Meine Untersuchungen bestätigen gleichfalls diese Thatsache; doch ist es bei sehr stark externer Lage des Siphon manchmal schwer zu entscheiden, ob etwa die Düte oben doch offen sei. Ummöglich ist es ja nicht, dass beiderlei Bildungen vorkommen; denn es existiren offene Siphonaldüten bei anderen Cephalopoden, wie dies von Mojsisovics<sup>3)</sup> für *Aulacoceras* nachgewiesen ist. Meine Abbildung eines solchen (Taf. X, Fig. 7) lässt ebenfalls erkennen, dass die Siphonaldüte bei dem allmäligen Anschleifen erst zum Vorschein gelangt, wenn der Siphon bereits ziemlich stark angeschliffen ist<sup>4)</sup>. Woraus denn folgt, dass die Düte, bei der hart randlichen Lage des Siphon, nur nach dem Innern der Kammer und nicht an der Aussenwand vorhanden ist, also eine an Letzterer offene Röhre bildet. Auch dass diese Düte bei *Aulacoceras*, wie v. Mojsisovics nachwies, nach vorn (oben) gerichtet ist, unterliegt keinem Zweifel; dies ist auffallend, da sie bei den übrigen Belemniten nach hinten (unten) geht. Dieselbe scheint übrigens bei den Belemniten stets kurz zu sein; bei *Belemnitella mucronata* konnte ich sogar, obgleich das wasserklare Präparat Alles sehr deutlich erkennen liess, gar keine Düte entdecken. Bei *Spirula* dagegen reichen die Siphonaldüten von einem Septum bis zum anderen und stecken trichterförmig in einander. Die gegenseitige Stellung der ersten Düte zur zweiten ist jedoch bei diesem Genus eine von derjenigen der anderen Cephalopoden abweichende. Während nämlich die Düten resp. der Siphon in ihrer Richtung stets dem Verlaufe der Schale folgen, also bei gestreckten Gehäusen gerade, bei spiral gewundenen mehr oder weniger

<sup>1)</sup> Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 7. Abth. 2 u. 3. 1851. S. 297 pp.

<sup>2)</sup> Syst. silur. 1867. 1<sup>ère</sup> partie. Vol. 2. Texte S. 20 u. 21.

<sup>3)</sup> Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. 1871. Bd. 21. S. 52.

<sup>4)</sup> Die Abbildung zeigt die bei immer tiefer eindringendem Schleifen sich nach einander darbietenden Bilder zu gleicher Zeit, also aneinandergereiht.

gebogen<sup>1)</sup> sind, und zwar dies von der Anfangskammer an, zeigt *Spirula* in den beiden ersten Kammern ein anderes Verhalten. Hier mündet nämlich die zweite Düte rechtwinklig in die erste (Taf. VIII, Fig. 7a), was wohl in der ungefähr ähnlichen Stellung, in welcher sich die Anfangskammer zu der Reihe der übrigen befindet, seinen Grund haben mag.

Bei *Spirula* beginnt die erste Düte zwar scheinbar ebenso, wie es bei *Ammonites* der Fall ist, in Gestalt eines Kügelchens. Allein in Wirklichkeit scheint dieser kugelförmige Anfang ihr nicht anzugehören, sie vielmehr an ihrem hinteren Ende nicht geschlossen, sondern offen zu sein und erst dort zu beginnen, wo sich oberhalb x auf Fig. 7a die punktirte Linie befindet. Denn alle Siphonaldüten besitzen bei *Spirula* eine schnee-weiße Farbe und sind relativ fest, jene mit x bezeichnete kugelartige Anschwellung jedoch ist äusserst dünn, zeigt eine rothe Farbe und fällt selbst bei leiser Berührung in der Gegend des punktirten Striches leicht von der ersten Düte ab. Letztere zeigt dann nicht etwa eine zackige Bruchlinie, sondern ein glattes Ende, in welches man nun hinein sehen kann. Es scheint daher, als wenn das rothe Käppchen der Anfang des in den Düten steckenden Siphos sein möchte, von dem ich allerdings bei zahlreichen Exemplaren nirgends sonst Spuren fand. Jedenfalls aber ist das Käppchen von anderer Beschaffenheit als die Düten.

L. v. Buch lehrte, dass sich zwischen *Ammoniten* und *Goniatiten* ein Unterschied insofern geltend mache, als bei Ersteren die Siphonaldüte nach vorn, bei Letzteren aber nach hinten gerichtet sei. Da diese Verhältnisse bei den *Ammoniten* nicht leicht zu entscheiden sind, die von Buch'sche Behauptung auch fast nirgends<sup>2)</sup> durch Abbildungen belegt ist und da schliesslich gegentheilige Ansichten ausgesprochen wurden, so habe ich Siphonaldüten verschiedener *Ammoniten* auf Taf. X u. XI dargestellt.

Wenn man eines jener allgemein verbreiteten Exemplare von *Acanth. mamillare* von der Perte du Rhône, an denen die Luftkammern frei von eingedrungener Gesteinsmasse sind, zur Hand nehmen will, so wird man finden, dass man trotz der Schönheit dieser natürlichen Präparate kein völlig zweifelloses Bild der Siphonaldüte erhält, auch wenn diese sowie der Siphos frei von Incrustationen sind. Es scheint nämlich, als wenn hier (Taf. X, Fig. 1) die nach vorwärts gerichtete Düte an ihrem vorderen Ende, also da, wo der von vorn kommende Siphos in sie hineingeht, mit Letzterem verwachsen sei; die Verwachungsstelle ist nur durch eine narbenähnliche vertiefte Linie markirt (vgl. die Erklärung hiervon später bei Besprechung der Siphonalhülle). Immerhin aber kann man an diesen Exemplaren erkennen, dass das Septum dort, wo es vom Siphos durchbrochen wird, nach vorn und nicht nach hinten umbiegt; dass also die Düte, mag sie nun wirklich an der narbenähnlichen Linie endigen oder nicht, nach vorn gerichtet sein muss.

Schon klarer wird die Sache, wenn man den auf Taf. X, Fig. 2 abgebildeten Dünnschliff betrachtet. Hier sieht man deutlich, dass sich bei x das Septum nach vorn biegt und in Gestalt einer, in dem Präparate graugefärbten, Siphonaldüte den (rothbraunen) Siphos umhüllt. Zugleich erkennt man, dass die Düte an ihrem vorderen Ende mit dem Siphos nicht verwachsen, sondern deutlich von ihm abgesetzt ist. Was hier der Dünnschliff lehrt, das lässt uns auch jenes plastische Präparat von *Perisph.*

<sup>1)</sup> Oder doch schräg stehen, so dass die Düte (resp. der Siphos) jeder Kammer mit derjenigen der vorhergehenden und der folgenden einen ganz stumpfen Winkel bildet.

<sup>2)</sup> Buckland. Geol. and Miner. übersetzt v. Agassiz. London. 1836. Taf. 36 und Taf. 42, Fig. 3 giebt gut erkennbare Zeichnungen von *Ammoniten* mit Siphonaldüten (Medianschliffe). Reproducirt ist die erstere Abbildung in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches. 1862—66. III. 2. Taf. 134, Fig. 1.

*virgatus* (Taf. X, Fig. 4) sehen; man kann hier beobachten, wie das Septum sich in Gestalt zweier Spitzen — der beiden Spitzen des Aussenlobus — nach hinten ausbuchtet, dass es aber zwischen diesen Spitzen sich wieder nach vorn umbiegt, um die kurze Siphonaldüte zu bilden (der Siphon ist hier herausgefallen). Selbst hier könnte aber ein Zweifler noch behaupten, dass die Düte nur ein im Septum stecken gebliebenes Stück des Siphon resp. seiner Hülle sei, wie dies auch von kompetenter Seite geschehen ist. Den vollgültigsten Beweis liefert mir daher ein Stück eines *Perisph.* sp. aus Sibirien, welches sich in der Münchener Sammlung befindet. Das Septum nämlich besteht aus Perlmuttersubstanz; eine wirkliche Düte muss mithin, als Theil des Septums, von derselben Masse gebildet sein; und das ist bei dem in Rede stehenden Exemplare der Fall. Die Düte der Ammoniten ist also, wenigstens im Alter, nach vorn gerichtet.

In höchstem Grade interessant ist daher der Umstand, dass die Siphonaldüte bei den Ammoniten in der ersten Jugend nach hinten gerichtet ist (etwa auf den beiden ersten Umgängen), dass also im Laufe der Entwicklung eine vollständige Umkehrung der Düten stattfindet. Der Uebergang aus diesem Stadium in jenes erfolgt, und zwar ziemlich schnell, in der Weise, dass die Ausstülpung des Septums nach hinten kürzer wird, dass sich sodann auch eine solche nach vorn erkennen lässt, und dass diese Letztere schliesslich allein vorhanden ist. (Vergl. Taf. X, Fig. 9).

Wegen der Kleinheit der Objecte — die Anfangskammer ist nur  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  mm. hoch — lassen sich plastische Präparate von der Siphonaldüte der innersten Windungen nicht anfertigen. Man ist daher auf Dünnschliffe angewiesen, und ich werde beschreiben, wie sich diese Verhältnisse in dem Schliffe zeigen; wobei ich des Verständnisses halber vorausschicke, dass die zu citirende Abbildung einem derjenigen Ammoniten angehört, bei welchen der Siphon, der hier nicht erhalten ist, in der Jugend auf der Intern-Seite liegt (S. später), später central wird und erst nach fernerm Wachstume an die Externseite tritt.

In Folge des Umstandes, dass der Siphon nicht sichtbar ist, zerfällt das Septum im Dünnschliffe, sowie man die Medianebene erreicht hat, scheinbar in zwei Theile, einen internen a und einen externen b in Fig. 9, Taf. X. Man bemerkt, dass diese beiden Theile sich auf den inneren Windungen in Gestalt eines Häkchens nach hinten, auf den äusseren aber nach vorn umbiegen. Spielt man nun mit der Mikrometer-Schraube des Mikroskopes, so dass die unter der Schlifflähe liegenden Schichten des Objectes sichtbar werden, so schimmert die nach unten gekehrte Hälfte der Siphonaldüte herauf<sup>1)</sup>. Man sieht, dass die beiden Theile des Septums durch die Düte verbunden werden, und dass die Häkchen nur die Wände der, der Länge nach aufgeschnittenen, Düte sind.

Auf welche Weise die Umkehrung in der Richtung der Siphonaldüten zu Stande kommt, ist bereits gesagt worden. Ich habe, wenn auch nicht immer, so doch in mehrfachen Fällen deutlich bemerken können, dass sich bei diesem Vorgange der externe Theil (b) des Septums eher nach vorn umbiegt, als der interne (a), dass also ein Häkchen nach vorn, das andere noch nach hinten gerichtet ist (Fig. 9 bei x). In diesem Falle liegt die Düte weder vor noch hinter, sondern gerade im Septum drinnen.

Um diesen Process besser zu verstehen, wird es von Vortheil sein, sich klar zu machen, wie sich der Mantel des Thieres, der ja die betreffenden Theile absonderte, in den verschiedenen Wachstumsphasen verhielt. Zur Erläuterung dienen die schematischen Figuren 9 auf Taf. IX. Da jedoch erst später die Bildung der Siphonaldüte und Siphonhülle besprochen werden, so sei hier vorausgeschickt, dass

<sup>1)</sup> Die nach oben gewölbte Hälfte der Düte ist fortgeschliffen.

nur der dicht am Hinterende des Thieres befindliche Theil des Siphos die Fähigkeit besitzt, Perlmutter-substanz zu erzeugen und so die Siphonaldüte zu bilden. Man muss sich daher bei den hier citirten Abbildungen den übrigen Theil des Siphos hinwegdenken, wie derselbe ja auch als abgeschnitten in der Zeichnung dargestellt ist. Fig. 1 u. 2 zeigen den frühesten Jugendzustand. Der Mantel stülpt sich als Siphos, wie bei *Goniatites* oder *Nautilus*, nach hinten aus; es entsteht demzufolge eine nach rückwärts gerichtete Siphonaldüte. Das zweite Stadium wird durch Fig. 2 u. b repräsentirt: An der oberen Hälfte der fleischigen Siphonalröhre bildet sich eine nach vorwärts, also in das Innere des Thieres hineingerichtete Falte (Fig. b), welche in dem Längsschnitte in Fig. 2 oben wiederzuerkennen ist. Diese Falte vertieft sich nun mehr und mehr; infolgedessen muss die nach hinten gerichtete Ausstülpung immer kürzer werden. In Fig. 3 u. 4 ist der Process an der oberen Hälfte der Röhre vollendet; die fleischige Ausstülpung ist hier fast ganz in das Innere des Thierleibes hineingezogen. An ihrer unteren Hälfte zeigt sich bereits der Beginn der Faltenbildung (Fig. 4) in derselben Weise, wie dies vorher geschildert wurde. Das Ende des Vorganges ist in Fig. 5 u. d dargestellt. Die Falte ist ringsum ausgebildet, die ganze Siphonaldüte daher nach vorn gerichtet.

Wenn man bedenkt, dass Septa und Siphonaldüten der genaue Abdruck des hinteren Manteltheiles und seiner Ausstülpung, des Siphos, sind, so muss man zugeben, dass eine nach vorwärts gerichtete Siphonaldüte gar nicht anders entstehen kann, als wenn der Mantel eine, den Siphos kreisförmig umgebende, in das Thier hineingerichtete Falte bildet. Ist aber nun einmal überhaupt das Vorhandensein einer Falte sichergestellt, so kann auch die Annahme nicht befremden, dass die Falte allmählig und nicht urplötzlich entstanden sei, und dass sie sich oben eher als unten bildete. Auch dass das junge Thier nicht gleich mit der Falte geboren wurde, ist ebenso wenig wunderbar, als dass Sättel und Loben nicht gleich in der frühesten Jugend vollständig ausgebildet sind. Sowie man aber dies anerkennt, so folgt logisch, dass vor der Faltenbildung bei den Ammoniten alle Düten nach hinten gerichtet sein mussten; d. h., die Umkehr der Siphonaldüten, obgleich anfänglich vielleicht eine höchst wunderbare Erscheinung, ist ein leicht und einfach erklärbarer Vorgang, der jedoch entwicklungsgeschichtlich von Wichtigkeit ist.

Während, wie schon gesagt, die Siphonaldüte sich meist schon auf dem zweiten oder dritten Umgange nach vorn wendet, habe ich dieselbe ausnahmsweise bei *Phyll. disputabile* Zitt., *Sagec. Haidingeri* v. Hauer sp. und *Cladiscit. subtornatus* v. Mojs sogar noch auf dem fünften resp. vierten Umgange nach hinten gerichtet gefunden, wenigstens bedingter Weise. Denn wie Fig. 3 auf Taf. X zeigt, biegt sich das Septum bereits nach vorn um (bei x), doch ist der grösste Theil der Düte noch nach hinten gerichtet, (falls nicht etwa hier ein Theil der Siphonalhülle, also des Siphos selber, vorliegen sollte).

Bei denjenigen Ammoniten, bei welchen der Siphos erhalten ist, lässt sich die Siphonaldüte auf den inneren Windungen im Dümschliffe gar nicht oder doch nur unvollkommen erkennen. Vermuthlich rührt dies theils von der Zartheit her, welche die Düte noch in diesem Stadium besitzt, theils und vor Allem von der dunklen, meist rothbraunen Farbe des Siphos, von welcher die indifferente graue Färbung der Düte übertönt wird. Möglich wäre es ja auch, dass in der Jugend bisweilen noch gar keine Düten vorhanden wären, obgleich das nicht sehr wahrscheinlich ist. Nicht unmöglich wäre es auch, wenn bei geologisch jüngeren Ammoniten die Düten von der ersten Jugend an bereits nach vorwärts gerichtet wären. Wegen der oben genannten Schwierigkeiten konnte ich dies nicht ermitteln. Daher habe ich nur dort in den

Abbildungen die Siphonaldüten gezeichnet, wo kein Siphon erhalten war, sie dagegen in allen Abbildungen, in denen der Siphon dargestellt ist, ganz fortgelassen, weil ich nur Undeutliches hätte geben können. Ausserdem dienen diese letzteren Zeichnungen auch anderen Zwecken als dem, die Siphonaldüten zu erläutern. Dies gilt schon von der Figur 7 auf Tafel 13 in Theil I dieser Arbeit.

Sowie nun aber der Siphon nicht erhalten ist, was bei triadischen Ammoniten [fast] ausnahmslos der Fall ist, tritt die Umbiegung des Septums so deutlich hervor, lässt sich die in der Jugend nach hinten, später nach vorn gerichtete Ausstülpung desselben so klar erkennen, dass demjenigen, der sich der Mühe unterziehen will, Dünnschliffe anzufertigen, ein Zweifel an der Richtigkeit dieser Thatsache nicht bleiben dürfte<sup>1)</sup>.

Die Namen derjenigen Ammoniten, bei welchen ich die Umkehrung der Siphonaldüten beobachtete, sind die folgenden:

- |  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| 1) <i>Arcestes Antoni</i> v. Mojs.                               | } | Latisellati.    |
| 2) „ <i>Ciceronis</i> „  |   |                 |
| 3) „ <i>Gaytani</i> v. Klps. sp.                                 |   |                 |
| 4) <i>Ivannites Styriacus</i> v. Mojs.                           |   |                 |
| 5) <i>Trachyceras Agriodus</i> v. Dttm. var. <i>densicostata</i> |   |                 |
| 6) „ <i>erinaceum</i> v. Dttm.                                   |   |                 |
| 7) <i>Tropites subbullatus</i> v. Hauer.                         |   |                 |
| 8) „ <i>Jockelyi</i> „   |   |                 |
| 9) „ <i>aff. Phoebus</i> v. Dttm.                                |   |                 |
| 10) <i>Choristoceras Henseli</i> Opp. sp.                        |   |                 |
| 11) <i>Heraclites foliosus</i> Waag. sp.                         | } | Angustisellati. |
| 12) <i>Hallorites aff. Ehrlichi</i> v. Hauer sp.                 |   |                 |
| 13) <i>Lytoceras Simonyi</i> v. Hauer.                           |   |                 |
| 14) <i>Pinatoceras subsymmetricum</i> v. Mojs.                   |   |                 |
| 15) <i>Cladiscites subtornatus</i> v. Mojs.                      |   |                 |
| 16) <i>Phylloceras frondosum</i> Reynès.                         |   |                 |
| 17) „ <i>disputabile</i> Zitt <sup>2)</sup> .                    |   |                 |

Man kann nach dem Obigen sagen, dass die Ammoniten, soweit sie untersucht wurden, in der ersten

<sup>1)</sup> Der Ammonit muss von beiden Seiten bis fast zur Medianebene abgeschliffen werden, so dass das Präparat ganz durchsichtig wird. Andernfalls kann man auf den inneren Windungen, wegen der Feinheit der Septa und Düten, nichts sicher erkennen. Mit welcher Vorsicht man aber hierbei verfahren muss, um bei der Kleinheit aller Theile nicht zu viel fortzuschleifen geht beispielsweise aus den folgenden Zahlen hervor: Bei *Trop. aff. Phoebus* (Taf. X, Fig. 9) ist die Anfangskammer 0,41 mm. hoch; der erste Umgang besitzt bei dem dritten Septum eine Höhe von 0,17 mm, die Siphonaldüte eine solche von 0,05 mm. Da dieselbe nun rund, also ebenso breit wie hoch ist, so folgt, dass man den Schliff sehr häufig vom Schleifsteine unter das Mikroskop legen muss um, sich zu vergewissern, dass man nicht zu tief schleife.

<sup>2)</sup> Nr. 1—15 sind triadischen Alters, Nr. 16 entstammt dem alpinen Lias, Nr. 17 den Klaus-Schichten. Es wurden mindestens 100 Schliffe angefertigt; allein bei der überwiegenden Mehrzahl war der Erhaltungszustand ein ungünstiger, so dass sich Septa und Düten der genaueren Beobachtung entzogen. Man kann mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, nichts mit genügender Deutlichkeit erkennen zu können, sowie die inneren Windungen milchig weiss sind. Wenn sie in dunkelrothen Kalk verwandelt sind, muss man das Präparat bis zu äusserster Dünne schleifen, um es durchsichtig zu machen.

Jugend auch in betreff der Siphonaldüte ein goniatisches Stadium durchlaufen<sup>1)</sup>, und es liegt hierein die letzte der zwischen Ammoniten und Goniatiten bestehenden Analogieen, welche ich hier zu erwähnen habe. Wenn daher der Ausspruch gethan wurde, man dürfe nur unter der Bedingung an die Abstammung der Ammoniten von den Goniatiten glauben, wenn man einen Ammoniten finde, dessen innere Umgänge — wie dies in der Theorie die Evolutionslehre fordere — eine nach hinten, dessen äussere eine nach vorn gerichtete Siphonaldüte besässen<sup>2)</sup>, so ist dieser Beweis hier in praxi zur Genüge erbracht.

Diese selben Thatsachen nun sind bereits vor wenigen Jahren von Hyatt<sup>3)</sup> an einigen Ammoniten beobachtet worden. Sei es aber in Folge des geringen Beobachtungsmateriales, oder sei es in Folge der vorhergefassten Meinung, dass die Ammoniten als Abkömmlinge der Goniatiten sich genau ebenso wie Letztere verhalten müssten, diesem Autor verschleiern sich die ganz einfachen Thatsachen, so dass er ihnen, wie mir scheint, eine künstliche Deutung statt einer natürlichen giebt. Denn obgleich Hyatt wohl sah, dass die Düte der Ammoniten lediglich in der allerfrühesten Jugend nach hinten, in allen späteren Lebensstadien aber nach vorn gerichtet ist, so erklärt er doch die Ansicht L. v. Buch's, die Siphonaldüte der Ammoniten gehe nach vorn, für einen „very curious error“. Er behauptet vielmehr, die echte Düte der Ammoniten sei wie diejenige der Goniatiten nach rückwärts gerichtet, und jene deutlich sichtbare Düte, welche das Septum nach vorne schiebt, sei nur ein „additional organ“, welches mit einer echten Düte nichts zu thun habe. Zwar biege sich im Alter die ganze Dicke (d. h. alle Schichten) des Septums behufs Bildung einer Düte nach vorn<sup>4)</sup>; in einem gewissen jüngeren Stadium jedoch sei dies nur mit einem Theile (d. h. mit der vorderen Schicht) des Septums der Fall. Leider belegt der Verf. diese letztere Behauptung nicht mit einer deutlichen Zeichnung. Ich glaube sie aber so verstehen zu müssen, als wenn das Septum sich spalten solle, so dass die vordere Schicht die nach vorne gehende Düte bilde, während die hintere an dieser Vorwärtsbiegung nicht Theil nehme. In dem allerfrühesten Jugendstadium schliesslich sei nur eine nach hinten gehende Düte vorhanden.

Man sieht, die Thatsachen sind genau dieselben, wie die von mir beobachteten. Die Deutung derselben nur ist eine verschiedene. Denn Hyatt nimmt den, nur in der ersten Jugend vorhandenen Zustand als den normalen an und folgert aus der nur vorübergehend auftretenden Spaltung des Septums, dass die in allen übrigen Lebensstadien nach vorwärts gerichtete Düte gar keine echte sei. „Mithin“, schliesst der Verf., „haben die Ammoniten wie die Goniatiten eine nach rückwärts gerichtete Siphonaldüte“.

Ich glaube dies heisst einer Theorie zu Liebe den Thatsachen Gewalt anthun, und der „very curious error“ dürfte nicht auf Seiten L. v. Buch's liegen. Denn so viel ich der Hyatt'schen Beschreibung

1) Bei den Goniatiten ist sie bekanntlich nach hinten gekehrt. Waagen (Mem. of the geol. survey of India. Ser. 13, Saltrange fossils. Calcutta 1879, S. 27) führt in einer Arbeit von den beiden Formen, welche er zu *Arcestes* rechnet, an, dass bei dem Einen (?) die Siphonaldüte nach vorn, bei dem Andern aber nach rückwärts gerichtet sei. Da eine Abbildung dieser Verhältnisse fehlt, so ist ein eigenes Urtheil natürlich nicht möglich. Wenn aber Waagen (Seite 27) sagt, dass *Gon. striatus* bei Abich (Geolog. Forschungen in den Kaukasus-Ländern. Wien 1878, Theil I. Taf. 11, Fig. 2) nach vorwärts gerichtete Siphonaldüten zeige, so scheint mir, als wenn hier eine Verwechslung des Siphos, welcher auf der Externseite des abgebildeten Exemplares durch Abreibung zum Vorschein gelangt und nahe dem Septum hart extern verläuft, mit der Siphonaldüte vorliegen möchte. Abich selber erwähnt auch, meines Wissens, im Texte nichts von dieser Eigenthümlichkeit.

2) Barrande, Céphalopodes. Études générales S. 213.

3) Embryology Bullet. Mus. of comparat. Zoölogy at Harvard College, Cambridge, Mass. Vol III. Nr. 5, S. 98.

4) Was doch gewiss der beste Beweis dafür ist, dass hier eine echte Düte vorliegt; denn genau auf dieselbe Weise, d. h. durch Umbiegen des Septums, sind die Düten bei den anderen Cephalopoden gebildet.

entnehmen kann, dürfte seine „Spaltung des Septums“ nur dasjenige Stadium sein, in welchem zu Folge der Bildung einer Falte in der häutigen Düte des Mantels (S. 53 u. 54 u. Taf. IX, Fig. 9 sowie Taf. X, Fig. 9 bei x) — sich die Düte des Septums allmählig von hinten nach vorn wendet<sup>1)</sup>.

Was nun die Siphonaldüte der Goniatiten betrifft, so fand ich dieselbe im Alter bis hinab zu einer geringen Grösse nach hinten gerichtet und meist ebenso kurz wie diejenige der Ammoniten. Im Median-schliffe zeigt sich dieselbe genau wie die der Letzteren in Gestalt eines Häkchens (Taf. XI, Fig. 4 bei x). Ob aber auch in der ersten Jugend stets dieselben Verhältnisse obwalten — wie wahrscheinlich ist — vermag ich nicht anzugeben, da ich trotz zahlreicher Schliffe nur ein einziges (Taf. XI, Fig. 5) Präparat erhielt, an dem ich die sehr kurzen Düten an den drei ersten Septen mit ziemlicher Sicherheit beobachten konnte.

Bei Clymenia sind die nach hinten stehenden Düten entweder kurze Röhren (Taf. XI, Fig. 6) oder sie bilden lange, in einander steckende Trichter. Letzteres finden wir unter den Ammoniten nie und unter den Goniatiten wohl nur bei gewissen, der Gruppe der Nautilini angehörenden Formen (Taf. VIII, Fig. 4). Ferner kennen wir dieselbe Erscheinung bei Spirula (Taf. VIII, Fig. 7a), unter den Nautilen bei Aturia sowie bei manchen anderen Nautiliden.

**Der Siphon.** Bei Betrachtung einer grösseren Reihe von Dünnschliffen fällt zunächst der Umstand auf, dass bei jurassischen und cretaceischen Ammoniten der Siphon relativ häufig erhalten ist, während, soweit meine Untersuchungen reichen, bei triadischen Formen dies fast nie der Fall ist<sup>2)</sup>. Man beobachtet hier nur die Siphonaldüten; vom Siphon selber ist nichts zu sehen.

Man möchte nun zuvörderst daraus schliessen, dass der Siphon bei den triadischen Ammoniten<sup>3)</sup> zarter gewesen sei als bei den jüngeren Formen. Allein es lag auch der Gedanke nahe, dass möglicherweise nur das Versteinerungsmittel — fast ausschliesslich gefärbter oder trüber, weisser Kalk — die Ursache dieser Erscheinung sei. Ich untersuchte daher jurassische Ammoniten von fast demselben Erhaltungszustande, wie ihm jene triadischen besaßen, und es zeigte sich in der That, dass hier der Siphon ebenso wenig erhalten war wie bei Jenen.

Es scheint demnach, als wenn die letztere Erklärung die richtige sei; andere Thatsachen aber sprechen wieder dafür, dass auch der Siphon selber zarter gewesen sein muss. Wenn man nämlich jene im Innern fast wasserklaren Ammoniten von Cheltenham und Marston aus dem unteren Lias schleift, so erhält man die schönsten Präparate von dem Siphon. Nun habe ich zur Vergleichung im Innern ebenso wasserklare triadische Ammoniten von St. Cassian (*Arc. bicarinatus*, *Arc. cf. Gaytani*, *Arc. Max. Leuchten-*

<sup>1)</sup> Falls Hyatt eine Spaltung des Septums im Auge hat. Seine Erklärung dieser Verhältnisse ist unklar, wie sich beim Durchlesen der betreffenden Stelle ergibt (Embryology S. 98 u. 99). Auch verstehe ich nicht, warum er die im Alter nach vorwärts gerichtete Siphonaldüte der Ammoniten „siphonal collar“ nennt.

<sup>2)</sup> Ich habe von triadischen Arten nur 1 Exemplar von Megaph. Jarbas gefunden, an dem der Siphon deutlich erhalten war. (Taf. X, Fig. 5); es stammt von St. Cassian. Die übrigen untersuchten Individuen derselben Art, aber von anderen Fundorten, zeigten keinen Siphon. Ferner befindet sich in dem Berliner Museum ein ausgewachsenes Exemplar eines *Cerat. nodosus*, an welchem der Siphon sichtbar ist.

<sup>3)</sup> Ich habe, wie schon früher erwähnt, eine bedeutend grössere Anzahl von Ammoniten, als in dieser Arbeit namentlich aufgeführt wird, daraufhin untersucht. Dieselben wurden deshalb hier nicht aufgezählt, weil an ihnen die innersten Windungen nicht günstig genug erhalten waren. Immerhin aber liess sich auch an ihnen die Beobachtung machen, dass bei den triadischen Formen auf den äusseren Umgängen stets der Siphon unsichtbar war. Diese Thatsache wird also durch eine grosse Anzahl von Beobachtungen constatirt. Auch Herr Prof. Zittel hat, wie er mir mündlich mittheilte, ganz dieselbe Erfahrung gemacht.

*bergensis*) geschliffen, bei ihnen aber keinen Siphon oder doch nur Andeutungen desselben gefunden, mit Ausnahme des auf S. 57 in der Anmerkung<sup>1)</sup> erwähnten *Megaph. Jarbas*. Es scheint daher, als wenn der Siphon im Allgemeinen bei den triadischen Ammoniten etwas weniger erhaltungsfähig gewesen sein möchte, als bei den jüngeren Geschlechtern. Wir müssen hier aber die Frage beantworten, auf welche Weise der Siphon überhaupt erhaltungsfähig werden kann; denn eine rein organische Masse könnte wohl in günstigstem Falle verkohlen, nicht aber in Kalk verwandelt werden.

Der Siphon ist eine röhrenförmige Ausstülpung des Körpersackes, die bei *Nautilus*, nach den Untersuchungen von Owen, in der Herzhöhle zu beginnen scheint<sup>1)</sup>, an dem hinteren Theile des Mantels aus dem Thiere austritt und nun alle Luftkammern durchsetzt, um in der Anfangskammer als Blindsack zu endigen. Er muss daher in den Luftkammern mit einer Epidermis, im Innern des Thieres mit einem Epithel versehen sein. Da nun Epidermis wie Epithel an verschiedenen Stellen der Thiere verschiedene Eigenschaften besitzen, so kann es nicht Wunder nehmen, dass der Siphon im Thiere selber gar keine kalkigen Bildungen ausscheidet und dass er sich ferner da, wo er aus dem Thiere austritt, ebenso wie der hintere Manteltheil verhält, nämlich Perlmuttersubstanz, die Siphonaldüte, erzeugt, während er auf seinem übrigen Verlaufe<sup>2)</sup> „eine durch Kalk verhärtete Haut, die Siphonalhülle, absondert, die sehr dünn und elastisch bleibt und in ihrer organischen Grundlage nur wenig Kalk in nebeneinander liegenden Körnern enthält.“

Wenn daher Saemann<sup>3)</sup> sagt: „Der Siphon kann keine blosser Verlängerung oder Ausstülpung der allgemeinen Körperhülle des Thieres sein, sonst müsste er mit ihr dieselben Eigenschaften haben, d. h.

<sup>1)</sup> Aus der Owen'schen Arbeit (Memoir on the pearly nautilus. 4<sup>o</sup> London 1832) geht dies vielleicht nicht mit völliger Sicherheit hervor. Auf Seite 10 thut er des Siphon als einer einfachen Fortsetzung des hinteren Manteltheiles Erwähnung. Auf Seite 36 ist deutlich gesagt, dass die (in den Siphon gehende) Arterie die Eingeweidehöhle durchsetzt und dann erst in den Siphon eintritt. Auf Seite 27 jedoch und auf der Tafelerklärung zu Tafel 5 sub o auf Seite 62 scheint es klar, dass der Autor sagen wolle, dass der Siphon selber die Eingeweidehöhle durchsetze und durch eine Oeffnung (welche sich in einer, die Kiemen-Höhle vom Pericardium trennenden Haut befindet) mit dem Pericardium communicire. Letztere Zeichnung und Erklärung hat Quenstedt jedenfalls im Auge, wenn er meint, dass nach Owen der Siphon in der Herzhöhle münde. (Archiv f. Naturgesch. J. 2. 1836, S. 251.) Wenn man nun dasjenige in Betracht zieht, was in einer späteren Arbeit Vrolik (Lettre sur quelques points de l'organisation de l'animal du Nautilus flamboyant. Extrait du X<sup>e</sup> vol. des Mém. de la soc. Linnéenne de Normandie. Caen 1855, S. 7) sagt, so scheint es wieder, als wenn der Siphon selber nicht in das Innere des Thieres eintritt sondern eine einfache Ausstülpung des hinteren Manteltheiles ist. In der That konnte ich auch an dem im Münchener Museum befindlichen Exemplare eines *Nautilus* keine die Eingeweidehöhle durchlaufende Fortsetzung des Siphon entdecken. Vielmehr war es möglich, durch einen im hinteren Manteltheile befindlichen Riss, mit einer Sonde in die Eingeweidehöhle und von dort aus in den Siphon einzudringen und zwar Letzteres an der Stelle, an welcher der Siphon als Ausstülpung des Mantels von diesem ausgeht. Daraus würde folgen, dass der Siphon sich am hinteren Theile des Thieres wohl in die Eingeweidehöhle öffnet, Letztere aber nicht in Gestalt einer geschlossenen Röhre durchsetzt, da sonst ein Eindringen mit der Sonde nur vom Pericardium aus möglich gewesen wäre. Uebrigens wird sich auch der hintere Manteltheil spalten müssen, wenn von ihm der Siphon einestheils nach hinten in die Luftkammern, andernteils nach vorn in das Thier hinein geht. Zu einer völligen Sicherstellung dieser Verhältnisse würde jedoch ein Aufschneiden des die Eingeweidehöhle umschliessenden Mantelsackes nöthig gewesen sein, was, da das in München befindliche Exemplar ein Unicum ist, nicht anging. Es ist daher in der obigen Darstellung an der Interpretation festgehalten worden, welche Quenstedt der fraglichen Stelle bei Owen giebt, nach welcher also der Siphon in das Innere des *Nautilus* eintritt. Und dies ist jedenfalls die richtige Auslegung, wie aus einer von Owen angefertigten Zeichnung in Buckland's Geologie hervorgeht. (Bd. 2. Uebers. v. L. Agassiz. Neuchâtel 1838. Taf. 34.)

<sup>2)</sup> Bronn. Classen und Ordnungen des Thierreiches. 1862—66. III. 2, S. 1344. Wie mir scheint, variirt die Stärke der Siphonalhülle bei den verschiedenen Individuen von *Nautilus*. Quenstedt spricht von einem porösen Kalksinter (Archiv für Naturgeschichte 1836, S. 251—254).

<sup>3)</sup> Ueber die Nautiliden. S. 128.

er müsste dieselbe Perlmuttersubstanz an seiner Oberfläche absondern“, so ist dieser Schluss ein ebenso irrthümlicher, als wenn man sagen wollte: „Da der Mantel des Nautilus Perlmuttersubstanz absondert, der Rand des Mantels jedoch Porzellansubstanz erzeugt, so kann der Rand nicht eine bloße Verlängerung oder ein Theil des Mantels sein.“ Ausserdem ist aber auch die Voraussetzung des Schlusses keine genau richtige, denn der Siphon erzeugt ja wirklich, wenn auch nur auf einem kleinen Theile seiner Oberfläche eine Perlmuttersubstanz, die Düte. Auch ist dieser Theil gar nicht bei allen Cephalopoden so klein wie bei Nautilus, wie aus den langen, von einem Septum bis zum anderen reichenden Düten z. B. von *Aturia* oder *Spirula* hervorgeht.

Fassen wir die Siphonalhülle in's Auge, so könnte es auffallend erscheinen, dass sie nicht nur dort den Siphon umgiebt, wo er sich frei in den Luftkammern befindet, sondern dass sie auch in den Siphonaldüten selber sich zeigt. Schon *Quenstedt* hebt dies hervor<sup>1)</sup>; auch *v. Ihering*<sup>2)</sup> nimmt an dieser Erscheinung Anstoss und meint, es sei nicht möglich dass der Siphon, welcher ja die Düte abscheide, zugleich auch noch die Hülle an seiner Oberfläche erzeuge. Letztere sei daher vermuthlich als inneres Gerüst durch Einlagerung von Kalksalzen in das Bindegewebe des Siphon entstanden. *Bronn* dürfte dieser Ansicht nicht sein, denn aus seiner oben citirten Darstellung geht wohl hervor, dass er die Siphonalhülle für eine Cuticularbildung hält. Diese letzte Ansicht wird sich auch ganz wohl mit der Erscheinung in Einklang bringen lassen, dass sich selbst in den Siphonaldüten noch eine Siphonhülle befindet. Denn wenn immer nur der dem Thiere zunächst befindliche Theil des Siphon die Eigenschaft, Perlmuttersubstanz zu erzeugen, besitzt, so muss ja diejenige Stelle des Siphon, welcher heut diese Eigenschaft zukommt, dieselbe in einem gewissen Zeitraum verloren haben. Denn das Thier rückt allmähig vor, verlängert den Siphon und nach einiger Zeit besitzt ein ganz neu gebildeter Theil desselben die Fähigkeit, welche vorher noch jenem ersteren Theile zukam. Letzterer ist nunmehr bloss noch befähigt, eine Siphonalhülle zu erzeugen, und indem er dies thut, wird er sich mit derselben überall, also auch in der früher von ihm selber gebauten Siphonaldüte umgeben. Die Erzeugung der Düte und der Hülle sind mithin Vorgänge, welche sich an ein und demselben Stücke des Siphon nicht gleichzeitig, sondern nacheinander vollziehen. Dass zwischen dem Verluste der alten Fähigkeit, Perlmuttersubstanz auszuscheiden, und der Erwerbung der neuen, die organisch-kalkige Hülle zu bilden, ein gewisser Zeitraum verstrichen sein muss, geht auch aus der folgenden Betrachtung hervor. Es ist Thatsache, dass man den Siphon oder vielmehr seine Hülle so gut wie niemals in der Wohnkammer eines Ammoniten angetroffen hat. *Quenstedt*<sup>3)</sup> hebt dies ausdrücklich hervor und ich selber habe in zahlreichen Schriffen dieselbe Beobachtung gemacht. Dies wird nun zwar gar nicht auffallen, wenn man sich den Fall denkt, dass ein Thier zu der Zeit gerade zu Grunde ging, als es eben hinter sich ein Septum gebildet hatte; denn dann war in der Wohnkammer nur der in dem Innern des Thieres befindliche Theil

<sup>1)</sup> Archiv für Naturgeschichte 1836, J. 2. Seite 251.

<sup>2)</sup> Vergl. Anatomie des Nervensystems der Mollusken. Leipzig 1877, Seite 280.

<sup>3)</sup> Cephalopoden Seite 61. Nur *Zittel* hat einige Ammoniten beschrieben und abgebildet, bei denen der Siphon herausgefallen ist, so dass sich an seiner Stelle eine Rinne befindet, welche über den gekammerten Theil der Schale fortläuft und noch eine kurze Strecke in die Wohnkammer hineinragt, (*Palaeont. Mittheil. a. d. Mus. d. k. Bayer. Staates beg. v. Opper* fortges. von *K. Zittel*, Bd. 2, Abth. 1, Ceph. der Stramberger Schichten 1868, Seite 80, Taf. 13, Fig. 3 a.) Letzteres könnte aber möglicherweise auch von der nach vorwärts gerichteten Siphonaldüte herrühren. *Saemann* (*Ueb. d. Nautiliden* Seite 130) erklärt einen ähnlichen Fall auf diese Weise.

des Siphos vorhanden, der, nach der Analogie mit *Nautilus*<sup>1)</sup>, keine kalkige Hülle absonderte, daher also nicht erhaltungsfähig war. Denkt man sich aber den Fall, dass das Thier bereits weit vorwärts gerückt war und nun starb, kurz bevor es die nächste Querscheidewand erzeugte, so muss sich doch ein relativ langes Stück des Siphos in dem von Luft erfüllten Raume befunden haben, der sich zwischen dem Thiere und dem letzten Septum ausdehnte. Dieser, in der Wohnkammer liegende, Theil des Siphos<sup>2)</sup> hätte nun eine Siphonalhülle ausscheiden und dadurch versteinierungsfähig werden können. Da aber Letzteres nicht der Fall ist, denn wir finden ihn nicht in der Wohnkammer, so müssen wir annehmen, dass er die Fähigkeit, eine Hülle zu erzeugen, erst später erlangte, nachdem das Thier noch weiter vorgerrückt war und ein zweites Septum gebildet hatte.

Ob nun aber die Siphonalhülle eine Cuticularbildung oder ein inneres Gerüst sei, jedenfalls haben wir die Düte des Siphos von seiner Hülle zu unterscheiden; jedenfalls kann Letztere kalkreicher oder kalkärmer, also mehr oder weniger erhaltungsfähig gewesen sein und es kann an sich nicht auffallen, wenn bei den triadischen Ammoniten eine kalkarme Hülle vorhanden gewesen ist. Ebenso leicht erklärlich ist es ferner, dass die Hülle dort, wo der Siphos, von vorn kommend, in die Siphonaldüte tritt, entweder so dünn war, dass sie sich im versteinerten Zustande deutlich von der Düte abhebt (S. 52, Taf. X, Fig. 2) oder so dick war, dass sie scheinbar mit der Düte nur eine Röhre bildet, wobei sich dann die Grenze zwischen Beiden von aussen nur durch eine narbenähnliche Linie zu erkennen giebt (S. 52, Taf. X, Fig. 1).

Wenden wir uns nun zu der äusseren Erscheinungsform des Siphos<sup>3)</sup>. Derselbe beginnt, so weit meine Untersuchungen reichen, stets in der Anfangskammer. Bei *Nautilus* heftet er sich an das äusserste Ende derselben und zwar an der Stelle an, an welcher aussen die Narbe (S. 45 etc.) sitzt. Bei *N. pompilius* beginnt er als Röhre und nicht in Gestalt einer Kugel, schwillt in der zweiten Kammer stark auf und nimmt in der dritten wieder geringere Dimensionen an. Bei *N. lineatus* dagegen ist er nach der Zeichnung Hyatt's<sup>4)</sup> in der Anfangskammer etwas aufgebläht. Hyatt und Barrande<sup>5)</sup> folgern nun aus diesem und dem sogleich zu erwähnenden Verhalten der Ammonitiden, dass der Siphos bei Letzteren in der Anfangskammer (Ovisac), bei den Nautiliden jedoch ausserhalb der (supponirten) Anfangskammer beginne. Dadurch entsteht eine grosse Differenz zwischen diesen beiden Thiergruppen. Sowie man aber, wie ich hier thue (S. 45 etc.) den Beginn der Nautilidenschale ebenso für eine Anfangskammer erklärt, wie den Beginn des Ammonitidengehäuses, so schwindet dieser starke Unterschied und reducirt sich auf die folgenden: Bei Ammonites, Goniatites und Spirula (bei Belemnites und Clymenia konnte ich in keinem Präparate den Anfang des Siphos deutlich erkennen) beginnt der Siphos in Gestalt einer Kugel und zwar nicht, wie bei *Nautilus*, am hinteren, sondern am vorderen Ende der Anfangskammer, hart am ersten Septum (Taf. X, Fig. 5, 7, 8 und Theil I, Taf. 10, Fig. 4d). Nach den Untersuchungen von Hyatt entsteht diese Kugel bei Ammonites und Goniatites durch eine Ausstülpung des ersten Septum; es würde mithin hier eine (kugelförmige, also) am Grunde geschlossene Siphonaldüte vorliegen und nicht eine Siphonalhülle. Dasselbe

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber die Anmerkung 1 auf Seite 58.

<sup>2)</sup> Wenigstens abzüglich desjenigen Stückes, welches sich zunächst dem Thiere befand, und nur befähigt ist, Perlmuttersubstanz zu erzeugen.

<sup>3)</sup> D. h. also eigentlich der Siphonalhülle.

<sup>4)</sup> Embryology. Taf. 4, Fig. 10.

<sup>5)</sup> Céphalopodes. Études générales. 1877. Seite 69 und 70. N. 8.

findet auch nach diesem Autor bei *Nautilus pompilius* statt, bei dem der Siphon sogar noch in der zweiten Kammer seiner ganzen Länge nach in einer Düte liegt, die jedoch hinten offen ist, so dass derselbe aus der Anfangskammer durch sie hindurch gehen kann. Während nun hier, wie wohl bei allen übrigen Cephalopoden allein die erste Düte hinten geschlossen, alle andern aber offen sind, finden wir bei *Endoceras*, dass sämtliche Düten an ihrem Grunde geschlossen sind. Dort haben wir also das normale Verhalten, dass der Siphon, im Laufe des Wachstumes immer länger werdend, alle Kammern durchzieht; hier das anormale, dass das Thier beim Vorrücken in der Schale den relativ kurzen Siphon immer nach sich zieht, so dass sich derselbe bei jeder Bildung eines Septums auch eine hinten geschlossene Düte erbaut.

Ueber den Anfang des Siphons bei *Spirula* ist bereits bei Besprechung der Siphonaldüten erwähnt worden, dass es nicht die erste Düte, sondern möglicherweise der Siphon resp. dessen Hülle sei, von welcher die kleine Kugel gebildet werde (vergl. S. 52 u. Taf. VIII, Fig. 7). Es liegt hier also vermuthlich eine an ihrem Grunde offene erste Siphonaldüte vor.

Besonders bei den Ammoniten fällt es auf, wie unverhältnissmässig viel dicker der Siphon in der Jugend als im Alter ist. Während er auf dem ersten Umgange ungefähr  $\frac{1}{3}$  von der ganzen Höhe desselben erfüllt (vergl. Taf. X, Fig. 7, 8), beträgt seine Dicke im Alter, z. B. bei einem 170mm. grossen *Phyll. heterophyllum* nur  $\frac{1}{30}$  von der Höhe der Kammer. Es leuchtet ein, dass demgemäss auch ein junges Ammonitenthier durch den so dicken Siphon einen ganz anderen Anblick gewähren musste, als ein ausgewachsenes Thier. Und wenn man — auf Owen gestützt — nach der Analogie mit *Nautilus* schliessen wollte, dass auch bei den Ammoniten der Siphon in die Herzhöhle mündete, so müsste er in dem jungen Thiere eines der hervorragendsten, wenn nicht das grösste aller Organe gewesen sein<sup>1)</sup>.

Die Anfangskugel des Siphons liegt bei *Spirula*, entsprechend der internen Lage des ganzen Stranges, auch an der inneren Seite der Anfangskammer (Taf. VIII, Fig. 7). Bei den untersuchten Ammoniten und Goniatiten dagegen befindet sie sich stets an der externen Seite derselben (Taf. X, Fig. 5, 7, 8), ungeachtet der Thatsache, dass bei gewissen Ammoniten der Siphon in der Jugend, wie bei *Spirula* oder *Clymenia* zeitweilig, ganz intern verläuft. Schon Hyatt wies an einigen Ammoniten nach, dass der Siphon in den ersten Jugendstadien central verlaufe, dass mithin die Ansicht, der Aussenlobus entstehe durch den Siphon, nicht aufrecht erhalten werden könne<sup>2)</sup>. In weiterer Verfolgung dieser Verhältnisse gelangte ich nun zu dem Resultate, dass dieselben bei den verschiedenen Ammoniten nicht gleichgeartet sind. Es ergeben sich vielmehr beträchtliche Unterschiede, indem die Lage des Siphons anfangs eine völlig interne, sodann eine centrale oder eine mehr oder weniger externe sein kann. In einem Falle (*Megaph. Jarbas*) lag der Siphon sogar von Anfang an hart an der Externseite. Da nun aber Letzteres in einem späteren Wachstumsstadium ja stets der Fall ist, so leuchtet ein, dass bei anfangs interner Lage der Siphon durch die centrale allmählig in die externe hinauf rücken muss, während er bei einer anfänglich centralen nur eine geringere Ortsveränderung zu erleiden hat und dieselbe auch schneller zu vollziehen pflegt. Denn hier ist er meist schon am Anfange des zweiten Umganges an die Externseite gerückt, während im ersteren Falle dies ungefähr erst am Anfange der dritten Windung stattfindet.

<sup>1)</sup> Owen ist auch der Ansicht, dass der Siphon in den ersten Lebensstadien zur Aufnahme gewisser Weichtheile diene (Proceed. of the scient. meet. of the zool. soc. of London f. the year 1878. Herangegeh. 1879 1. April S. 955—975: On the relative positions etc.)

<sup>2)</sup> Vergl. z. B. Saemann, Ueber die Nautiliden. Seite 130 und 133.

Ich gebe im Folgenden das Verzeichniss der untersuchten Ammoniten.

I. Der Siphon liegt anfangs beinahe oder gänzlich an der Internseite  
(Taf. X, Fig. 9):

1) <i>Tropit. subbullatus</i> v. Hauer.	}	Latisellati. Trias.
2) „ <i>Jockelyi</i> „		
3) „ <i>aff. Phoebus</i> v. Dttm.		
4) <i>Trach. crinaceum</i> „		
5) „ <i>Agriodus var.</i> <i>densicostata</i> „		
6) <i>Juvavit. aff. Ehrlichi</i> v. Hauer sp.		
7) <i>Heracl. foliosus</i> Waag. sp.		
8) <i>Chor. Henseli</i> Opp. sp.		

II. Der Siphon liegt anfangs mehr oder weniger nahe der Externseite, berührt dieselbe aber (fast) niemals gänzlich (Taf. X, Fig. 5 u. 6).

9) <i>Arcest. Antoni</i> v. Mojs.	}	Trias.	}	Latisellati.
10) „ <i>Gaytani</i> v. Klps. sp.				
11) <i>Ioann. Styriacus</i> v. Mojs.				
12) <i>Ariet. spiratissimus</i> Quenst. sp.	}	Jura.	}	Angustisellati.
13) <i>Aegoc. planicosta</i> Sow. sp.				
14) <i>Steph. anguinum</i> Rein. sp.				
15) <i>Amalth. margaritatus</i> Mtfort. sp.				
16) „ <i>spinatus</i> Brug. sp.				
17) <i>Harp. opalinum</i> Rein. sp.	}	Trias.	}	
18) <i>Lyt. Simonyi</i> v. Hauer.				
19) <i>Pinac. cf. subsymmetricum</i> v. Mojs.				
20) <i>Megaph. Jarbas</i> v. Mstr. sp.				

III. Der Siphon liegt anfangs ungefähr central (Taf. X, Fig. 8):

21) <i>Megaph. humile</i> v. Mojs. . . . .	Trias.	}	Angustisellati.	
22) <i>Phyll. frondosum</i> Reynès sp.	}			Jura.
23) „ <i>disputabile</i> Zittel.				
24) <i>Harp. elegans</i> Sow. sp.				

Ich bemerke hierzu, dass sich zwischen den Abtheilungen II und III keine scharfe Grenze ziehen lässt, indem ja bei der Dicke des Siphon und der oft geringen Höhe der ersten Windung bereits geringe Verschiebungen hinreichen können, um eine mehr centrale oder mehr externe Lage zu bewirken. Auf kleinliche Unterschiede wird man sich hier nicht einlassen dürfen; halten wir dagegen die beiden Extreme des internen und des mehr oder weniger externen Verlaufes des Siphon fest, so ergibt sich für die untersuchten Formen das Folgende:

1) Der Siphon liegt in der Jugend niemals intern, bisweilen central, ganz vorwiegend aber nahe der Externseite bei allen Angustisellati (Aegoceratidae, Lytoceratidae und Arcestidae pars Neumayrs) und bei einigen Latisellati, nämlich bei den untersuchten Vertretern des *Genus Arcestes*.<sup>1)</sup>

2) Der Siphon liegt in der Jugend stets nur intern bei allen übrigen latisellaten Ammoniten; und zwar sind dies ausschliesslich Formen, welche zur Familie der Tropitidae Neumayrs gehören.

3) In der Trias fanden wir mithin interne, centrale und fast externe Lage, in jüngeren Schichten dagegen nie die interne. Zieht man nun in Betracht, dass die zur Familie der Tropitidae gehörenden Genera, so viel wir bis jetzt wissen, mit der Trias erlöschen<sup>2)</sup>, so resultirt die sehr grosse Wahrscheinlichkeit, dass nicht nur bei den untersuchten Formen, sondern überhaupt bei allen Ammoniten in Jura und Kreide nie mehr eine interne Stellung des Siphon vorkommen dürfte.

Ich habe mehrfach auf die Analogieen hingewiesen, welche sich in der individuellen Entwicklung bei den latisellaten Ammoniten und den Goniatiten ergeben. Leider vermag ich nun über die Verhältnisse des Siphon bei den Goniatiten bis jetzt nur wenig auszusagen. Es wäre möglich, dass eine von demselben abgesonderte kalkige Siphonalhülle in der ersten Jugend theils gar nicht existirte, theils noch weniger kalkreich war, als dies bei den triadischen Ammoniten der Fall gewesen zu sein scheint (S. 57 etc.). Denn allein mit ungünstiger Erhaltung kann ich es kaum erklären, dass ich von vielen untersuchten Goniatiten nur bei *G. crenistria* und *diadema* den Siphon zu erkennen vermochte<sup>3)</sup>. Auch Barrande<sup>4)</sup> erwähnt, dass er bei seinen böhmischen Goniatiten niemals einen Siphon gesehen habe. Es scheint also, als wenn sich auch hierin ein analoges Verhalten der Goniatiten und der latisellaten Ammoniten ausdrücke. Die Zartheit der Siphonalhülle dürfte überhaupt in jenen älteren Zeiten wenigstens für die nicht zu den Nautiliden gehörenden Cephalopoden charakteristisch gewesen sein, denn auch von *Clymenia* hebt schon Münster<sup>5)</sup> diese Eigenschaft hervor.

Ueber die Lage des Siphon in der ersten Jugend kann ich mit Sicherheit nur von *G. lamed* (Taf. XI, Fig. 5) aussagen, dass dieselbe eine externe ist; auch die beiden Zeichnungen, welche Hyatt<sup>6)</sup> giebt, können aus den auf S. 40 angeführten Gründen nicht zu einem exacten Vergleiche herangezogen werden; doch scheint es, als wenn auch hier (*G. atratus* und *crenistria*) der Siphon nahe der Externseite läge. Wäre Letzteres der Fall, so würde dies allerdings als ein arger Missklang in der Reihe jener Analogieen erscheinen, welche sich zwischen den latisellaten Ammoniten und Goniatiten ergeben, denn jene beiden Formen sind nach meinen Untersuchungen latisellate Goniatiten<sup>7)</sup>. Allein wir dürfen nicht ausser Acht lassen, dass unter den latisellaten Ammoniten auch solche sind (vergl. Nr. 9, 10 und 11 in voriger Tabelle), bei denen der Siphon von anfang an mehr extern liegt. Zwischen diesen Ammoniten und jenen Goniatiten würde also doch ein analoges Verhalten bestehen. Für die übrigen, der Gruppe der Latisellati angehörenden

<sup>1)</sup> *Joannites Styriacus* (N. 11) gehört zur Gruppe der Cymbiformes, die bisher zu dem Genus *Arcestes* gestellt wurde.

<sup>2)</sup> Ueber vermeintliche Arcesten im Lias vergl. S. 19.

<sup>3)</sup> Spuren desselben zeigten sich auch bei *G. atratus*.

<sup>4)</sup> *Système silur.* 1867. 1<sup>re</sup> partie. Vol. II. Texte. Seite 19.

<sup>5)</sup> *Annal. d. sc. nat. Sér. 2, Tome 2.* 1834. Zoologie. Seite 65.

<sup>6)</sup> *Embryology.* Taf. 3, Fig. 2 und 7.

<sup>7)</sup> Der ersterwähnte *G. lamed* ist asellat.

Ammoniten (Nr. 1 bis 8 in vor. Tab.) hingegen existirt — soweit eben meine Untersuchungen reichen — als Analogon nur *Clymenia* mit seinem internen Siphon<sup>1)</sup>.

Wenn wir nun nachforschen, ob denn unter den fossilen Cephalopoden einzig und allein die Ammoniten durch diese auffallende Wanderung des Siphon von der Intern- nach der Externseite ausgezeichnet sind, so geben uns die umfassenden Untersuchungen *Barrande's* die Antwort, dass dies nicht der Fall sei. Denn auch bei zahlreichen Nautiliden ist von diesem Autor eine ähnliche, im Laufe der individuellen Entwicklung stattfindende Veränderung in der Lage des Siphon nachgewiesen worden<sup>2)</sup>. Diese Thatsachen aber sind vielleicht geeignete, auch ein Licht auf jene Frage zu werfen, ob man von endogastrischen und exogastrischen Spiralen sprechen darf. So betrachtet *Barrande* bekanntlich *Clymenia* als ein endogastrisches Subgenus der exogastrischen *Goniatiten*; d. h. er nimmt an, dass beide Thiere in entgegengesetzter Spirale gewunden wären, dergestalt, dass die Bauchseite bei *Clymenia* nach innen, bei *Goniatites* aber nach aussen gelegen habe. Da nun der Siphon bei Ersterer an der Intern-, bei Letzteren an der Externseite verläuft, so würde er in beiden Fällen an der Bauchseite des Thieres entsprungen sein. Wenn wir nun aber sehen, dass ein und dasselbe Individuum eines Ammoniten, ohne seine Lage in der Schale zu ändern — denn ein während des Wachstums erfolgtes Sichumdrehen desselben im Gehäuse dürfen wir doch nicht annehmen — in der Jugend einen internen, später einen externen, also zuerst einen an der Rücken-, dann einen an der Bauchseite liegenden Siphon besass, so wird es auch denkbar sein, dass z. B. *Goniatites* und *Clymenia* dieselbe Stellung in der Schale einnahmen, dass also bei Beiden die Bauchseite nach aussen, die Rückenseite nach innen<sup>3)</sup> lag, und dass mithin bei dem einen zeitlichen der Siphon an der Bauchseite, bei dem andern an der Rückenseite entsprang.

Man sieht, dass, gestützt auf Erscheinungen, welche der individuellen Entwicklung angehören, sich noch eine Erklärung geben lässt, welche derjenigen des berühmten Autors abweicht. Mehreres aber soll mit Vorstehendem nicht gemeint sein, vielmehr liegt mir die Behauptung, dass die hier versuchte Erklärung der Wahrheit näher komme, als die von *Barrande* gegebene, um so ferner als wir ja in *Nautilus* ein mit der Bauchseite nach aussen (exogastrisches), bei *Spirula* ein mit derselben nach innen liegendes (endogastrisches) Thier kennen.

Bei den Ammoniten und *Goniatiten* bildet der Siphon eine gleichmässige Röhre, welche sich nur beim Durchgange durch das Septum etwas einschnürt. Bei den *Belemniten* ist dies z. Thl. auch der Fall (Taf. XI, Fig. 8), andererseits aber kaum (? meistens) hier der Siphon auch in den Kammern kugelförmig anschwellen, so dass derselbe perlsehnurartig, wie bei gewissen Nautiliden wird; Aehnliches kommt bisweilen auch bei *Aulacoceras* vor. Ueber das Verhalten des Siphon bei den Nautiliden hat *Barrande* so erschöpfenden Aufschluss gegeben, dass an dieser Stelle gänzlich davon Abstand genommen werden kann.

<sup>1)</sup> Bei *Clymenia* scheint der Siphon von Anfang an intern zu verlaufen.

<sup>2)</sup> *Système silurien. Texte IV, Seite 543 und 553.* Nach *Owen* liegt der Siphon bei *Nautilus imperialis* in den ersten 20 Kammern auf der Internseite wie bei *Spirula* (*Proceed. of the scient. meet. of the zoolog. soc. London. Part IV. April 1879. Seite 966.*)

<sup>3)</sup> Oder umgekehrt, was für die vorliegende Betrachtung gleichgültig ist. Hier ist, wie gewöhnlich der Fall, die dem *Nautilus* entsprechende Lage angenommen, doch ohne diese Annahme auch als die zweifellos richtige anzuerkennen.

**Der Prosipho.** Im Jahre 1873 veröffentlichte Munier-Chalmas eine kurze Notiz<sup>1)</sup>, in welcher er auch eines neuen, von ihm entdeckten Organes, des Prosipho, Erwähnung that. Ich citire im Folgenden alles das, was der Autor über diesen Gegenstand sagt:

„Chez les Spirules et les Ammonites le siphon prend naissance dans l'ovisac (Anfangskammer), un peu avant l'apparition de la première cloison. Il commence par un renflement en forme de coecum, qui supporte dans son prolongement le prosiphon. L'organe nouveau que je désigne sous ce nom doit remplacer le siphon pendant la période embryonnaire. Il prend naissance dans l'ovisac, en face du renflement siphonal, sur lequel il vient se terminer, sans avoir de communication intérieure avec ce dernier. Il est très-variable dans sa forme générale, et peut offrir dans la même espèce d'Ammonites un exemple de dimorphisme très-accusé. Il est formé par une membrane qui est tantôt simplement étalée, comme dans la *Spirula Peronii*, ou bien qui forme un tube plus ou moins circulaire. Il présente aussi quelquefois deux, trois ou quatre petites subdivisions, à son point d'insertion sur les parois internes.“

Ich habe von alledem, was Munier-Chalmas über den Prosipho sagt, nichts sehen können. Auch Hyatt befindet sich wohl in derselben Lage, da seine Zeichnungen nichts Derartiges erkennen lassen. Ueberall da, wo ich den Anfang des Siphos bei Ammoniten beobachten konnte, zeigte er sich in Gestalt einer kugeligen Aufblähung (renflement). Auch bei *Spirula Peronii* konnte ich nichts Anderes entdecken, als die auf S. 52 geschilderte, hautartige, rothgefärbte, halbkugelförmige Kappe (Taf. VIII, Fig. 7), welche leicht von der aus weisser Perlmuttersubstanz bestehenden ersten Syphonaldüte abbricht. Sie stimmt in der Gestalt vollkommen mit der kugeligen Aufblähung des Siphos der Ammoniten überein und ist jedenfalls auch das „renflement“ des Siphos, von dem Munier-Chalmas spricht.

Es soll nun nach diesem Autor in der Anfangskammer (ovisac) noch ein Prosipho vorhanden sein, welcher während des embryonalen Lebens die Rolle des späteren Siphos vertrat. Dieser Prosipho soll, gegenüber der Siphonalkugel beginnend, die Anfangskammer durchziehen und an der Kugel endigen, ohne sich jedoch in diese, d. h. in den Siphos, zu öffnen. Der Prosipho soll schliesslich, wie aus der citirten Beschreibung zu entnehmen ist, von verschiedener Gestalt sein können.

Diese kurze, mit keiner Abbildung versehene Notiz ist meines Wissens das Einzige, was Munier-Chalmas über diesen Punkt veröffentlicht hat. Es ist das um so mehr zu bedauern, als es sehr schwer einzusehen ist, wie ein prosiphonales Organ, welches sich doch ebenso verhalten müsste wie ein Siphos, plötzlich ein Ende nehmen und wie sich nun an seiner Stelle die kugelige Aufblähung, der blindsackförmig geschlossene Anfang des Siphos bilden konnte, der mit jenen Prosipho in gar keiner Verbindung steht. Man muss sich nur klar machen, wie der Siphos entsteht. Abstrahiren wir von dem Prosipho und denken wir uns das junge Thier, welches aus der Anfangskammer heraus- und in den Anfang des ersten Umganges hineingerückt ist und nun an der Grenze Beider das erste Septum absondert. Am hinteren Theile des jungen Thieres hat sich eine kleine, kugelförmige Ausstülpung des Mantels gebildet. Es ist dies die Kugel, mit welcher der Siphos beginnt, also der Siphos selber. Dies steht fest und ist durch genügende Beobachtungen belegt. Nun soll das Thier vor dieser Zeit, also bevor die kugelförmige, mithin

<sup>1)</sup> Comptes rendus de séances de l'Ac. des sc. Paris. 1873. Separatabzug Seite 1—3. Sitzung vom 29. December. Sur le développement du phragmostracum des Céphalopodes et sur les rapports zoologiques des Ammonites avec les Spirules.

hinten geschlossene Ausstülpung entstand, schon eine anders geformte derartige Protuberanz, den Prosipho, besessen haben. Wo ist diese letztere Ausstülpung des Mantels geblieben? Sie müsste sich geradezu von dem hinteren Manteltheile abgeschnürt haben, das dadurch entstandene Loch müsste vernarbt sein und nun erst hätte sich auf's Neue eine Ausstülpung von kugelförmiger Gestalt, der Sipho, bilden können. Denn anders hätte der Vorgang kaum gewesen sein können, da ja nach Munier-Chalmas der Prosipho in gar keiner offenen Verbindung mit dem Sipho steht, also jene siphonale Ausstülpung nicht etwa die einfache Fortsetzung dieser prosiphonalen sein könnte.

Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich die weitere, dass der Prosipho, selbst bei derselben Ammoniten-Art, von sehr verschiedener Gestalt gewesen sein soll, wie die letzten Zeilen des französischen Citates darthun. Es würde doch im allerhöchsten Grade auffallend sein, wenn jene prosiphonale Ausstülpung des Mantels bei dem jugendlichen Thiere in ihrer Form so starken individuellen Schwankungen unterworfen gewesen wäre.

Sollten hier concretionäre Bildungen in der Anfangskammer die Veranlassung zu einer Täuschung gegeben haben? Es dürfte dies bei einem so geübten Beobachter wie Munier-Chalmas doch nicht anzunehmen sein. Der Wunsch ist daher gewiss gerechtfertigt, dass der Autor uns auch durch bildliche Darstellungen über dieses merkwürdige Gebilde unterrichten möchte.

#### Einige allgemeine Bemerkungen über die Anfangskammer und die Schale.

In Ergänzung zu dem in Theil I, S. 40 etc. Gesagten soll hier noch kurz das Folgende bemerkt werden:

Die Gestalt der Anfangskammer scheint bei den latisellaten Goniatiten innerhalb derselben Art eine ziemlich constante zu sein; doch konnte in zwei Fällen eine Ausnahme bemerkt werden, indem die Breite der Anfangskammer hier stärkeren individuellen Schwankungen ausgesetzt war.<sup>1)</sup> Auch bei den Ammoniten kann jetzt eine ähnliche Ausnahme angeführt werden, indem sich die Anfangskammer eines *Steph. crassum* Phill. sp. von Salins von derjenigen eines *Steph. mucronatum* d'Orb sp. aus Aveyron — beide Arten sind sich bekanntlich sehr ähnlich — ebenfalls durch grössere Breite unterschied. Beide aber stimmten in dem kurzen, schmalen und kleinen Aussensattel der ersten Sutura genau überein (Theil I, Taf. 12, Fig. 1). Doch werden natürlich erst ausgedehnte Untersuchungen uns über das Maass der individuellen Variation aufklären können.

Bei den asellaten Goniatiten ist hier der individuellen Schwankungen zu gedenken, welche — zufolge Untersuchungen Anderer — an gewissen Formen auftreten sollen; Schwankungen, durch welche die Gruppe der *Asellati spiruliformes* mit derjenigen der *Asellati ammonitiformes* verknüpft wird (S. 39—49). Im Uebrigen aber dürfte die Gestalt der Anfangskammer der *Asellati* innerhalb derselben Species bis auf geringere Schwankungen eine constante sein.

Ueber die Veränderungen, welche der Querschnitt der Schale im Laufe des Wachstums erleidet, würde hier nur das bei den Ammoniten Gesagte zu wiederholen sein (Theil I, S. 45—46). Auch von dem Beginne der Sculptur gilt dasselbe, wenn auch bei einigen asellaten Goniatiten ein relativ sehr frühzeitiges Erscheinen derselben beobachtet wurde<sup>2)</sup>. Wie bei den Ammoniten, so zeigen sich schliesslich auch bei

<sup>1)</sup> Bei *Gon. Jossae* und *miconotus*.

<sup>2)</sup> Bei *Gon. vexus* und *subnautilus* schienen mir die ersten leisen Anfänge der Sculptur bereits auf der Anfangskammer bemerkbar zu sein.

den Goniatiten Einschnürungen<sup>1)</sup> bereits in frühester Jugend (Taf. V, Fig. 7), und selbst da, wo im erwachsenen Zustande Derartiges nicht vorkommt.

Versuch einer Classification der fossilen Cephalopoden auf Grund der Gestalt der Anfangskammer und der ersten Sotur.

I. Anfangskammer oben offen, mit kreisrunder oder ovaler Mundöffnung; von kegel-fingerhut- oder näpfchenförmiger Gestalt; daher die Ansicht „von vorn“ mehr oder weniger gleich derjenigen „von der Seite“, daher der völlige oder fast gänzliche Mangel einer spiralen Krümmung<sup>2)</sup>, daher das Fehlen eines Nabels. Eine Narbe, sowie Sculptur in vielen Fällen nachgewiesen. Erste Sotur mehr oder weniger eine gerade Linie bildend. Scheidewände nach vorn concav. Siphon extern, central oder intern. (vergl. Theil II, Taf. IX, Fig. 2—8).

Nautilidae.

Nautilidae. Silur bis Jetztzeit.

II. Anfangskammer vorn offen, nie mit kreisrunder Mundöffnung; ihre Schale um eine auf der Medianebene senkrechte Axe spiral aufgerollt<sup>2)</sup>, daher mit einem Nabel versehen, daher die Ansicht „von vorn“ sehr verschieden von derjenigen „von der Seite“. (Stets?) narbenlos und noch ohne Sculptur.

A. Anfangskammer „von vorn“ und „von oben“ gesehen mehr oder weniger von eiförmigem Umrisse, relativ niedrig und mit niedriger, breiter Mundöffnung. Nabel in eine abgeflachte Spitze ausgezogen. Erste Sotur wellig gebogen, stets noch ohne Aussenlobus, der sich erst bei der zweiten Sotur zeigt. Scheidewände im Medianschnitte nach vorn convex.

1) Externe Hälfte der ersten Sotur mit mehr oder weniger schmalen Aussensattel, so dass neben ihm noch zwei erste Seitenloben und zwei erste Seitensättel zur Entwicklung gelangen. Aussenlobus fast stets frühzeitig zweispitzig werdend (vergl. Theil I, Taf. 8—13).

Ammonitidae<sup>3)</sup>.

Ammonitidae <sup>3)</sup>	Ammonitidae	Kreide, Jura, Trias.	<p><i>Aegoceratidae</i> Neum. { Aegoceras, Arietites, Harpoceras, Oppelia, Haploceras, Stephanoceras, Cosmoceras, Perisphinctes, Hoplites, Peltoceras, Cymbites.</p> <p><i>Lytoceratidae</i> Neum. { Monophyllites, Lytoceras, Phylloceras.</p> <p><i>Pinacoceratidae</i> v. Mojs. { Pinacoceras, Megaphyllites, Sageceras.</p> <p><i>Amaltheidae</i> v. Mojs. { Ptychites, Amaltheus, Schloenbachia.</p> <p><i>Arcestidae</i> v. Mojs. pars. Cladiscites (Gr. d. A. tornatus).</p>
---------------------------	-------------	----------------------------	---

<sup>1)</sup> Beobachtet wurden solche bei *Gon. retrorsus* var. *typus* und *auris lamed* var. *latidorsalis*, *serratus*, *intumescens*.

<sup>2)</sup> Vergl. Seite 36 Anmerkung 1.

<sup>3)</sup> *Clymenia* gehört zu den Ammonitidae. Da mir aber die erste Sotur noch nicht genügend sicher bekannt ist, so habe ich *Clymenia* aus der Tabelle gänzlich fortgelassen.

Ammonitidae.

2) Externe Hälfte der ersten Sutura mit so breitem Aussensattel, dass neben demselben weitere Elemente ganz oder fast gänzlich fehlen. Aussenlobus fast stets relativ, spät zweispitzig werdend (vergl. Theil I, Taf. 4—7; Theil II, Taf. 4 u. 5).

Latisellati.	α) Ammonites pars.	Trias.	{	Arcestidae v. Mojs. pars.	{	Arcestes, Joannites (Gr. d. A. cym-
				Tropitidae v. Mojs.		biformis), Lobites, Splingites?
				Ceratitidae v. Mojs.		Tropites, Halorites, Juvavites.
				Clydonitidae v. Mojs.		Trachyceras.
β) Goniatites pars.	{	Carbon.	{	Gruppe der <i>Carbonarii</i> Beyr. und <i>Genuifracti</i> Sandb.		
		Devon.		" "	<i>Simplices</i> Beyr. pars, <i>Aequales</i> pars?	

B. Anfangskammer „von vorn“ und „von oben“ gesehen von gerundet viereckigem Umrisse, relativ hoch und mit höherer Mundöffnung (als bei A). Nabel breit abgeflacht, nicht als Spitze ausgezogen. Erste Sutura fast gerade oder mit flachem Aussenlobus versehen. Scheidewände im Medianschnitte oft (meist?) nach vorn concav (vergl. Theil II, Taf. VI u. VII).

Asellati-ammoniti-formes.	{	Goniatites pars.	{	Devon.	{	Uebergangsform zu A. 2 β: Gruppe der <i>Simplices</i> Beyr. pars. ( <i>G. retrorsus</i> .)
				Devon.		Typische Formen: Gruppe der <i>Primordiales</i> , <i>Nautilini</i>
				Silur.		Beyr. pars, <i>Irregulares</i> ?

III. Anfangskammer oben offen, mit kreisrunder Mundöffnung, ihre Schale nicht um eine auf der Medianebene senkrechten Axe spiral aufgerollt<sup>1)</sup>, daher nabellos. Die Gestalt der Anfangskammer ist die einer Kugel oder eines aufrecht stehenden Eies, daher die Ansicht „von vorn“ gleich derjenigen „von der Seite“. (Stets?) ohne Narbe. Scheidewände nach vorn concav.

1) Erste Sutura fast gerade, später wellig gebogen. Siphon extern (vergl. Taf. VIII, Fig. 2—3).

Asellati spiruliformes. <sup>2)</sup>	{	Goniatites pars.	{	Devon.	{	Gruppe der <i>Nautilini</i> Beyr. pars. ( <i>G. compressus</i> ).

2) Erste Sutura gerade, später oft ganz leicht wellig gebogen. Siphon intern (vergl. Taf. VIII, Fig. 5—7). Spirulidae . . . lebend . Spirula.

Belemnitidae	{	Tertiär.
		Kreide.
		Jura.
		Trias.

Darlegung und Rechtfertigung der Principien, auf welche der vorstehende Versuch einer Classification der fossilen Cephalopoden gegründet ist.

Während die ältesten, die fossilen Cephalopoden betreffenden Classifications-Versuche sich nur auf einige Merkmale der Schale des erwachsenen Thieres stützten, wurde bei den in neuerer Zeit aufge-

<sup>1)</sup> Vergl. Seite 36, Anmerkung 1.

<sup>2)</sup> Nach der Gestalt der Anfangskammer muss *Goniatites compressus* hier seinen Platz finden. Dies erklärt sich durch das auf Seite 74, 72, sowie 41 und vorher Gesagte.

stellten theils der Kreis der zur Charakterisirung dienenden Merkmale durch neu hinzugekommene erweitert, theils auch wurde bereits das Verhalten der inneren Windungen mit in Berücksichtigung gezogen.

Einseitig dieses letztere Princip benutzend und bis zum Extreme verfolgend, ist als Anhang zu vorliegender Arbeit der Versuch gemacht, eine Eintheilung auf Grund des Verhaltens der Anfangskammer und der ersten Suturen zu geben. Einer Einseitigkeit wird der Tadel nicht erspart bleiben, wenn es nicht gelingt, sie zu rechtfertigen; und diese Rechtfertigung kann nur darinnen gefunden werden, dass die auf solchem Boden erlangten Resultate, zum wenigsten in ihren grossen Zügen, mit den auf anderem Wege gefundenen, sowie mit denjenigen Folgerungen, die wir aus der geologischen Aufeinanderfolge der Thiere zu ziehen vermögen, übereinstimmen.

Ist dies der Fall, zeigt sich mithin das neu aufgestellte Merkmal nicht als Eines, das sich in willkürlicher Weise verändert und, wenn es zur Anwendung gebracht wird, alles bisher auf gutem Grunde Erbaute in Verwirrung zu bringen droht, so wird man ihm erstens einmal seine Gleichberechtigung mit anderen Kriterien nicht absprechen dürfen, selbst wenn die praktische Anwendung desselben, wie im vorliegenden Falle, mit Schwierigkeiten verknüpft sein sollte. Denn Letztere können in der Wissenschaft niemals ein Grund sein, Etwas zurückzuweisen. Hat nun das neue Merkmal, indem es sich in vielen Fällen als zuverlässiger und steter Begleiter mehrerer anderer Eigenschaften erwies, auf solche Weise seine Constanz dargethan, so wird man es als summarischen Ausdruck für alle diese setzen dürfen; d. h. man wird es einseitig verwenden können, in der sicheren Erwartung, dass da, wo es selber vorhanden ist, auch die anderen Eigenschaften, mit denen es verbunden zu sein pflegt, nicht fehlen werden.

Nun giebt es aber Fälle, in denen diese anderen Eigenschaften, ich möchte sagen, verschleiert sind, weil sie auf verschiedene Weise ausgelegt werden können, sodass, wenn man sie dann allein als Prüfstein gebrauchen wollte, eine Unsicherheit<sup>1)</sup> entsteht. Die Versuchung wird daher nahe liegen, auf jenes neue Merkmal zurückzugreifen und von ihm die Entscheidung zu erwarten. Allein in diesem Falle muss dasselbe wiederum erst die Berechtigung, eine so bevorzugte Stellung einzunehmen, nachweisen.

Wenden wir diese abstracten Bemerkungen auf den concreten Fall an. Wenn man die vorstehende systematische Tabelle (S. 67 u. 68) überblickt, so wird man finden, dass, obgleich die Eintheilung in vollkommenster Einseitigkeit nur auf die Merkmale der frühesten Jugend gegründet ist, doch die alten Familien der *Ammonitidae*, *Goniatidae*, *Nautilidae*, *Belemnitidae* — *Spirulidae*, welche ja nach ganz anderen Principien aufgestellt wurden, in ihren grossen Zügen von einander gesondert sind. Solches aber kann dem Zufalle nicht zugeschrieben werden; es wird vielmehr nur dann eintreten können, wenn jenen, der ersten Jugend entlehnten Merkmalen, ein hoher classificatorischer Werth innewohnt. Die Berechtigung also, dieselben einseitig für die Unterscheidung der grossen Familien und Gruppencomplexe anzuwenden, dürfte nicht in Zweifel gezogen werden können.

Geht man nun in das Speciellere der Tabelle ein, so sieht man, dass die Ammoniten wie die Goniatiten in 2, resp. 3 grosse Gruppen zerlegt wurden. Betrachten wir zunächst die Ersteren. Hier ergeben sich die beiden Abtheilungen der Angustisellati und der Latisellati. Aber dieselben reissen nicht etwa willkürlich die von anderen aufgestellten Familien, Genera oder Gruppen auseinander, sondern ver-

<sup>1)</sup> Vergl. die verschiedene Stellung im Systeme, welche die verschiedenen Autoren z. B. den Geschlechtern *Clymenia*, *Bactrites*, *Aturia* gegeben haben.

einigen die Masse derselben lediglich in zwei grössere Abtheilungen. Einzig und allein für die Familie der Arcestidae hat dies keine Giltigkeit, denn durch diese geht der Schnitt mitten hindurch; bei genauerer Betrachtung aber ergibt sich, dass diese Familie in gar nicht so auffallender Weise zerrissen wird, denn die Hauptmasse der zu ihr gehörenden Genera bleibt als Latisellati beisammen und nur das Genus Cladiscites<sup>1)</sup> wird von ihr abgetrennt und zu den Angustisellati gestellt. Aber auch diese abweichende Stellung von Cladiscites ist nicht so auffallend, wenn man bedenkt, dass auch bei anderen Geschlechtern der Latisellati bisweilen neben dem Aussensattel noch weitere, wenn auch sehr kleine Suturelemente erscheinen; eine geringe Grössenzunahme dieser Letzteren aber reicht bereits hin, um eine Form aus der Gruppe der Latisellati in diejenige der Angustisellati hinüberzuziehen.

Die einseitige Anwendung der Jugendmerkmale stiftet also auch hier nicht nur keine Verwirrung an, sondern verbreitet im Gegentheile Klarheit, indem sie verschiedenartig Scheinendes als zusammengehörig erkennen lässt. Eine weitere Eintheilung der Angusti- wie der Latisellaten in mehrere Untergruppen wird, wie ich sicher glaube, wie auch die Zeichnungen beweisen, möglich sein, sowie nur erst grösseres Beobachtungsmaterial angesammelt ist. Es wird also auch hier wiederum mehreres Getrenntes, unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht werden. Sprechen diese Thatsachen nicht zu Gunsten der einseitigen Anwendung jener Jugendmerkmale, wenigstens ihrer Anwendung bis zu einem gewissen Grade?

Wenn wir nun zu den Goniatiten hinabsteigen, so stossen wir im Anfange auf gar keine Schwierigkeiten. Streng geschlossen zeigt sich die von Beyrich aufgestellte alte Gruppe der Carbonarii als zu der Abtheilung der Latisellati gehörig und dasselbe Verhalten lässt wohl auch die jener Gruppe nah verwandte der Genuifraci Saubb. erkennen (vergl. S. 22 u. 23). Doch nicht nur stimmt hier wiederum die neue Eintheilung mit der alten überein, sondern auch die alte Hypothese, dass die Ammoniten aus den Goniatiten hervorgegangen seien, eine Anschauung, welche sich so stark den Forschern aufdrängte, dass in einer früheren Zeit der Name der Goniatiten sogar einmal von demjenigen der Ammoniten verdrängt wurde, eine Erscheinung, die sich unter anderer Form in neuester Zeit wiederholte, indem man gewissen Goniatiten den Genusnamen gewisser Ammoniten beilegte — diese alte Auffassung, sie bricht sich auch auf dem hier eingeschlagenen Wege, allerdings nur für bestimmte Abtheilungen der Ammoniten und Goniatiten, mit voller Macht eine Bahn.

Weiterhin wird die Sachlage anscheinend eine verwickeltere, denn die übrigen Gruppen der Goniatiten werden durch die neue Eintheilungsweise zum Theil auseinandergerissen, so dass es scheinen könnte, als sei dieselbe hier voller Widersprüche. Allein bei genauerer Betrachtung sehen wir — wenn wir für's Erste von der kleinen Abtheilung der *Asellati spiruliformes* abstrahiren wollen — dass hier nur scheinbare Verwirrung erzeugt wird. Denn jene Gruppen bestehen zum Theil aus 2 bis 3 Untergruppen, die stark von einander geschieden sein können; wäre nun jede dieser zufällig mit einem eigenen Namen belegt worden, so würde man leicht erkennen, dass die eine hier-, die andere dort hin gehört, dass also nicht diese Untergruppen, sondern nur jene grösseren Gruppen zerrissen werden. Aber, und dies darf nicht verhehlt werden, die Anzahl der untersuchten Vertreter ist, wegen der grossen Schwierigkeit, geeignetes Material zu beschaffen, bisher eine noch so geringe, dass es erst in der Zukunft möglich sein wird, vollere Klarheit zu schaffen. (Vergl. S. 21 den Schlusssatz.)

<sup>1)</sup> Die Gruppe des *Ammon. tornatus*.

Wenden wir uns jetzt zu den Spiruliden und Belemniten. Das Verhalten der Anfangskammer und der ersten Sutur ist hier, soweit sich solche nachweisen liessen, bei Allen ein so gleichartiges, dass auch hier das Criterium der jugendlichen Schalenbildung sich als ein völlig zuverlässiges bewährt, da es zu denselben Ergebnissen führt, welche aus dem Studium anderer Merkmale resultirten.

Ebenso deutlich spricht sich dies in der grossen Familie der Nautiliden aus. Obgleich hier verschiedenen Gruppen von Geschlechtern Anfangskammern von recht verschiedenem Aussehen zukommen, besitzen sie doch insgesamt übereinstimmende Merkmale, durch welche sie ebenso sehr unter einander verbunden, wie in ihrer Gesamtheit von den entsprechenden Bildungen der anderen Cephalopoden getrennt sind. Ich hoffe in der Zukunft auch hier nach der Gestalt der Anfangskammern eine Eintheilung in mehrere Gruppen in ähnlicher Weise geben zu können, wie dies bei den Ammoniten und Goniatiten der Fall war.

Wir haben bis jetzt gesehen, wie die, mittelst einseitigster Anwendung der hier eingeschlagenen Methode erzielten Resultate sich willig in jenes Fachwerk hineinschmiegen, welches von Anderen nach anderen Principien erbaut wurde. Prüfen wir nun weiter, ob sie sich auch willig in jenen Rahmen fügen lassen, mit dem die Natur selber die Organismen umgab, indem sie dieselben nach einander in das Dasein, nacheinander aus dem Dasein rief.

Ueber den gewaltigen Formencomplex der Nautiliden wage ich aus eigener Anschauung bis jetzt noch kein Urtheil abzugeben. Barrande aber, der berühmte Forscher auf diesem Gebiete<sup>2)</sup>, betont die starre Unveränderlichkeit der Jugendform, welche dem Laufe der Zeiten und dem ihnen zugeschriebenen modificirenden Einflüsse trotze. Aehnliches scheint, wie schon vorher erwähnt, von den Belemniten-Spiruliden zu gelten.

Complicirter, aber auch interessanter werden die Verhältnisse, welche wir bei den Goniatiten und Ammoniten finden. Hier haben wir asellate Anfangskammern im Silur und Devon; latisellate der Goniatiten vereinzelt schon im Devon, aber herrschend im Carbon; latisellate der Ammoniten in (Perm?) der Trias, wo sie eine ungemeine Verbreitung erlangen, um am Ende dieser Zeit spurlos<sup>1)</sup> zu verschwinden. Schon in (?Perm) der Trias finden wir dann angustisellate Anfangskammern; während der Jura- und Kreide-Zeit sind sie die alleinigen Herrscher. Betrachten wir die erste Sutur. Hier finden wir die fast gerade Linie in den ältesten, die schon wellige aber noch relativ einfache in den mittleren, die complicirteste in den jüngsten Schichten. Auch der Aussenlobus, er zeigt in verschiedenen Zeiten ein verschiedenes Verhalten. In den älteren Formationen bleibt er entweder zeitlebens einspitzig oder, wenn er zweispitzig ist, so erlangt das Thier diese Eigenschaft erst in einem relativ späten Lebensstadium. Schon von früher Jugend an finden wir ihn dagegen zweispitzig in den jüngeren Schichten, wo einspitzige Aussenloben beim erwachsenen Thiere überhaupt nicht mehr vorkommen. Aehnliches zeigt die ganze Sutur überhaupt: Bis an das Ende des Carbon zeitlebens die einfache Wellenlinie, höchstens mit zugespitzten Elementen; von da an wellig nur noch in der Jugend, gezackt im Alter. Uebereinstimmend<sup>2)</sup> hiermit verhält sich auch die Siphonaldüte: In den alten Zeiten, bei den Goniatiten, zeitlebens nach hinten gebogen, behält sie diese Richtung in späterer Zeit, bei den Ammoniten nur noch in der Jugend bei, wendet sich dagegen im Alter nach vorne. Auch

<sup>1)</sup> Céphalopodes. Études générales. Seite 39 und 212.

<sup>2)</sup> Vergl. auf Seite 19 über Arcesten im Lias.

die Siphonalhülle scheint jenem verändernden Einflusse unterworfen gewesen zu sein, denn bis an das Ende der Trias scheint sie vorherrschend arm, von da an überwiegend reich an kalkigen Elementen gewesen zu sein. Und schliesslich die Form der Querscheidewände, wie sie sich im Medianschnitte darstellt: Im Devon noch grossentheils nach vorn concav, wie bei Nautiliden und Spiruliden, von da an nach vorn convex. Ueberall sehen wir Veränderung; aber nun diese nicht willkürlich eintretend, sondern an feste geologische Zeiträume gebunden, in bestimmten Zeiträumen entstehend und entweder nun dauernd bleibend oder anschwellend und schliesslich wieder verschwindend.

Wenn nun auf diese Weise nachgewiesen wurde, dass Merkmale, der frühesten Jugend entnommen, in einseitiger Anwendung im Grossen und Ganzen zu denselben Ergebnissen führen, die wir aus anderen Merkmalen und aus der geologischen Aufeinanderfolge der Organismen schöpfen, so dürfte die Anwendung jener Ersteren behufs festerer Umgrenzung der einzelnen Familien und auch kleinerer Abtheilungen berechtigt erscheinen. Es fragt sich aber noch sehr, ob man Merkmalen, die auf solche Weise die Prüfung bestanden haben, in strittigen Fällen den Vorrang vor Anderen derartig wird ertheilen dürfen, dass sie die Entscheidung herbeiführen; und ob man selbst da, wo nach dem Verhalten des erwachsenen Thieres scheinbar gar kein Zweifel vorhanden ist, ganz allein auf diese der Jugend entnommenen Kriterien hin in einer Weise Schlüsse ziehen darf, welche den althergebrachten Anschauungen widerspricht.

Setzen wir das allgemein Gesagte wieder in den speciellen Fall um, so wird zu beweisen sein, mit welchem Rechte ich, entgegen den Anschauungen Vieler, *Bactrites* mit grosser Wahrscheinlichkeit zu den Nautiliden, *Clymenia* mit Sicherheit zu den Goniatiten stelle. Mit welchem Rechte ich, entgegen den Anschauungen fast Aller, die stets betonte äusserst nahe Verwandtschaft der Ammoniten-Goniatiten mit dem lebenden *Nautilus* für keine so nahe erachten kann und es mir nach den bisherigen Erfahrungen fast unmöglich erscheint, die ersteren Beiden direct von den Nautiliden, oder vorsichtiger ausgedrückt von dem Genus *Nautilus*, abzuleiten. Mit welchem Rechte ich schliesslich Gründe ausführlich darlege, welche eine nähere Verbindung der Goniatiten mit den Spiruliden zwar durchaus nicht als zweifellos hinstellen, aber doch immerhin als erwägungswerth erscheinen lassen.

Wir können in der Palaeontologie bei den Mollusken auf Verwandtschaftsverhältnisse nur aus dem Verhalten der Schale schliessen, und nach diesem Principe verfahren ja auch alle Autoren; gleichviel ob sie Anhänger oder Gegner der Lehre Darwins sind, bei ähnlichen Schalenbildungen sprechen sie stets von Verwandtschaft. Die Richtigkeit dieses Grundsatzes wird ja auch durch die Zoologie der lebenden Mollusken bestätigt, denn mit wenigen Ausnahmen<sup>1)</sup> besitzen hier Thiere, welche in dem Systeme benachbarte Stellungen einnehmen, auch ähnliche Schalen. Wenn nun in der Palaeontologie Gründe, welche aus dem Verhalten der Gehäuse erwachsener Thiere geschöpft sind, für eine nahe Verwandtschaft — ich will sagen — nach rechts, dagegen Gründe, die dem Verhalten der Schale ganz junger Thiere entnommen sind, für eine solche nach links sprechen, so würden an und für sich wohl Beide gleichberechtigt sein, denn hier steht, ob gross oder klein, Schale gegen Schale.

Nun wissen wir aber aus der Entwicklungsgeschichte dass, je näher zwei Thiere mit einander verwandt sind, desto mehr ihre ersten Jugendstadien übereinstimmen, während bei entfernter verwandten Organismen schon diese Jugendstadien stärkere Differenzen erkennen lassen. Falls also z. B.

<sup>1)</sup> Z. B. ist trotz ähnlicher Schalen *Aporrhais* nicht so nahe mit *Strombus* und *Ancylus* nicht so nahe mit *Patella* verwandt.

die Ammonitiden so nahe mit Nautilus verwandt sind, als man gewöhnlich annimmt, so müssten die ganz jungen Thiere derselben eine noch grössere Uebereinstimmung zeigen als die erwachsenen. Nun kennen wir jedoch die Thierleiber der Ammonitiden nicht, können diese daher nicht zum Vergleiche heranziehen. Wir müssen uns also darauf beschränken, die entsprechenden Schalen zu vergleichen und aus diesen unsere Schlüsse zu ziehen. Letzteres aber dürfen wir thun, denn wir sahen ja oben, dass, mit wenigen Ausnahmen, ähnliche Thiere auch ähnliche Schalen haben. Mithin dürfen wir schliessen, dass, gemäss jenem Entwicklungsgesetze, die jugendlichen Schalengebilde verwandter Cephalopoden einander noch ähnlicher sein werden als diejenigen der erwachsenen Thiere. Und umgekehrt dürfen wir folgern, dass dort wo die jugendlichen Schalengebilde wenig Uebereinstimmung zeigen, auch nur ein geringerer Grad von Verwandtschaft vorhanden ist. Das heisst also, den der frühesten Jugend entlehnten Merkmalen wird die Rolle des Entscheiders zufallen, gleichviel, ob man in zweifelhaften Fällen lediglich die Stellung irgend einer Form im Systeme präcisiren, oder ob man Speculationen über genetische Beziehungen anstellen will<sup>1)</sup>.

Wenn dieses nun richtig ist, so bleibt uns gar nichts weiter übrig als *Bactrites* eventuell zu den Nautiliden<sup>2)</sup>, *Clymenia* zu den Goniatiten zu stellen. Wir müssen dann aber auch consequenterweise bestreiten, dass die Verwandtschaft zwischen Goniatiten — Ammoniten und dem lebenden Nautilus eine so nahe sei, wie man wohl bisher anzunehmen geneigt war, vielmehr sogar anerkennen, dass, so viel bisherige Untersuchungen erkennen lassen, eine directe Ableitung der ersteren Beiden von den Nautiliden unmöglich erscheint<sup>3)</sup>. Wir werden dann schliesslich aber auch dahin gedrängt, Beziehungen zwischen gewissen Goniatiten und den Spiruliden, die man früher für unmöglich hielt, in's Auge zu fassen. Ich wähle hier, wenn ich dies andeute, absichtlich einen möglichst milden Ausdruck; denn diejenigen Folgerungen, welche wir aus der geologischen Aufeinanderfolge der Organismen ziehen können, scheinen, soweit wir bisher zu sehen vermögen, direct diesem Schlusse, der sich aus dem Verhalten, der Anfangskammern ziehen lässt, zu widersprechen. Wir kennen eben keine Zwischenglieder zwischen jenen devonischen Goniatiten und der recen-ten Spirula. Und selbst bei der Annahme, dass bei gewissen Goniatiten und Ammoniten das Thier sich nur etwa zur Hälfte hätte in seine Schale zurückziehen können und Spirula-artig gewesen wäre<sup>4)</sup>, stossen

<sup>1)</sup> Bei den lebenden Mollusken ist die erste Anlage der Schale wohl stets ein Patella-artiges Kappchen; erst später bilden sich Differenzen im Nucleus heraus (vergl. Woodward Manual of the Mollusca. Seite 28 und 29. 1871. 2 edition). Allein theils wissen wir wenig über die Gestalt desselben, da ihm die Zoologen, denen ja das Thier selber zu Gebote steht, wenig Aufmerksamkeit schenkten; theils aber ist der Nucleus, da er nichts fest Begrenztes (Theil I, Seite 24) ist, ein dehnbarer Begriff und daher zu exacten Vergleichen schlechter zu verwerthen als die Anfangskammer.

<sup>2)</sup> Vergl. darüber das auf Seite 49 u. 50 Gesagte.

<sup>3)</sup> In neuester Zeit hat Owen abermals dafür plaidirt, dass die Ammoniten mit Nautilus am nächsten verwandt seien (Proceedings of the scient. meet. of the zool. soc. London. Part IV, April 1879, Seite 955 pp. On the shells of Cephalopodes). Die Gründe, die dieser Autor anführt, sind die folgenden: Die Schale der Ammoniten war eine äusserliche, denn man kann bisweilen erkennen, dass in die Wohnkammer vorne Schlamm eindrang, während der hintere Theil derselben, in dem sich das zusammengezogene todte Thier befand, sich nicht mit Schlamm füllen konnte, sondern später durch Krystalle, die durch den Kohlenstoff des Thieres schwarz gefärbt wurden, erfüllt wurde (Seite 955). Ferner zeigt ein *A. goliathus*, dass die Wohnkammer zu Lebzeiten des Thieres zerbrach und in einer Weise reparirt wurde, wie man solche bei dem lebenden Nautilus kennt und wie sie nur durch den Mantelrand, der sich auf die zerbrochene Stelle legt, hergestellt werden kann. Es wird dann weiter hervorgehoben, dass der Aptychus immer in der Wohnkammer liege (Seite 960), dass man bei Ammoniten nie, wie bei Spirula und Belemniten, einen Dintenbeutel gefunden habe (Seite 963), dass die Schale von Spirula nur aus Perlmuttersubstanz, diejenige der Ammoniten neben dieser noch aus Porzellansubstanz bestehe.

<sup>4)</sup> Vergl. das in Anm. 2 auf Seite 38 Gesagte.

wir doch auf die Schwierigkeit, dass ich bei allen anderen Goniatiten oder Ammoniten bisher keine Spirula-artige Anfangskammer habe nachweisen können. Es lässt sich daher über diesen Punkt noch gar nichts Positives aussagen; doch möchte ich erwähnen, dass v. Ihering<sup>1)</sup> wie Brock<sup>2)</sup>, und zwar jeder von anderen Gesichtspunkten ausgehend, zu der Ansicht gelangen, dass der Ursprung der Dibranchiaten weiter zurückverlegt werden müsse als dies gewöhnlich geschieht, und dass ein Theil der Schalen fossiler vermeintlicher Tetrabranchiaten für Erstere in Anspruch genommen werden müsse. Auch Gegenbaur spricht aus, wie Verschiedenes in dem Verhalten der lebenden Dibranchiaten darauf schliessen liesse, dass eine derartige Gestaltung aus einer den ganzen Mantel bedeckenden Schale hervorgegangen sei<sup>3)</sup>; worinnen eben ausgesprochen liegt, dass die Vorfahren der lebenden Dibranchiaten zum Theile in jenen fossilen Schalen zu suchen seien, die wir zu den Tetrabranchiaten rechnen. Nicht minder kommt Munier-Chalmas zu dem Resultate, dass die Ammoniten mit Spirula in gewissen Beziehungen stehen<sup>4)</sup>. Ich kann mich indess dieser letzteren Ansicht nicht anschliessen, weil die Anfangsbildungen der Schale von Amm. Parkinsonii, ooliticus, mamillaris etc., auf welche dieser Autor seine Behauptung gründet, nicht die mindeste Ähnlichkeit mit derjenigen des Gehäuses von Spirula besitzen. Eine solche scheint freilich zu existiren, so lange man die Anfangskammern der Ammoniten allein von der Seite her betrachtet, wenn man also auf den Nabel eines Ammoniten blickt; dann erscheint nämlich die Anfangskammer aller Ammoniten, Goniatiten und Clymenien fälschlich als eine Kugel, gleich derjenigen von Spirula. Sowie man dieselbe aber von allen Seiten her untersucht, fallen sogleich die grossen Unterschiede auf. Das Verhalten des fraglichen neuen Organes aber, welches von Munier-Chalmas Prosipho genannt wird, müsste doch erst noch eingehender klargelegt werden. Und auch dann wäre es wohl sehr fraglich, ob man auf dieses hin die nähere Verwandtschaft der Ammoniten mit Spirula für erwiesen erachten dürfte (Vergl. S. 65). Ich wiederhole hier, um Missverständnissen vorzubeugen, dass ich nur zwischen der Anfangskammer einiger der ältesten Goniatiten und derjenigen von Spirula Beziehungen nachweisen konnte, und dass diese Goniatiten (*Asellati spiruliformes*) wieder mit gewissen anderen (*Asellati ammonitiformes*) in engem Zusammenhange stehen. Ob aber diese ersteren Beziehungen zu Spirula nicht etwa bloß zufällige sind, ob nicht hier möglicherweise nur eine sogenannte imitative Analogie vorliegt, welche zu Trugschlüssen führt<sup>5)</sup>, das müssen weitere Untersuchungen uns lehren. Es möge nur noch angeführt werden, dass, nach Owen, Sepia noch ein zweites, rudimentäres Kiemenpaar besitzt<sup>6)</sup>, während dies bei den übrigen Dibranchiaten nicht der Fall ist. Rudimentäre Bildungen aber pflegen als Reductionen von Organen, nicht als Neubildungen aufgefasst zu werden. Nach diesem Satze würden die Vorfahren der Dibranchiaten, speciell von Spirula Vierkiemer gewesen sein und die allgemeine Behauptung, dass man in den Ammoniten und Goniatiten Tetrabranchiaten zu erblicken habe, würde der Annahme einer eventuellen näheren Verwandtschaft derselben mit Spirula also gar nichts in den Weg legen können, denn Spirula ist nahe mit Sepia verwandt.

1) Vergl. Anatomie des Nervensyst. der Mollusken. Seite 277.

2) Studien über Verwandtschaftsverhältnisse der dibranchiaten Cephalopoden Seite 138 in: Sitzgsber. d. phys.-medicin. Societ. zu Erlangen. 1879. Seite 114-142.

3) Grundriss der vergl. Anatomie. Leipzig 1874. Seite 335.

4) Comptes rendus des séances de l'Ac. d. sc. Paris 29. déc. 1873.

5) In Folge deren man früher Aporrhais mit Strombus, Ancyclus mit Patella vereinigte.

6) Memoir on the Pearly Nautilus. London 1832. 4<sup>o</sup>. Seite 31.

Zum Schlusse möchte ich, wie schon früher in dieser Arbeit, darauf hinweisen, dass die Eintheilung der Ammoniten — Goniatiten in angustisellate, latisellate und asellate Formen direct zwar auf Unterschieden in der Gestalt der äusseren Schale wie besonders auf solchen des peripherischen Theiles der Querscheidewand, d. h. der Suture begründet ist; dass sie aber indirect doch auf Verschiedenheiten des die Schale bewohnenden jungen Thieres und seines hinteren Manteltheiles beruht. Es sind dies allerdings nur Unterschiede der äusseren Körperform, die sich hier erkennen lassen; indessen möchte ich daran erinnern, dass wir auch die Lamellibranchiaten in zwei grosse Gruppen: Mit und ohne Mantelbucht, die freilich dem Vorhandensein oder dem Fehlen der Siphonen ihr Dasein oder Nichtdasein verdankt, eintheilen. Ueber die Ursachen der Sättel- und Lobenbildung, d. h. der Mantelbuchtungen bei den Cephalopoden wissen wir allerdings nichts. Irgend einen Grund aber müssen dieselben jedenfalls gehabt haben; ob wir freilich in denselben ziemlich gleichgültige Erscheinungen erblicken müssen, oder ob sie der Ausdruck wichtiger Unterschiede sind, welche in der Organisation der Thiere begründet liegen, Solches freilich zu erkennen dürfte unmöglich sein.

Ein Vorwurf wird der vorliegenden Arbeit vielleicht nicht erspart bleiben: Derjenige der Unvollständigkeit. Es wäre, um zu sichereren Resultaten zu gelangen, wünschenswerth gewesen, dass eine ungleich grössere Anzahl von Formen untersucht worden wäre. Derartiges war auch beabsichtigt, stellte sich aber als unmöglich heraus, da einestheils die Beschaffung geeigneten Untersuchungsmateriales mit zu grossen Schwierigkeiten verknüpft ist und da andertheils die Präparation der winzigen Objecte und ihre Untersuchung, nicht im durchfallenden, sondern im auffällenden Lichte derartig anstrengend ist, dass ein fortgesetztes Arbeiten in dieser Richtung sich von selbst verbot. Spätere Zeiten werden mir hoffentlich die Möglichkeit gewähren, weitere Beiträge zu veröffentlichen.

#### Zusammenfassung der erlangten Resultate.

1) Die Suture aller Goniatiten durchläuft in der Jugend ein typisches, d. h. einfach welliges Goniatiten-Stadium. Dasselbe kann entweder persistiren oder später einem ceratitischen oder subammonitischen Stadium Platz machen. (Theil II, S. 27).

2) Die Suture aller Ammoniten durchläuft in der Jugend ein typisches Goniatiten-Stadium; auf dieses folgt später das ammonitische und zwar entweder direct, oder durch Vermittelung eines Ceratiten-Stadiums (Theil I, S. 36—38), welches der bleibenden ceratitischen Lobenlinie eines Goniatiten (Vergl. sub. 1.) sehr ähnlich sein kann.

3) Die Ausbildung der Suture durch stärkere Zerschlitzung schreitet bei den Ammoniten von der Medianlinie aus beiderseits nach der Naht hin vor. Neue Elemente der Suture entstehen bei Ammoniten und Goniatiten fast immer an der Naht, selten an der Externseite (Adventivloben), noch seltener an irgend einem beliebigen Punkte der Lobenlinie (Theil I, S. 35 u. 36. Theil II, S. 18).

4) Der Aussenlobus pflegt bei den geologisch älteren Ammoniten sowie bei Goniatiten erst in einem relativ späteren Wachstumsstadium zweispitzig zu werden (Latisellati, Asellati pars. Devon bis Trias); bei den geologisch jüngeren Ammoniten dagegen bildet sich die Zweispitzigkeit meist bereits in früher Jugend heraus (Angustisellati. Trias bis Kreide) (Theil I, S. 32 u. 33. Theil II, S. 28).

Die Entwicklung der Suture lässt hierin bei dem Individuum also dasselbe Verhalten erblicken wie bei der Gesamtheit der Goniatiten und Ammoniten (Theil II, S. 29).

5) Die erste Sutura ist bei den ältesten Goniatiten (Asellati) mehr oder weniger eine gerade Linie und ähmt dadurch ungefährl. der ersten Sutura eines Nautilus oder der Lobenlinie einer Spirula oder eines Belemniten.

Die erste Sutura der jüngsten Goniatiten (Latisellati) besitzt einen breiten, hohen Aussensattel und gleicht völlig derjenigen der ältesten Ammoniten (Latisellati). (Theil II, S. 24, Theil I, S. 25—26.)

Die erste Sutura der jüngsten Ammoniten (Angustisellati) besitzt einen relativ schmalen Aussensattel, neben welchem sich noch zwei erste Seitenloben und zwei erste Seitensättel vorfinden. (Theil I, S. 27.)

Die erste Sutura ist also in den geologisch ältesten Zeiten am einfachsten, in den geologisch jüngsten am complicirtesten. (Theil II, S. 29.)

Die erste Sutura besitzt bei den ältesten Goniatiten (Asellati) häufig einen, jedoch ganz flachen Aussensattel. Bei allen übrigen Goniatiten und Ammoniten, sowie wohl auch bei den Nautiliden (Theil II, S. 49) fehlt ein solcher der ersten Sutura noch gänzlich. (Theil I, S. 25—27. Theil II, S. 25.)

6) Die zweite Sutura ist bei Ammoniten und Goniatiten stets mit einem Aussensattel versehen, der tiefer oder flacher, zweispitzig oder noch ungetheilt sein kann (vergl. eine Ausnahme in Theil II, Taf. 4, Fig. 2g) sie besitzt daher bereits zwei Aussensättel, die aus der Zweitheilung des ursprünglich ungetheilten Sattels der ersten Sutura hervorgehen. (Theil I, S. 29). In seltenen Fällen besteht die zweite Sutura in ihrer externen Hälfte fast nur aus diesen drei Elementen (Theil I, Taf. 12, Fig. 5 i., S. 30); meistens gesellen sich vielmehr zu diesen noch zwei erste Seitenloben und zwei erste Seitensättel. Sie ist daher bei den Asellati und Latisellati bedeutend complicirter als die erste Sutura, während sie bei den Angustisellati nicht so stark von der ersten Sutura abweicht. (Theil I, S. 29—30. Theil II, S. 26.)

7) Die dritte und die nächstfolgenden Suturen des typischen, welligen Goniatiten-Stadiums unterscheiden sich in der Regel nicht mehr stark von der zweiten Sutura, indem bei dieser bereits die wesentlichen Elemente gegeben zu sein pflegen. (Theil I, S. 34. Theil II, S. 26 u. 27.)

8) Nach der Analogie mit anderen Mollusken liegt uns, wenn auch vielleicht nicht in der ganzen Anfangskammer, so doch in einem Theile derselben, mit grosser Wahrscheinlichkeit eine embryonale Schalenbildung vor. (Theil I, S. 23 u. 24.)

9) Soweit überhaupt bis jetzt von ein und derselben Art mehrere Individuen untersucht wurden, lässt sich aussagen, dass die Gestalt der Anfangskammern derselben keinen wesentlichen Schwankungen ausgesetzt zu sein scheint. Ueber Ausnahmen vergl. sub 16 und Theil II, S. 66). Bei näher verwandten Formen ist die Gestalt der Anfangskammer im Allgemeinen eine so ähnliche, dass dieselbe wahrscheinlich nicht zur charakteristischen Unterscheidung aller einzelnen aufgestellten Geschlechter, sondern nur zu derjenigen grösserer oder kleinerer Gruppen von solchen Geschlechtern verwandt werden können. (Theil I, S. 40 u. 41. Theil II, S. 69). Doch zeigen sich bisweilen innerhalb desselben Genus starke Unterschiede, wie z. B. bei Phylloceras (vergl. Theil I, Taf. 9, Fig. 1 u. 3).

10) Die Anfangskammer der Spiruliden und Belemniten ist von kugelig bis aufrecht eiförmiger Gestalt, sie wird durch eine Einschnürung von der übrigen Schalenröhre geschieden, und besitzt eine kreisrunde Mundöffnung, die sich am oberen Ende der Anfangskammer befindet. Diese ist nicht spiral aufgerollt (Theil II, S. 36, Anm. 1), daher ohne Nabel. Die Ansicht „von der Seite“ ist gleich derjenigen „von vorne“. Eine Narbe fehlt. Der grösste Querdurchmesser liegt in der Mitte der Anfangskammer. (Theil II, S. 68).

11) Die Anfangskammer der Nautiliden besitzt eine kegel-, näpfchen- oder fingerhutförmige Gestalt, an deren äusserstem Ende sich die Narbe befindet. Die Anfangskammer ist durch keinerlei Einschnürung von der übrigen Schalenröhre geschieden und nicht selten schon mit einer deutlichen Sculptur versehen. Sie ist nicht spiral aufgerollt (Theil II, S. 36, Anm. 1), hat daher keinen Nabel; doch ist die Seitenansicht meist wenigstens in Etwas von der Ansicht „von vorne“ unterschieden. Die kreisrunde oder ovale Mundöffnung befindet sich am oberen Ende der Anfangskammer, wo auch der grösste Querdurchmesser der Letzteren liegt. (Theil II, S. 67.)

12) Mit Ausnahme der sub 15 aufgeführten kleinen Goniatitengruppe besitzt die Anfangskammer der Ammoniten und Goniatiten einen Nabel, da ihre Schale um eine auf der Medianebene senkrechten Axe spiral aufgerollt ist (Theil II, S. 36, Anm. 1). Sie trägt (fast) nie Sculptur (Theil II, S. 45, Anm. 2) und Narbe, auch ist sie nie durch eine Einschnürung von der übrigen Schalenröhre geschieden. Ihre Oeffnung liegt vorn und ist niemals rund. Die Ansicht „von vorn“ ist stark von derjenigen „von der Seite“ verschieden (Theil I, S. 38—40. Theil II, S. 31).

13) Der Anfangskammer aller Ammoniten und der latisellaten Goniatiten kommt eine mehr oder weniger liegend eiförmige Gestalt und eine ungefähr ähnlich geformte Mundöffnung zu. Unter den Angustisellaten sind, mit Ausnahme etwa der Genera *Sageceras*, *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Arietites* (Theil II, S. 30), besonders die breiteren, bei den latisellaten Ammoniten mehr die schmaleren Formen vertreten (Theil I, S. 44—45). Der Nabel ist mehr oder weniger in Gestalt einer abgestumpften Spitze vorgezogen, wodurch die Anfangskammer etwas breiter als die sich zunächst daran anschliessende Schalenröhre zu werden pflegt. (Theil II, S. 67.)

14) Die Anfangskammer der überwiegend meisten übrigen Goniatiten, nämlich der zu der Gruppe der *Assellati ammonitiformes* gehörenden, besitzt einen mehr gerundet viereckigen Umriss, sie ist höher, ihr Nabel stark abgeflacht und nicht spitz vorgezogen, so dass sie kaum oder nicht breiter wie die sich zunächst an sie anschliessende übrige Schalenröhre ist. (Theil II, S. 31 u. 32).

15) *Goniatites compressus* Beyr. besitzt constant, andere, ihm verwandte Arten (vergl. sub 16) dagegen bisweilen eine Anfangskammer, welche durch ihre kugel- oder aufrecht-eiförmige Gestalt, ihre Abschnürung von der übrigen Schalenröhre, das uhrglasförmige, nach vorn concave erste Septum und die fast gerade erste Sutura sich kaum von derjenigen einer Spirula (oder eines Belemniten) unterscheidet. Auch die mehr oder weniger von einer Querscheidewand bis zur anderen reichenden, trichterförmigen Siphonaldüten — bei den Ammonitiden eine seltene Erscheinung — verstärken diese Aehnlichkeit mit Spirula. (Theil II, S. 36 u. 37). Diese Bildung der Anfangskammer scheint stets mit einer Evolution, d. h. damit verbunden zu sein, dass der erste Umgang bei seinem Beginne die Anfangskammer nicht berührt. (Theil II, S. 36, Anm. 3; S. 40. Nicht aber braucht umgekehrt auch eine evolute Cephalopodenschale, wie z. B. diejenige des *Crioceras*, eine solche Spirula-artige Anfangskammer zu besitzen (Theil I, Taf. 13, Fig. 3); derartige Bildungen sind vielmehr bisher nur aus dem Silur und Devon bekannt. (*Assellati spiruliformes*.)

16) Nach dem sub 15 eingangs Gesagten existiren also Goniatiten, die eine Verbindung zwischen den *Assellati ammonitiformes* und den *Assellati spiruliformes* vermitteln. Denn obgleich die Gestalt ihrer Anfangskammer sie der Regel nach in die erstere Gruppe verweist, ist dieselbe bisweilen doch individuellen Schwankungen ausgesetzt und zeigt dann eine mit derjenigen der Spirula übereinstimmende Form.

(Theil II, S. 39 und 40). *Gon. retrorsus* scheint dagegen eine Zwischenstellung zwischen dem asellaten und latisellaten Typus einzunehmen (Theil II, S. 31).

17) Aus dem Gesagten folgt mithin, dass sich nach den bisherigen Untersuchungen die Anfangskammern der Nautiliden, der Ammonitiden (Ammonites, Goniatites, Clymenia) und der Spiruliden-Belemnitiden je als fremdartige Gruppen gegenüberstehen, die, mit Ausnahme der sub 15 u. 16 vermerkten Uebereinstimmung und der sub 18 zu erwähnenden ganz allgemeinen Aehnlichkeit, keinerlei nähere Verwandtschaft untereinander erkennen lassen. (Vergl. auch Theil II, S. 48.)

18) Zwischen der Anfangskammer eines Nautiliden und derjenigen eines Spiruliden-Belemnitiden besteht eine gewisse Uebereinstimmung in dem allgemeinen Bauplane. Beiden sind gemeinsam die oben gelegene Mundöffnung von annähernd kreisförmigem Umriss, das Fehlen einer spiralen Aufrollung (Theil II, S. 3 $\ell$ , Anm. 1) der Schale der Anfangskammer und die damit im Zusammenhange stehende Nabellosigkeit. (Theil II, S. 45, 67, 68).

19) Die Anfangskammer der angustisellaten Ammoniten (Kreide, Jura, Trias), der latisellaten Ammoniten (Trias) und der latisellaten Goniatiten (Carbon, selten Devon) zeigt eine grosse Uebereinstimmung in dem allgemeinen Bauplane. Die Anfangskammer der zu der Gruppe der *Asellati ammonitiformes* gehörenden Goniatiten (Devon, Silur) dagegen weicht von jenem Typus bereits etwas ab. (Theil II, S. 30 u. 31).

20) Die absolute Grösse der Anfangskammern ist eine sehr verschiedene. Die Höhe derselben schwankt bei den untersuchten Ammoniten zwischen 0,30 und höchstens 0,70 mm. (Theil I, Seite 39). Bei den zwei Gruppen der Goniatiten macht sich der folgende Unterschied geltend: Bei den durch die Gestalt der Anfangskammer den Ammoniten am nächsten stehenden Arten (Latisellati) ist auch die Höhe derselben eine entsprechende; sie schwankt hier zwischen 0,40—0,50 mm. Bei den mit anders geformter Anfangskammer versehenen Asellati dagegen ist auch die Höhe eine mehr abweichende; sie variirt von 0,60 mm. bis zu über 1 mm. (Theil II, Seite 34). Bei den Belemniten beträgt die Höhe der Anfangskammer 40—60 mm. Sehr viel grösser ist sie bei den Nautiliden, wo sie z. B. bei *Bactrites* 2 mm, bei *Nautilus* sogar 3—4 mm Höhe erreichen.

21) Die Querscheidewand bildet im Medianschnitte eine nach vorn convex gebogene Linie bei den Ammoniten, den latisellaten und einem Theile der asellaten Goniatiten. Nach vorn concav ist sie bei dem Reste (?den meisten?) der asellaten Goniatiten, bei den Nautiliden, den Spiruliden und Belemnitiden (Theil II, S. 50).

22) Die Siphonaldüte ist bei allen Goniatiten ebenso wie bei Nautiliden, Spiruliden und Belemniten nach hinten gerichtet; bei dem Belemnitiden-Geschlechte *Aulacoceras* jedoch steht sie nach vorn (Theil II, S. 51). Bei den Ammoniten (ob bei allen?) ist sie in der ersten Jugend gleichfalls nach hinten, später aber nach vorn gerichtet (Theil II, S. 51—56). Diese Umkehrung der Siphonaldüten lässt sich nur durch die Annahme einer, in früher Jugend sich bildenden, den Siphon ringförmig umgebenden Falte des Mantels erklären (Theil II, S. 53 u. 54).

23) Der Siphon beginnt bei den Ammoniten, Goniatiten und bei *Spirula* als Blindsack in Gestalt einer Kugel, welche frei in der Anfangskammer, dicht vor dem ersten Septum liegt. Bei ersteren beiden befindet sich diese Kugel hart an der Externseite, bei *Spirula* an der Internseite der Anfangskammer. Bei den Nautiliden beginnt der Siphon gleichfalls in der Anfangskammer, aber entfernt von dem ersten Septum,

nämlich an der diesem gegenüberliegenden Spitze der Anfangskammer. Hier ist er innen an die Schale angeheftet und beginnt auch nicht in Gestalt einer Kugel, sondern als Röhre. (Theil II, S. 52, 60, 61).

24) Der Siphon verändert bei den Ammoniten und vielen Nautiliden im Verlauf der individuellen Entwicklung seine Lage. Bei Ersteren kann er in der ersten Jugend ganz intern, central oder fast extern verlaufen; und zwar liegt er auf der Internseite nach den bisherigen Untersuchungen nur bei den Tropitiden, also nur bei triadischen Ammoniten. Bei allen übrigen Formen dagegen, d. h. bei triadischen, jurassischen und cretaceischen Ammoniten, liegt er anfänglich, wenn auch (fast) nie hart an der Externseite, so doch derselben mehr oder weniger nahe; auch kommt eine centrale Lage des Siphon in der Jugend vor. Jedenfalls kann die Entstehung des Aussenlobus nicht auf den Einfluss des Siphon zurückgeführt werden, da dieser Lobus stets schon bei der zweiten Suture vorhanden ist, bei welcher z. B. bei den Tropitiden der Siphon noch hart an der Internseite verläuft. (Theil II, S. 61—63). Der Siphon ist in der frühesten Jugend ganz unverhältnissmässig viel dicker als im ausgewachsenen Zustande; sein Durchmesser beträgt anfangs etwa  $\frac{1}{3}$ , später ungefähr  $\frac{1}{30}$  von der Höhe des Umganges, in dem er liegt, d. h. von der Höhe des Thieres selber. (Theil II, S. 61).

25) Die Siphonalhülle scheint bei cretaceischen und jurassischen Ammoniten im Allgemeinen kalkreicher, mithin erhaltungsfähiger gewesen zu sein wie bei den vorjurassischen Ammoniten, Goniatiten und Clymenien. (Theil II, S. 58, 50, 60).

26) Da die Mundöffnung der Anfangskammer bei den Ammonitiden (mit Ausnahme der sub 15 erwähnten) mehr oder weniger ein liegendes Oval darstellt, so folgt, dass alle niedrigmündigen Formen in dieser Beziehung zeitlebens in einer jugendlichen Gestalt verharren, während alle hochmündigen einer starken Veränderung ihres Querschnittes unterworfen sind und durch ein fast kreisrundes Stadium desselben hindurch gehen müssen; dieses tritt schon in früher Jugend auf. Am auffallendsten ist jedoch der Wechsel der Gestalt, welchen der junge Ammonitide erleiden musste, als er die Anfangskammer verliess. (Theil I, S. 45 u. 46).

27) In der Jugend ist die Schale aller Ammonitiden glatt und kielloos; erst später stellt sich die Sculptur ein, die aber bei einigen Goniatiden schon sehr früh beginnen kann. (Theil I, S. 46. Theil II, S. 45 Anm. 2).

28) Die Einschnürungen der Schale treten bereits in frühester Jugend auf und erscheinen hier vorübergehend auch bei solchen Ammonitiden, welche im späteren Wachstume niemals derartiges zeigen. (Theil I, S. 46. Theil II, S. 66 u. 67).

29) Das Genus *Clymenia* gehört, der Gestalt seiner Anfangskammer nach, zu den Ammonitiden und steht unter diesen den Goniatiten am nächsten. (Theil II, S. 34—35).

30) Das Genus *Bactrites* gehört, falls die hier untersuchte Form sicher diesem Geschlechte zuzurechnen war, zu den Nautiliden (Theil II, S. 49 u. 50).

13) Die Jugendzustände der Ammoniten lassen eine Reihe von Analogieen mit denjenigen der Goniatiten resp. mit dem Verhalten derselben im ausgewachsenen Zustande erkennen, die hier in ihrer Gesamtheit nochmals aufgeführt werden:

Die Suture durchläuft bei Beiden in der Jugend das typische Goniatiten-Stadium.

Der Siphon beginnt bei Beiden in Gestalt einer Kugel. Die Siphonaldüte ist bei den Goniatiten zeitlebens, bei den (allen?) Ammoniten nur in der ersten Jugend nach hinten gerichtet.

Die Anfangskammern der latisellaten Goniatischen zeigen eine so völlige Uebereinstimmung mit denjenigen der latisellaten Ammoniten, dass die Verwandtschaft dieser beiden als eine grössere erscheint wie diejenige zwischen jenen latisellaten Ammoniten und den angustisellaten Ammoniten. Letzere Anschauung wird auch durch die folgenden beiden Thatsachen unterstützt:

Der Aussenlobus wird bei latisellaten Goniatischen und latisellaten Ammoniten erst in einem relativ späten Wachstumsstadium zweispitzig.

Das Ceratiten-Stadium gewisser latisellater Ammoniten gleicht fast genau der Lobenlinie gewisser latisellater Goniatischen.

### Verzeichniss der in Bezug auf die Anfangskammer mit Erfolg untersuchten Goniatischen.

- 1) *Goniatites atratus* Gldf.
  - 2)     "     *bisulcatus* F. Roem. sp.
  - 3)     "     *compressus* Beyr.
  - 4)     "     *crenistris* Phill.
  - 5)     "     *cyclolobus* Phill.
  - 6)     "     *diadema* Gldf.
  - 7)     "     *evevus* v. Buch.
  - 8)     "     *excavatus* Phill.
  - 9)     "     *fecundus* Barr.
  - 10)    "     *intumescens* Beyr.
  - 11)    "     *Jossae* de Vern.
  - 12)    "     *lateseptatus* Beyr.
  - 13)    "     *lamed* var. *calculiformis* (Beyr.) Sandb.
  - 14)    "     *linearis* = *divisus* v. Münstr.
  - 15)    "     *micronotus* Phill.
  - 16)    "     *Münsteri* v. Buch.
  - 17)    "     *multilobatus* Beyr.
  - 18)    "     *retrorsus* (v. Buch) var. *typus* Sandb.
  - 19)    "     *serratus* Stein.
  - 20)    "     *subnautilus* Schlth.
  - 21)    "     *spirorbis* Phill.
  - 22)    "     *vittiger* Phill.
  - 23)    "     *cf. vesica* Phill.
-

### Zusätze.

1) Zu Seite 31. Als zu den Latisellati gehörig ist noch *Gon. cf. vesica* Phill. a. d. Carbon zu nennen (Taf. V, Fig. 2).

2) Zu Anm. 2 auf Seite 38. Auch Benecke kommt zu dem Resultate, dass bei gewissen, nämlich bei den mit Ohren versehenen Ammoniten die Seite des Thieres zum Theile ohne Schalenbedeckung gewesen sein müsse, (neues Jahrbuch f. Miner., Geolog. und Pal. 1879, Seite 995). Ebenso hat Waagen für *Harpoceras* aus der kurzen Wohnkammer und dem Vorhandensein von Ohren den Schluss gezogen, dass das Thier theilweise nackt gewesen sei (Geognost.-palaeont. Beiträge v. Benecke. München 1876. Theil II, Seite 246: Die Formenreihe des *Amm. subradiatus*).

3) Zu Seite 40, Absatz 2. Die eine dieser beiden Formen ist von mir auf Taf. 11, Fig. 3 copirt worden. Hyatt giebt als Namen derselben *Gon. crenistria* Phill. und als Fundort Rudesheim an. Das scheint verdruckt zu sein und kann entweder Budesheim oder Rudesheim heissen. An beiden Orten kommt jedoch kein Carbon vor, während *Gon. crenistria* nur carbonischen Alters sein dürfte, jedenfalls aber nie an einem der beiden Orte gefunden wurde. Es ist also wohl möglich, dass das Innere des Gehäuses von Hyatt nicht schematisch ergänzt, sondern richtig gezeichnet wurde, dass aber die Art falsch bestimmt worden ist. Ich halte eine derartig evolute Anfangskammer für gänzlich unmöglich bei *Gon. crenistria*.

4) Zu Seite 53—55. Wie mir Herr Professor Neumayr freundlichst mittheilte, hat derselbe an *Cymbites globosus* schon früher diese Umkehrung der Siphonaldüten beobachtet.

---

### Druckfehler.

Auf Seite 25, dritte Zeile von unten in Anm. 3 lies bei *Gon. lamed*: Taf. 6, Fig. 1 f und g, anstatt: Taf. 6, Fig. f und g.

Auf Seite 31, fünfte Zeile von unten, lies bei *Gon. atratus*: Taf. 4, Fig. 2a, anstatt: Taf. 5, Fig. 2a.

Auf Seite 39, am Ende des vorletzten Absatzes ist noch zu ergänzen: und Taf. 7, Fig. 2.

Auf Seite 51, zwölfte Zeile von unten, lies bei *Anlacoceras*: Taf. II, Fig. 7, anstatt: Taf. 10, Fig. 7.

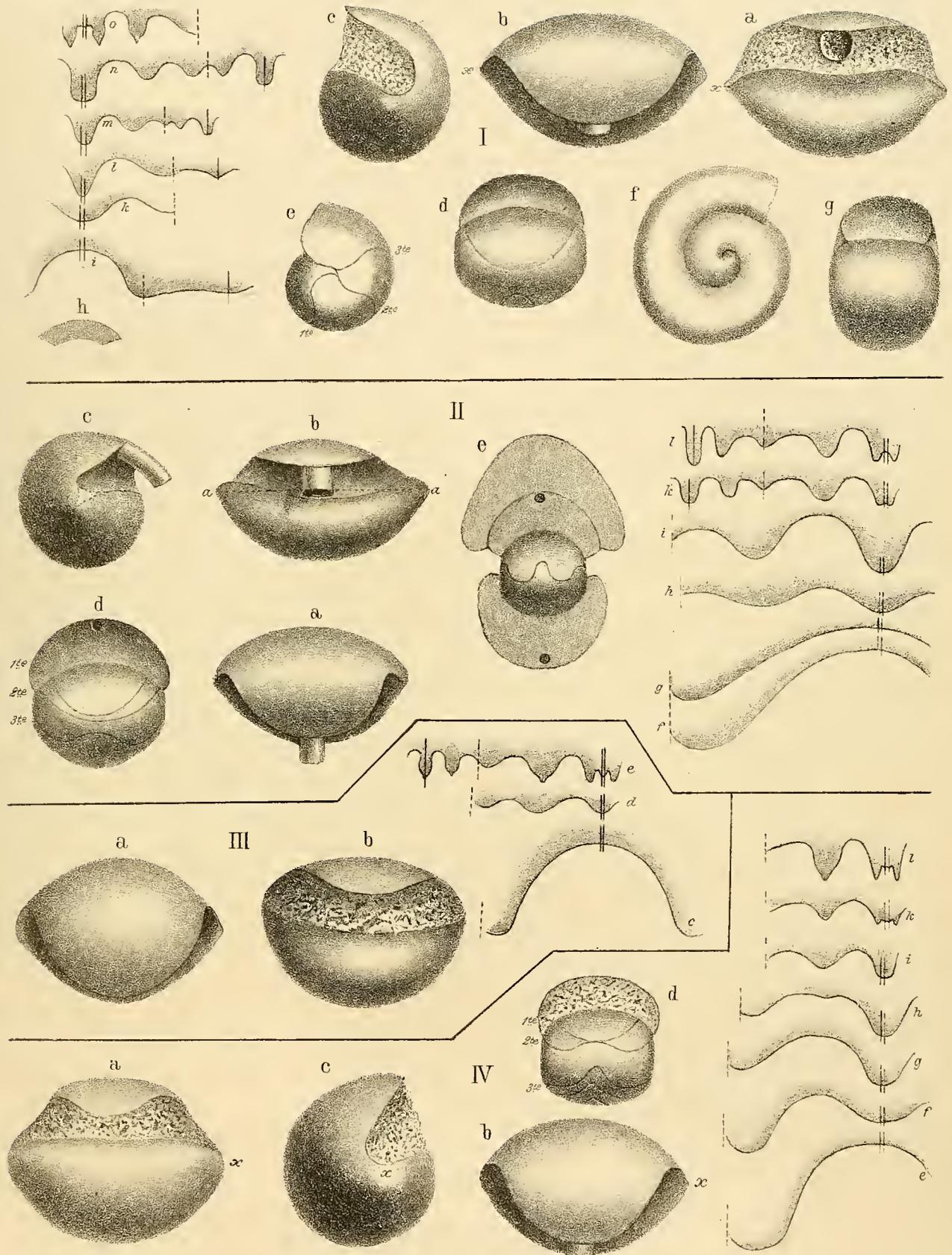
Auf Seite 54, Ende der sechsten Zeile von oben, lies: **häutigen** Siphonaldüte anstatt: fleischigen Siphonaldüte.

---

## Tafel IV.

## Latisellati.

- Fig. I. *Goniatites diadema* Gldf. (Gr. d. Carbonarii.) Chockier bei Lüttich. Kohlenkalk.
- Fig. a. Anfangskammer von vorn. }  $\frac{6^0}{1}$   
 " b. " " oben. } x = der hier spitze Nabel. S. 24.  
 " c. " " der Seite. }  
 " d. Erste Windung von vorn. } die ersten drei Suturen zeigend bei 0,66 mm. Grösse.  
 " e. " " " der Seite. }  
 " f. u. g. Erste und zweite Windung eines anderen Exemplares bei 0,90 mm. Grösse.  
 " h. Querschnitt der Mundöffnung bei 9 mm. Grösse.  
 " i, k, l. Erste, zweite und dritte Suture.  
 " m, n. Suturen bei 1,25 mm. und 2,25 mm. Grösse.  
 " o. Suture im erwachsenen Zustande.
- Fig. II. *Goniatites atratus* Gldf. (Gr. d. Carbonarii.) Manchester. Kohlenkalk.
- Fig. a. Anfangskammer von oben (Seite 31).  $\frac{6^0}{1}$   
 " b. " " vorn.  
 " c. " " der Seite.  
 " d. Erste Windung mit den drei ersten Suturen bei 0,73 mm. Grösse.  
 " e. Querschnitt bei 2 mm. Grösse.  
 " f, g, h & i. Erste, zweite, dritte und vierte Suture.  
 " k & l. Suturen bei 1,5 und 5 mm. Grösse.
- Fig. III. *Goniatites excavatus* Phill. (Gr. d. Carbonarii.) Kosatschi Datschi (Ural). Kohlenkalk.
- Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6^0}{1}$   
 " b. " " vorn.  
 " c. Erste Suture.  
 " d & e. Suturen bei 1,5 und 13 mm. Grösse.
- Fig. IV. *Goniatites micronotus* Phill. (Gr. d. Carbonarii.) Wetton. (Staffordshire.) Kohlenkalk.
- Fig. a. Anfangskammer von vorn. }  $\frac{6^0}{1}$   
 " b. " " oben. } x = der hier spitze Nabel. S. 24.  
 " c. " " d. Seite. }  
 " d. Erste Windung mit den 4 ersten Suturen bei 0,80 mm. Grösse.  
 " e, f, g & h. Erste, zweite, dritte und siebente Suture.  
 " i, k & l. Suturen bei 1,25, bei 5,50 und 13 mm. Grösse.







Tafel V.

Latisellati.

I. Ammonites.

Fig. I. *Ptychites* sp. Trias. Schreier, Alp.

Fig. a. Anfangskammer von vorn.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " oben.

II. Goniatites.

Fig. II. *Goniatites* cf. *vesica* Phill. (Gr. d. Carbonarii?). Carbon. Yorkshire.

Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " vorn.

" c. Beginn der ersten Windung mit dem ersten bis dritten Septum. Der Siphon schimmert durch.

" d & e. Erste und zweite Suture.

" f. Suture bei 10 mm. Grösse.

Fig. III. *Goniatites* *Jossae* de Vern. (Gr. d. Carbonarii.) Kaschkabasch bei Artinsk. Kohlenkalk.

Fig. a. Anfangskammer von vorn.

" b. " " oben.

" c. " " d. Seite.

" d & e. Suture bei 1 mm. und 7 mm. Grösse.

Fig. IV. *Goniatites* *vittiger* Phill. (Gr. d. Carbonarii.) Wetton. Yorkshire. Kohlenkalk.

Fig. a. Anfangskammer von vorn.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " oben.

" c. " " d. Seite.

" d & e. Suture und Querschnitt bei 11 mm. Gr.

Fig. V. *Goniatites* *spirorbis* Phill. (? Gr. d. Primordiales?) Visé. Kohlenkalk.

Fig. a. Anfangskammer von vorn.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " oben.

" c. " " d. Seite.

Fig. VI. *Goniatites* *linearis* v. Mstr. (Gr. d. Simplicis b.) Gattendorf. Devon. Clymenien-Kalk.

Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " vorn.

Uebergangsform zwischen den Latisellati und Asellati.

Fig. VII. *Goniatites* *retrorsus* (v. Buch) typus Sandb. (Gr. d. Simplicis a.) Büdesheim. Eifel. Devon.

Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6.0}{1}$

" b. " " vorn.

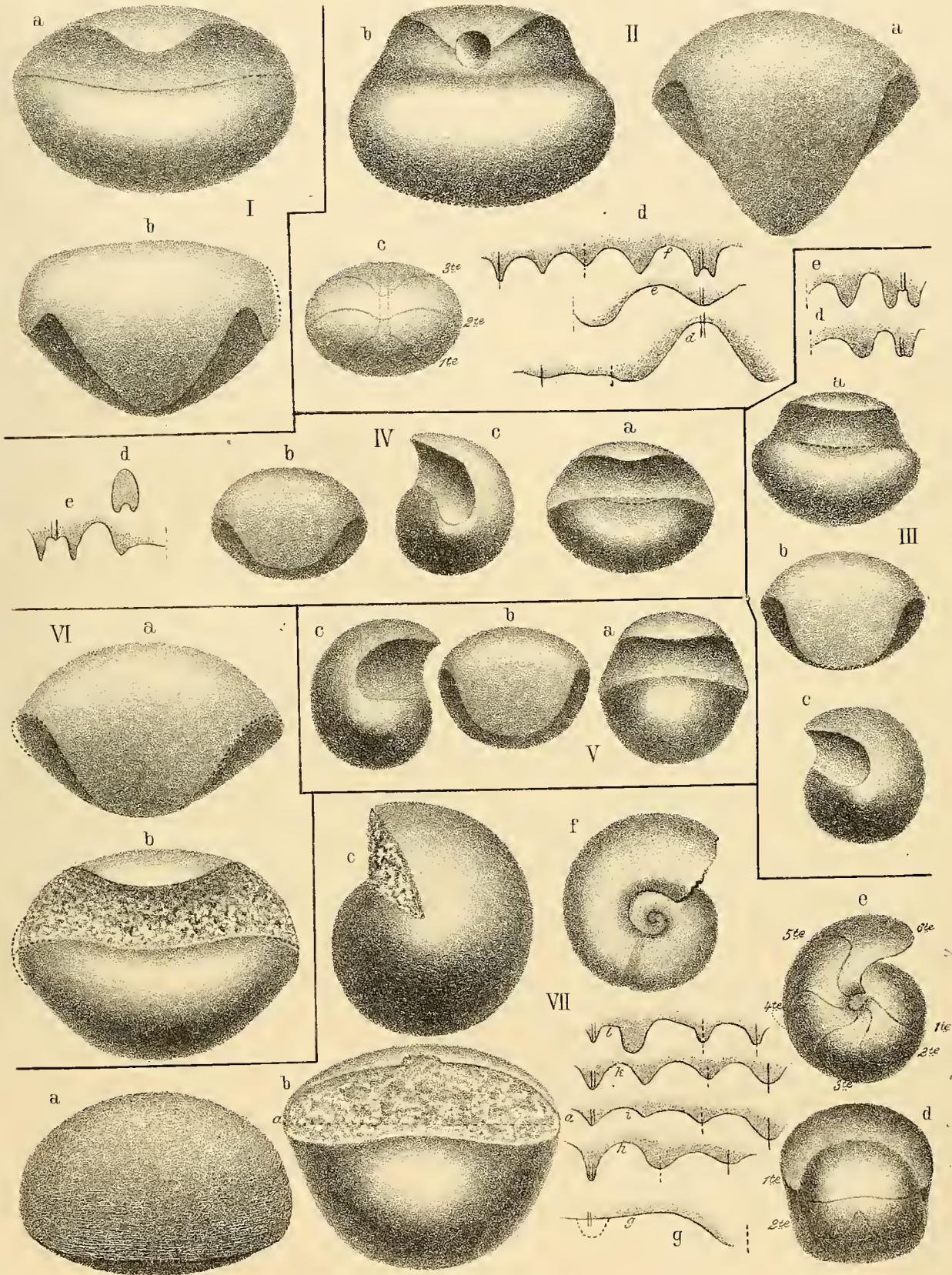
" c. " " d. Seite.

" d & e. Erster Umgang, die ersten Suturen zeigend.

" f. Gestalt bei 1,50 mm. Grösse. Die erste Einschnürung zeigend.

" g & h. Erste und zweite Suture. (Seite 25, Anm. 3).

" i, k & l. Suturen bei 1,75 mm., 2,50 mm. und 10 mm. Grösse.





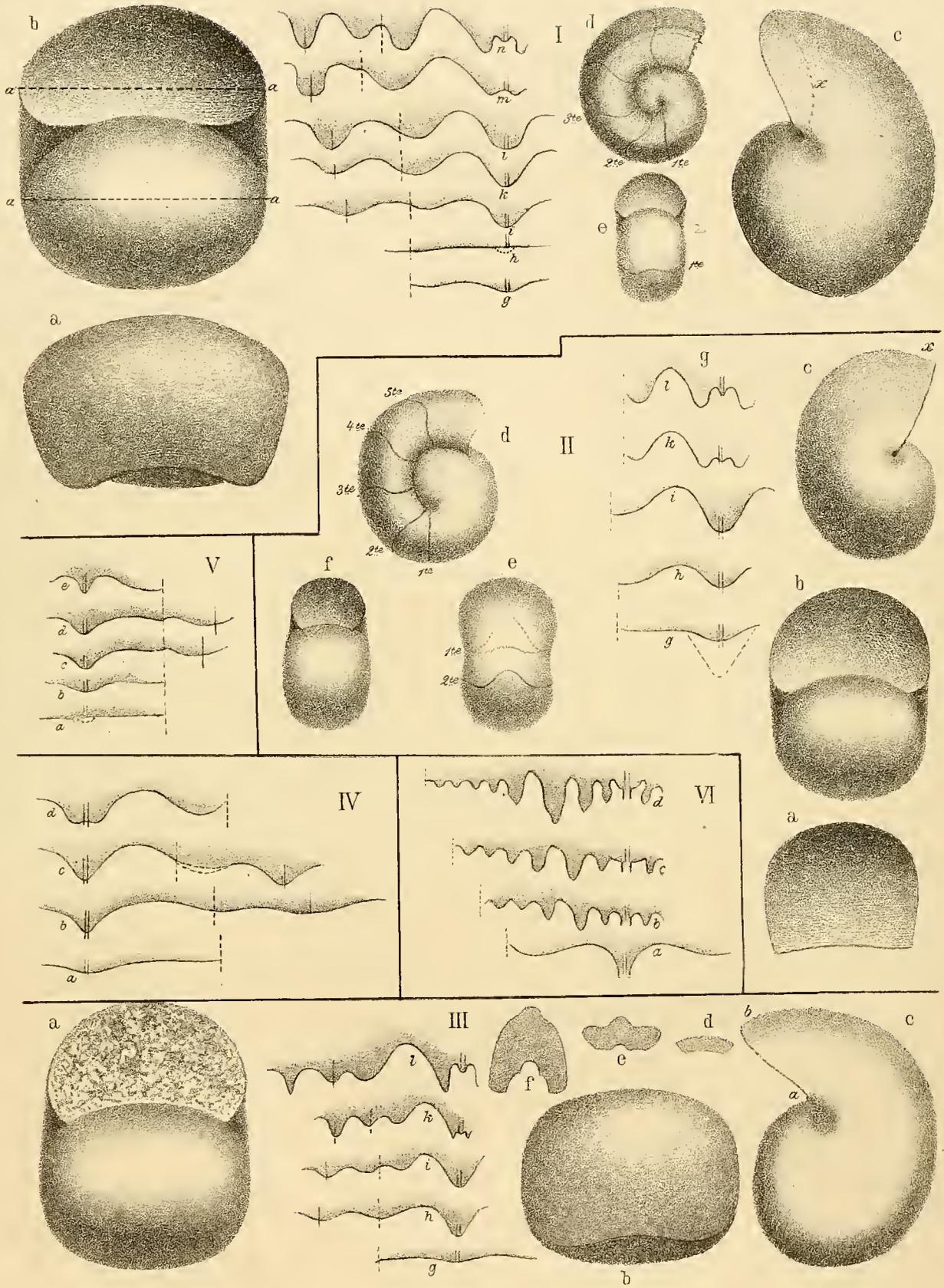


## Tafel VI.

## Asellati ammonitiformes.

- Fig. I. *Goniatites lamed* var. *calculiformis* (Beyr.) Sandb. (Gr. d. Primordiales.) Büdesheim. Eifel. Devon.  
 Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6^0}{1}$   
 „ b. „ „ vorn (Seite 31).  
 „ c. „ „ d. Seite.  
 „ d & e. Der erste Umgang.  
 „ g & h. Erste Suture von zwei verschiedenen Exemplaren (S. 25, Anm. 3).  
 „ i, k, l. Zweite, achte und sechszehnte Suture.  
 „ m & n. Suturen bei 4 und 9 mm. Grösse.
- Fig. II. *Goniatites serratus* Stein. (Gr. d. Primordiales.) Büdesheim. Eifel. Devon.  
 Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6^0}{1}$   
 „ b. „ „ vorn.  
 „ c. „ „ d. Seite.  
 „ d, e & f. Der erste Umgang bei 0,94 mm. Grösse v. d. Seite, v. hinten und v. vorn.  
 „ g, h & i. Erste, zweite und vierte Suture (S. 25, Anm. 3).  
 „ k & l. Suturen bei 3 und 10 mm. Grösse.
- Fig. III. *Goniatites bisulcatus* F. Roem. sp. (Gr. d. Primordiales.) Iberg. Ob. Devon.  
 Fig. a. Anfangskammer von vorn.  $\frac{6^0}{1}$   
 „ b. „ „ oben (S. 36 oben).  
 „ c. „ „ d. Seite.  
 „ d, e & f. Querschnitte der Windung bei 3, 6 und 30 mm. Gr.  
 „ g & h. Erste und dritte Suture.  
 „ i, k & l. Suturen bei 4, 9 und 25 mm. Grösse.
- Fig. IV. *Goniatites intumescens* Beyr. (Gr. d. Primordiales.) Bicken. Devon.  
 Fig. a, b & c. Erste, zweite und achte Suture.  
 „ d. Suture bei 5 mm. Grösse.
- Fig. V. *Goniatites lateseptatus* Beyr. (Gr. d. Nautilini.) Wissenbach. Orthoceras-Schiefer.  
 Fig. a, b & c. Erste, zweite und dritte Suture (S. 25, Anm. 3).  
 „ d & e. Suturen bei 3 und 12 mm. Grösse.
- Fig. VI. *Goniatites multilobatus* Beyr. (Gr. d. Irregulares.) Adorf (Waldeck). Devon.  
 Fig. a, b, c & d. Suturen bei 1,75 mm., 9 mm., 12 mm. und 18 mm. Grösse.

Die punktierten Stellen in den ersten Suturen rühren daher, dass der Anfang des Siphos sich so hart unter der Schale befindet, dass die erste Suture da, wo sie über den Siphos hinwegläuft, beim Präpariren leicht ausbricht.







Tafel VII.

**Asellati ammonitiformes.**

Fig. I. *Goniatites subnautilus* Schloth. var. *vittiger* Sandb. (Gr. d. Nautilini) Orthoceras-Schiefer.  
Langenscheid bei Bremberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben. (S. 66, Anm. 1).  $\frac{6^0}{1}$

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

" d. & e. Anfangskammer mit einem Stücke des ersten Umganges; die Figur zeigt, dass hier keine Evolution, wie bei *G. compressus* Taf. VIII, Fig. 2, stattfindet.

" f., g. & h. Erste, zweite und dritte Suture.

" i. Suture im erwachsenen Zustande.

Fig. II. *Goniatites evexus* v. Buch (Gr. d. Nautilini). Rupbach. Orthoceras-Schiefer.

Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6^0}{1}$

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

" d., e. & f. Erste, zweite und achte Suture.

" g. & h. Suturen bei 10 u. bei 40 mm. Grösse.

**Clymenia.**

Fig. III. *Clymenia cf. undulata* v. Mstr. Erstes Exemplar. Geuser. Fichtelgebirge. Devon.

Fig. a. Anfangskammer von oben.  $\frac{6^0}{1}$

" b. " " vorn.

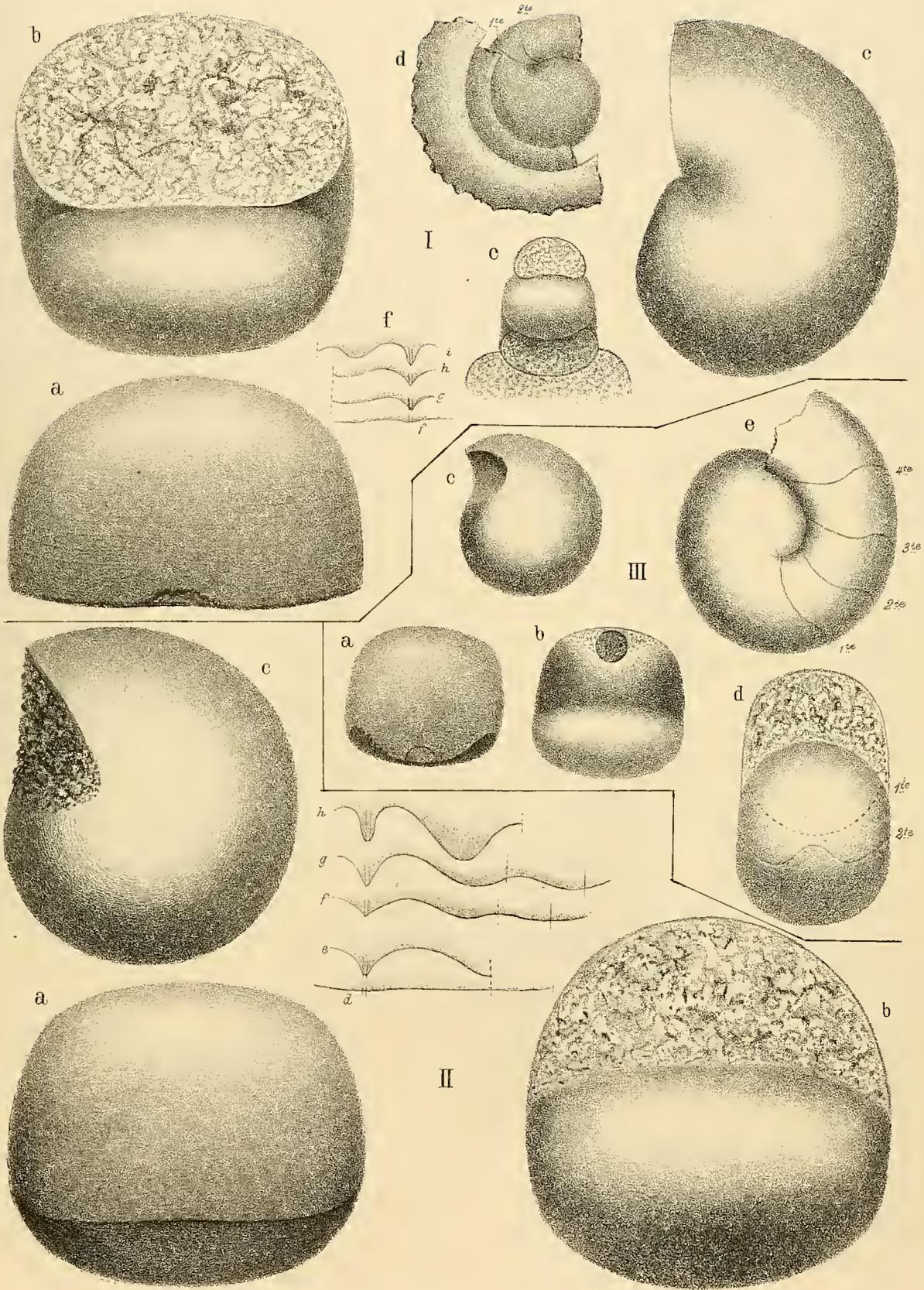
" c. " " der Seite.

" d. & e. Anfangskammer und Theil des ersten Umganges.

(Fortsetzung auf nächster Tafel).

*For Section on Pl. XI*

---





### Berichtigung.

---

„Auf Taf. 8 ist bei *Gon. compressus* in Fig. 2 a der Beginn des zweiten Umganges durch ein Versehen nicht ganz richtig lithographirt worden. Derselbe legt sich beim Umbiegen um die untere Spitze der kugeligen Anfangskammer an Letztere an, anstatt sich, wie die hier abgebrochene Zeichnung ahnen lässt, nochmals von der Anfangskammer zu entfernen.“

---



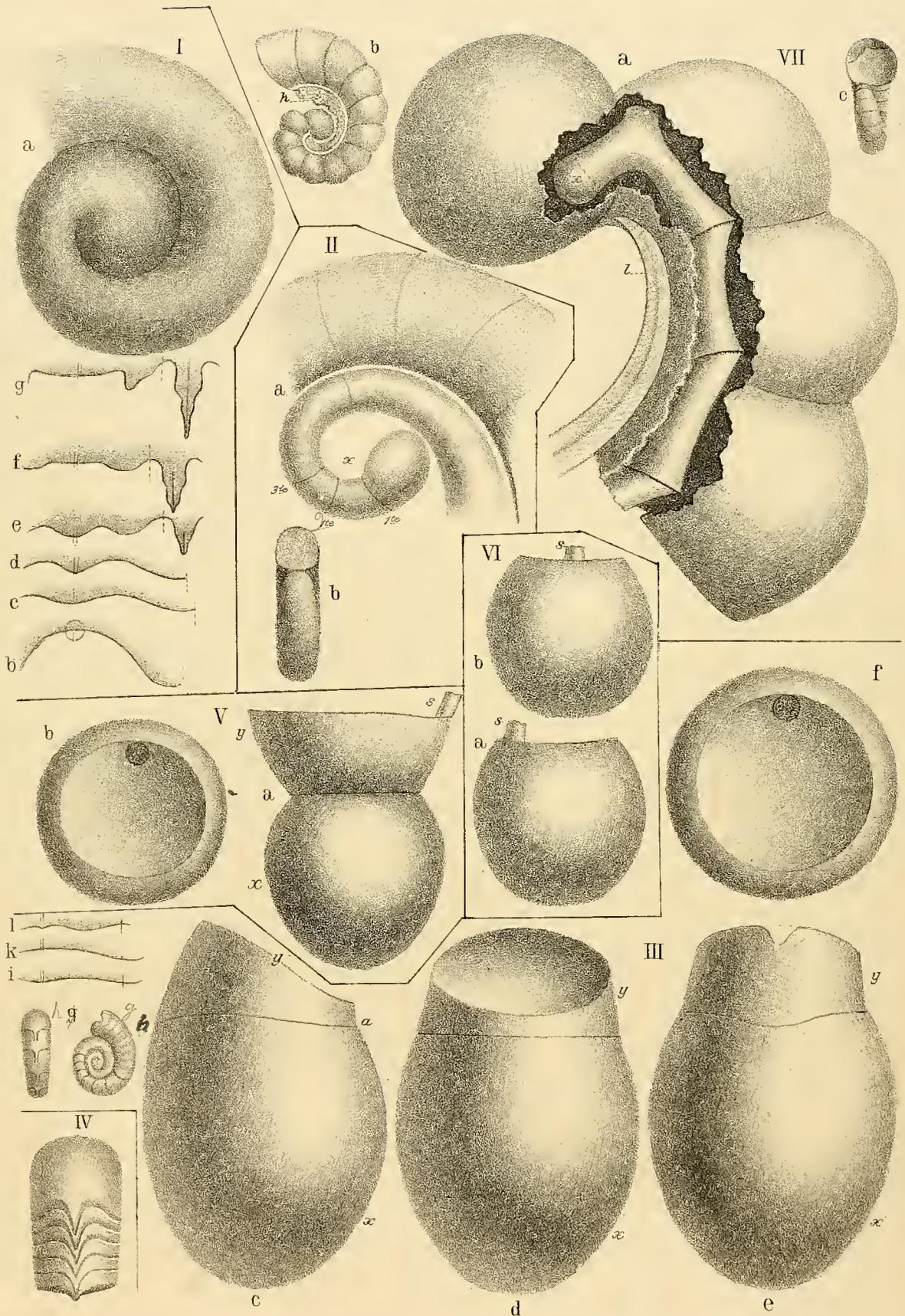


## Tafel VIII.

- Fig. I. *Clymenia cf. undulata* v. Mstr. Zweites Exemplar. Geuser. Fichtelgebirge. Devon.  
 Fig. a. Anfangskammer und erster Umgang von der Seite gesehen um den Mangel des Grübehens bei x zu zeigen. (S. 35).  
 „ b., c. & d. Erste, zweite und dritte Sutur (mit Aussenlobus!)  
 „ e., f. & g. Später auf einander folgende Entwicklungsstadien der Sutur. (Der Aussenlobus verschwindet später).

## Asellati spiruliformes.

- Fig. II u. III. *Goniatites compressus* Beyr. (Gr. d. Nautilini). Orthoceras-Schiefer. Wissenbach.  
 Fig. 2, a. & b. Innerste Windungen, die Evolution und die Einschnürung der Anfangskammer zeigend (S. 36, Anm. 2 u. 3), von der Seite und von vorn.  $\frac{6^0}{1}$   
 Fig. 3 c. Anfangskammer (x) und zweite Kammer (y) von der Seite. (S. 36 oben).  
 „ d. „ „ „ „ „ vorn.  
 „ e. „ „ „ „ „ hinten (Siphonalseite).  
 „ f. „ „ „ „ „ oben.  
 „ g. Ein Exemplar mit der Wohnkammer. Am Vorderrande derselben ist ein kleines Stück ausgebrochen (S. 38 unten).  
 „ h. Dasselbe die langen Siphonaldüten zeigend.  
 „ i. & k. Erste und zweite Sutur.  
 „ l. Sutur im erwachsenen Zustande.
- Fig. IV. *Goniatites vexus* v. Buch. (Gr. d. Nautilini). Wissenbach. Orthoceras-Schiefer.  
 Die trichterförmigen Siphonaldüten zeigend.
- Fig. V. *Belemnites Württembergicus* Opp. Ehningen. Oberer Dogger.  $\frac{6^0}{1}$   
 Fig. a. Anfangskammer (x) und erste Kammer (y) von der Seite gesehen, s. der Siphon.  
 „ b. „ „ von oben.
- Fig. VI. *Belemnites acutus* Mill. Salins. Unterster Lias.  $\frac{6^0}{1}$   
 Fig. a. & b. Anfangskammer von zwei verschiedenen Seiten. s. der Siphon.
- Fig. VII. *Spirula Peronii* Lam. Südsee.  
 Fig. a. Anfangskammer mit den drei nächstfolgenden Kammern aufgebrochen, die Siphonaldüten zeigend; x. das rothe Käppchen (S. 52). l. die Verstärkungsleiste.  $\frac{6^0}{1}$   
 „ b. Exemplar, welches eine feine, die Umgänge verbindende Kalkhaut (h.) zeigt.  
 „ e. Dasselbe von vorn gesehen, um das (ausnahmsweise) Turrilitesartige Herausgehen aus der Windungsebene zu zeigen.





(Alle Figuren sind entnommen den *Céphalopodes. Etudes générales* von Barrande. Die den Namen beigedruckten, in Klammern stehenden Tafelnummern beziehen sich auf dieses Werk).

Fig. c, d, e, f. zeigen die auf den Anfangskammern befindlichen Narben. (S. 45).

Fig. VIII. *Bactrites gracilis Sandb.* Devon. Büdesheim.

Fig. a. Anfangskammer v. unten, die Narbe zeigend.

„ b. Anfangs- und zweite Kammer v. d. Seite.  $\frac{6}{1}$ .

Fig. IX. Schematische Zeichnung, um die bei den Ammoniten allmählig vor sich gehende Umkehrung der Siphonaldüten zu erklären (S. 53 unten).

In Fig. 1—5 bedeutet s die Schale, q das Septum, si die Siphonaldüte, m den Mantel des Thieres!

Die Zeichnungen sind im Medianschnitte gedacht und zwar ist die linke Seite der Tafel „hinten“ die rechte „vorn“ bedeutend.

Die Fig. a—d stellen den hinteren Theil des Mantels (m) dar, an welchem sich das kurze obere Stück des Siphos (si) befindet, welches die aus Perlmuttersubstanz bestehende Siphonaldüte absondert.

Der Fig. 1 entspricht Fig. a. Dies ist das erste Jugendstadium; die Siphonaldüte ist noch völlig nach hinten gerichtet, wie bei den Goniatiten zeitlebens der Fall.

Der Fig. 2 entspricht Fig. b. Am oberen Theile des Siphos beginnt eine faltenförmige Einstülpung des Mantels (Fig. b), die im Medianschnitte in Fig. 2 oben bei x sichtbar ist. In Folge dessen ist die Siphonaldüte oben bereits etwas nach vorn gerichtet.

Der Fig. 3 entspricht Fig. c. Die Falte vergrößert und vertieft sich (Fig. c), daher im Medianschnitte der obere Theil der Düte nun gänzlich nach vorn gerichtet ist (Fig. 3 bei x). In Fig. 4 hat auch am unteren Theile der Düte diese Faltenbildung begonnen.

Der Fig. 5 entspricht Fig. d. Die Falte umgiebt ringförmig den Siphos (Fig. d), daher im Medianschnitte (Fig. 5) die ganze Siphonaldüte nach vorn gerichtet ist. In diesem Stadium verharret der Ammonit.

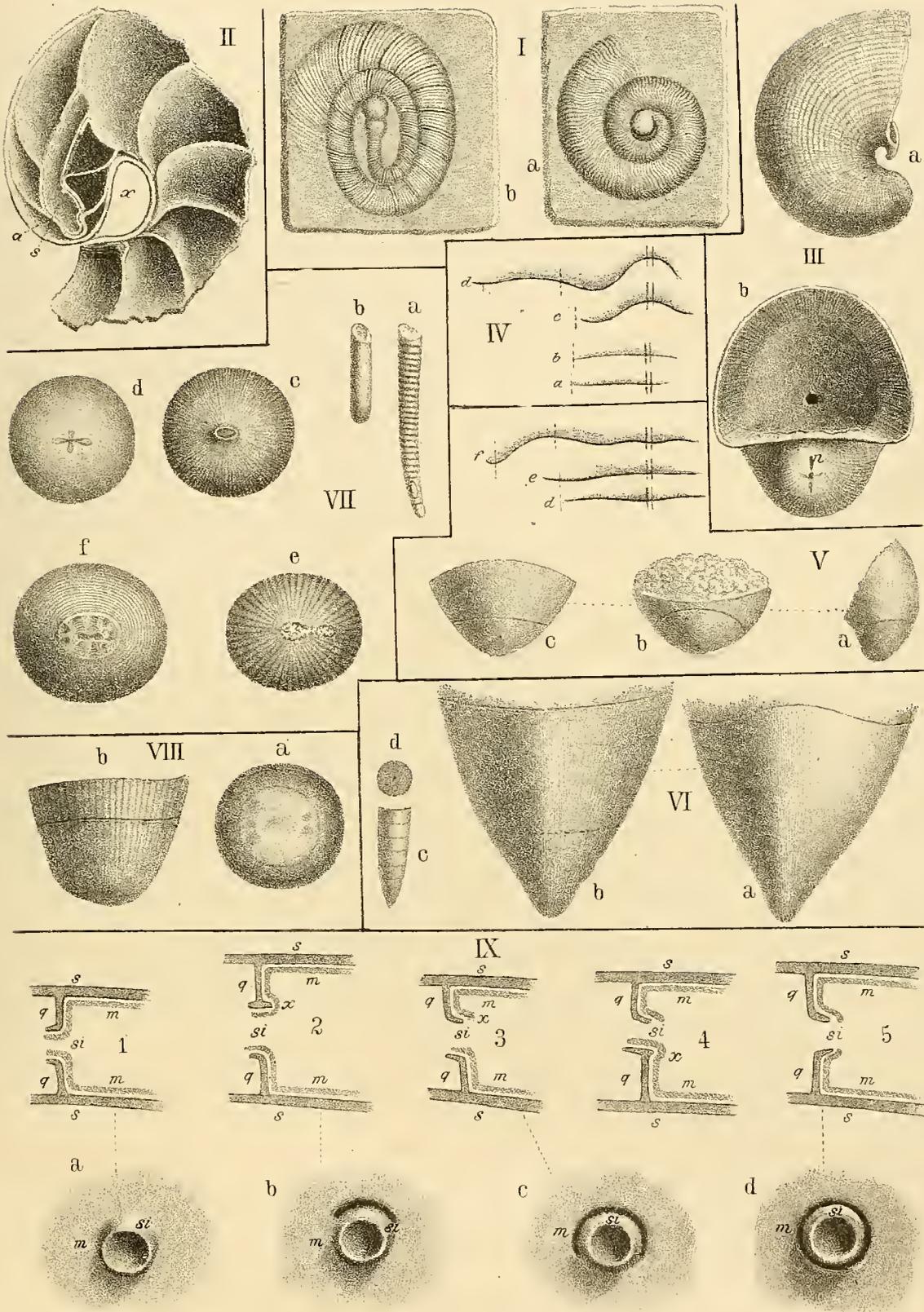
(Aus Versehen sind die Figuren 1—5 in verschiedener Grösse lithographirt worden).

Tafel IX.

- Fig. I. *Goniatites fecundus* Barr. (Gr. d. Nautilini). Silur g<sup>2</sup> Wawrowitz. Böhmen.  
 Fig. a. & b. Zwei Anfangskammern zweier verschiedener Individuen derselben Art, verschiedene Grade der Evolution zeigend. (S. 36, Anm. 3).  
 Nach Barrande. Études générales. Céphalopodes. Taf. 490 II.

N a u t i l i d a e.

- Fig. II. *Nautilus pompilius* Linné. Lebend.  
 Die innerste Windung. a. die Anfangskammer; s. der Siphon; x. der hohle Nabel, welcher dadurch entsteht, dass sich die erste Windung nicht hart an die Anfangskammer anlegt. Medianschnitt
- Fig. III. *Nautilus pompilius* Linné. Lebend.  
 Fig. a. Anfang der Schale von der Seite.  
 Fig. b. Anfangskammer von vorn, die Narbe (n) zeigend.  
 (Nach Barrande. Céphalopodes. Études générales. Taf. 489, x. 7 u. 8).
- Fig. IV. *Nautilus cf. Deslongchampsianus* d'Orb. Gault. Cambridge.  
 Fig. a., b., c., d. Erste, zweite, dritte und spätere Suture.
- Fig. V. *Nautilus Clementinus* d'Orb. Steinkern. Gault. Perte du Rhône.  
 Fig. a. Anfangs- und zweite Kammer von der Seite.  
 " b. " " " " " vorn (Internseite).  
 " c. " " " " " hinten (Externseite).  
 " d. & e. Erste und zweite Suture.  
 " f. Spätere Suture.
- Fig. VI. *Orthoceras politum* v. Klipst. Trias. St. Cassian. 1<sup>8</sup>  
 Fig. a. & b. Anfangskammer entweder allein oder mit der zweiten Kammer, wegen anhängender Schale nicht zu entscheiden.  
 Fig. a ist gegen Fig. b um 90° gedreht.  
 " c & d. Das ganze Exemplar in nur dreifacher Vergrößerung.
- Fig. VII. Fig. a. *Orthoceras dulce* Barr. (Taf. 488, V. 1). Silur. e<sup>2</sup> Lochkowitz. Anfang der Schale. Natürliche Grösse.  
 " b. *Orthoceras exoriens* Barr. (Taf. 488, II 1). Silur. f<sup>2</sup> Konieprus. Anfang der Schale. Natürliche Grösse.  
 " c. *Orthoceras embryo* Barr. (Taf. 488, VI. 3). Silur. e<sup>2</sup> Karlstein. Vergrössert.  
 " d. *Orthoceras mundum* Barr. (Taf. 488, IV. 3). Silur e<sup>2</sup> Karlstein. " "  
 " e. *Cyrtoceras fugax* Barr. (Taf. 487, III. 3). Silur e<sup>1</sup> Butowitz. " "  
 " f. *Phragmoceras perversum* Barr. (Taf. 488. XIV. 3). Silur e<sup>1</sup> Butowitz. " "

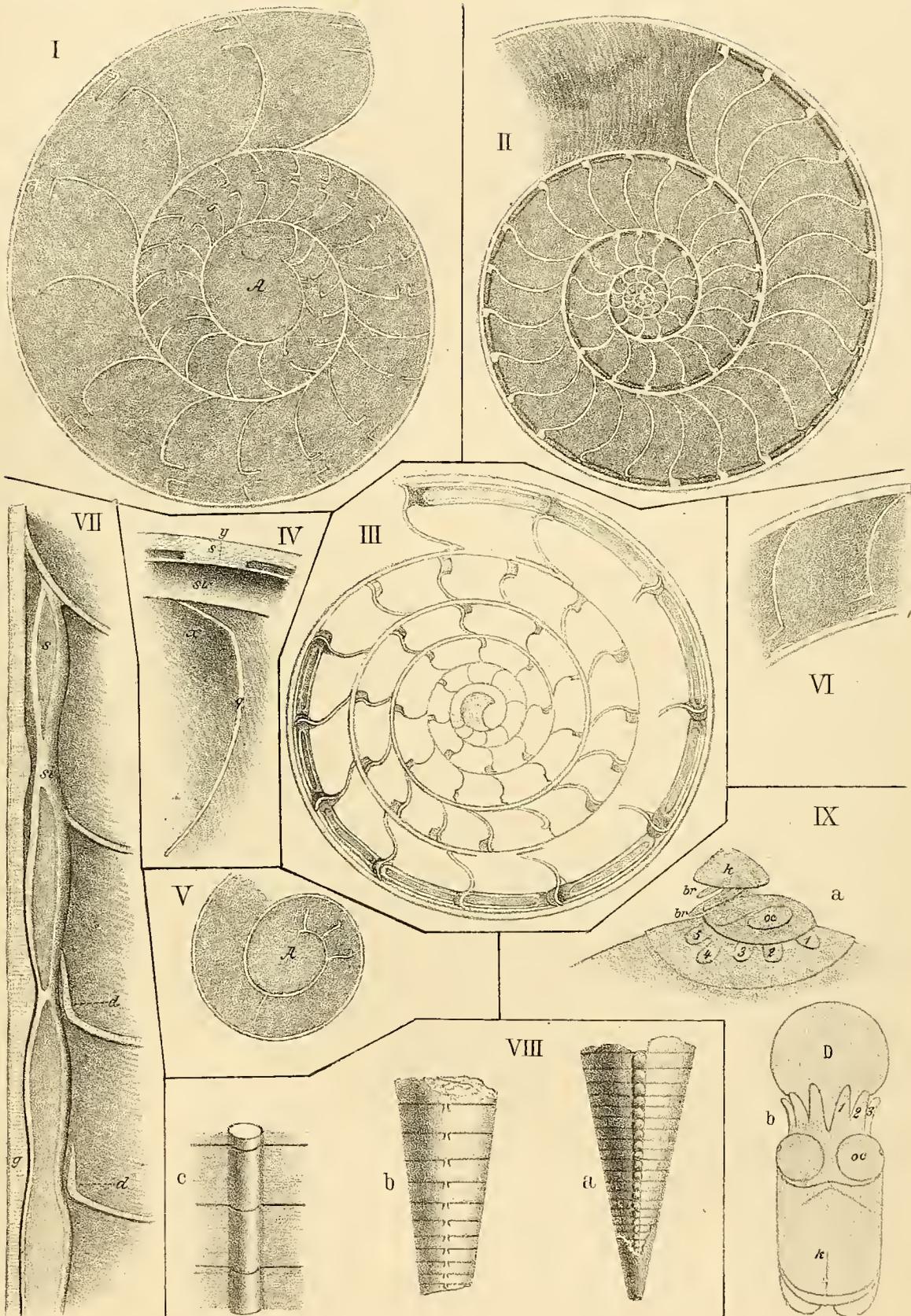






Tafel X.

- Fig. I. *Acanthoceras mamillare* Schlth. sp. Gault. Machéromenil. Ardennes. (S. 52). Bedeutung der Zeichen wie in Fig. II. Medianschnitt.  $\frac{4^0}{1}$
- Fig. II. *Perisphinctes* sp. Localität unbekannt (S. 52). Medianschnitt; g = äussere Schale; s = Siphon; q = Querscheidewand; x = Umbiegung der Letzteren nach vorn um die Siphonaldüte = d zu bilden.
- Fig. III. *Cladiscites subtoratus* v. Mojs. Trias. Sandling. Medianschnitt; ein Septum des fünften Umganges. Bedeutung der Zeichen wie in Fig. 2, (S. 54).  $\frac{6^0}{1}$
- Fig. IV. *Perisphinctes virgatus* v. Buch sp. Jura. Mniowniki b. Moskau. (S. 52.)  
Die beiden Spitzen des Aussenlobus (y,y), zwischen welchen sich die nach vorwärts gerichtete Siphonaldüte (x) befindet. Vergrössert.  
Für Fig. a stellt die Ebene der Zeichnung die Externseite der äusseren Schale dar; und zwar von der Innenseite der (hier nicht mit Gesteinsmasse erfüllten) Luftkammer aus gesehen. Fig. b ist die Ansicht „von vorne“ der Fig. a.
- Fig. V. *Megaphyllites Jarbas* v. Mstr. sp. Trias. St. Cassian.  $\frac{6^0}{1}$
- Fig. VI. *Arcestes Antoni* v. Mojs. Trias. Sandling.  $\frac{6^0}{1}$
- Fig. VII. *Aegoceras planicosta* Sow. sp. Lias. Marston.  $\frac{4^2}{1}$
- Fig. VIII. *Harpoceras elegans* Sow. sp. Lias. Whitby.  $\frac{4^4}{1}$
- Fig. IX. *Tropites* aff. *Phoebus* v. Dtm. sp. Trias. Sandling.  $\frac{4^4}{1}$   
Fig. 5—9 stellen Medianschnitte dar. A = Anfangskammer. In Fig. 5 liegt der Siphon anfangs ganz extern, in Fig. 6 fast extern, in Fig. 7 schon fast central, in Fig. 8 ganz central, in Fig. 9 ganz intern (S. 61—63). Zu Fig. 9 siehe S. 53.
-







Tafel XI.

- Fig. 1. *Phylloceras disputabile* Zitt. Klaus Sch. Klaus Alp. Medianschnitt.  $\frac{4,0}{1}$
- Fig. 2. *Ammonites obtusus* Sow. Lias. Lyme Regis. Medianschnitt. Copie nach Tafel 36 in Bd. II der Geologie und Mineralogie v. Buckland. Uebers. v. B. Agassiz. 1838.
- Fig. 3. ?*Goniatites crenistria* Phill.? Rudesheim (vergl. S. 81, Zusatz 3). Medianschnitt. Copie nach Hyatt. Embryology, Taf. III, Fig. 7. Vergr.
- Fig. 4. *Goniatites crenistria* Phill. Carbon. Grund am Harz. Stark vergrössertes Stück eines Medianschnittes. q = Querscheidewand; x und y = Siphonaldüte; si = Siphon; s = Schale.
- Fig. 5. *Goniatites lamed* var. *calculiformis* (Beyr.) Sandb. Devon. Iberg. Medianschnitt. Anfangskammer (A) und erster Umgang mit den drei ersten Septen.  $\frac{2,6}{1}$
- Fig. 6. *Clymenia annulata* v. Mstr. Devon. Wildungen. Medianschnitt, zwei Septa und die nach hinten gerichteten, an der Internseite liegenden Siphonaldüten zeigend. Vergr.
- Fig. 7. *Aulacoceras Ausseanum* v. Mojs. Trias. Tetschen. Medianschnitt, die bei immer tiefer eindringendem Schleifen nach einander sich ergebenden Bilder an einander gereiht zeigend (S. 51), g = äussere Schale, d = Siphonaldüte, welche bei Aulacoc. nur an der Innenseite des Siphon vorhanden ist, si = Siphon.
- Fig. 8. Fig. a. *Belemnites giganteus* Schlth. Dogger. Perlschurartiger Siphon.  
Fig. b. *Belemnites conophorus* Opp. Tithon. Stramberg. Angeschliffen, die Siphonaldüten zeigend.  
Fig. c. *Belemnitella mucronata*. Senon. Medianschliff, den röhrenförmigen Siphon zeigend (S. 51).
- Fig. 9. Embryonen von *Sepia officinalis*. a = siebentes Stadium, b = fast reif; nach Kölliker, Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844. Taf. III, Fig. 23 und 32. D = Dotter; k = Mantel; oc = Augen; br = Kiemen; 1, 2, 3 = Arme.
-

Palaeontographica XXVI. III. F. II.

