

Beiträge

zur

Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden

von

W. BRANCO.

Theil I:

Die Ammoniten.

Mit 10 Tafeln.



Inhalt.

	Seite
Einleitung. Literatur; Methode der Untersuchung	19.
Ueber einige Verhältnisse in der embryonalen Entwicklung der lebenden Cephalopoden und anderen Mollusken	23.
Das fragliche embryonale Alter der Anfangskammer	24.
Die erste Sutura. Eintheilung der Ammoniten nach derselben in Angustisellati und Latisellati	25—27.
Die zweite Sutura	29.
Einfachere und complicirtere Bildung derselben	30.
Das Reiten der zweiten Sutura auf der ersten	31.
Das Zweispitzigwerden des Aussenlobus bei den Angusti- und bei den Latisellati	32 u. 33.
Die dritte und die übrigen Suturen des Goniatiten-Stadiums	34.
Die fernere Entwicklung der Sutura.	
Die Bildung neuer Elemente	35.
Das Gesetz, nach welchem die Zackung vor sich geht	36.
Entwicklung ohne Ceratiten-Stadium	36 u. 37.
Entwicklung mit Ceratiten-Stadium	38.
Schlüsse aus dem Verhalten der Sutura auf das Thier	38.
Die Anfangskammer	38—40.
Allgemeine Betrachtungen.	
Die Frage nach der Constanz der Gestalt der Anfangskammer innerhalb derselben Species und desselben Genus	41 u. 42.
Besprechung der abgebildeten Formen	42 u. 43.
Die Frage nach den Beziehungen zwischen Länge der Wohnkammer, Gestalt der Anfangs- kammer und Form der ersten Sutura	44 u. 45.
Veränderungen, welche der Querschnitt der Windungen mit zunehmendem Alter erleidet; Schlüsse auf die entsprechenden Veränderungen des Thierkörpers	46.
Die ersten Anfänge der Skulptur und des Kieles	46.
In der ersten Jugend auftretende Einschnürungen	47.
Charakteristik der Latisellati und Angustisellati	47.
Verzeichniss der untersuchten Ammoniten	48—50.

Einleitung.

~~~~~

Im Jahre 1842 wies Guido Sandberger<sup>1)</sup> zuerst darauf hin, dass die Anfangskammer des Goniatischen-Gehäuses aus einem kugeligen Gebilde bestehe, welches dicker sei, als die sich zunächst daran anschliessende übrige Schale, in der Art, dass die Anfangskammer von Letzterer gewissermassen abgeschnürt sei. Im Gegensatz zu diesem Verhalten der Goniatischen hob er dann dasjenige der Ammoniten hervor, bei welchen keine derartige Abschnürung der Anfangskammer von der sich daran anfügenden Röhre zu beobachten sei, so dass die Schale hier von Anfang an konisch wachse<sup>2)</sup>. Später gab dann derselbe Autor vergrösserte Abbildungen der Anfangskammern verschiedener Goniatischen, und bemerkte, dass sich die erwähnte Abschnürung bei *Gon. diadema* in nur sehr geringem Grade zeige, wodurch sich eine Annäherung an den Bau der Ammonitenschale kundgebe<sup>3, 4)</sup>.

Ein klares Bild von der Beschaffenheit dieser Anfangskammern gaben indess diese Zeichnungen desshalb nicht, weil die Schale nicht bis an das erste Septum fortgebrochen wurde und die Anfangskammer daher nur von der Seite gesehen gezeichnet werden konnte.

Beobachtungen über die allmälige Veränderung, welche die Sutura und der Querschnitt des Ammonitengehäuses weit zunehmendem Wachstume erleiden, machte 1845 Graf Keyserling<sup>5, 6)</sup> an Goniatischen und Ceratiten. Bald darauf, im Jahre 1847, gab v. Hauer eine ausführliche Beschreibung und Abbildung

---

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch f. Min., Geog., Geolog. u. Petrefactenkunde v. Leonhard u. Bronn. 1842. S. 228.

<sup>2)</sup> Sandberger ist in neuerer Zeit wegen dieses Ausspruches von Hyatt (Embryology S. 66) angegriffen worden. Indess nicht ganz mit Recht. Allerdings besitzt Ammonites wie Goniaticus eine Anfangskammer von mehr oder weniger kugelförmiger Gestalt und seine Schale wächst nicht, wie Sandberger sagt, konisch in der Art derjenigen des Nautilus an; aber der Unterschied der Abschnürung existirt allerdings, denn bei keinem Ammoniten wurde eine solche bisher beobachtet. Hyatt bildet übrigens selber die abgeschnürten Anfangskammern der Goniatischen nach Sandberger ab.

<sup>3)</sup> G. u. F. Sandberger. Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystemes in Nassau. Wiesbaden 1850 bis 1856. S. 59.

<sup>4)</sup> G. Sandberger. Beobachtungen über mehrere schwierige Punkte der Organisation der Goniatischen. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 7. Abth. 2. u. 3. 1851. S. 292—304. Taf. II. u. III.

<sup>5)</sup> Graf A. v. Keyserling. Beschreibung einiger von Th. v. Middendorf mitgebrachten Ceratiten des arktischen Sibiriens. Bull. Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. Tome V. S. 161 pp. Gelesen den 12. Dec. 1845.

<sup>6)</sup> Graf A. v. Keyserling. Beschreibung einiger Goniatischen aus den Domanik-Schiefern. Verhandlungen der mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 1844. S. 223.

dieser Veränderungen an *Ammon. floridus* Wolff<sup>1)</sup>. Beide Forscher erkannten, dass in der ersten Jugend die Höhe der Umgänge wesentlich von der Breite derselben übertroffen wird, und dass bei den Ammoniten der Verlauf der Suture anfänglich ein ungezackter, goniatitenähnlicher ist.

In der Arbeit „Ueber Ammonites Aon und dessen Verwandte“<sup>2)</sup> that später Laube dar, dass sich in der Entwicklung der Suture von Amm. Aon etc. ein Ceratiten-Stadium nachweisen lasse; und im Jahre 1875 wurde dies von Neumayr<sup>3)</sup> dahin verallgemeinert, dass jeder Ammonit mit rings gezackten Suturen in seiner Jugend ein Ceratiten-Stadium durchlaufe: eine Behauptung, der ich mich, so weit meine Untersuchungen reichen, nicht anzuschliessen vermag.

Auf Jugendzustände der Ammoniten wurde von den Autoren mehrfach hingewiesen; ich citire nur Quenstedt, Ooster, v. Mojsisovics, Schlüter. Da es indessen nicht Zweck dieser Arbeiten war, die individuelle Entwicklung der Ammonitiden zu untersuchen, so geben sie uns über die Anfänge der Schale und der Suture keinerlei Aufschluss.

Die erste und wohl bisher einzige, mit Hilfe des Mikroskopes durchgeführte Untersuchung dieser Verhältnisse bei Ammoniten und Goniatiten verdanken wir im Jahre 1872 Hyatt<sup>4)</sup>. Die Vergleiche indess, welche der Verfasser in seiner verdienstvollen Arbeit zwischen Ammoniten, Goniatiten und Nautiliden anstellte, mussten desshalb zum Theil ungenügend basirt oder gar unrichtig sein, weil sie sich auf eine bei weitem zu geringe Anzahl von untersuchten Arten stützten, so dass es wünschenswerth erschien, Beobachtungen an einer grösseren Reihe von Formen, welche möglichst verschiedene Gruppen resp. Genera angehörten, anzustellen. Es sollen daher in diesem ersten Theile der vorliegenden Arbeit die Jugendzustände der Ammoniten, in dem zweiten die der Goniatiten, Clymenien und Belemniten untersucht und dann mit einander verglichen werden<sup>5)</sup>. Was die Nautiliden anbetrifft, so ist die Zahl der von Anderen bisher untersuchten Arten bereits eine so grosse (mehr als 50), dass die hierdurch gegebenen Anhaltspunkte genügen dürften, die Nautiliden in den Bereich des Vergleiches hineinzuziehen, ohne ausgedehnte neue Beobachtungen über dieselben anzustellen.

Vor Allen hat bekanntlich Barrande in seinem grossen Werke ausgedehnte Untersuchungen über die ersten Jugendstadien der Nautiliden angestellt. Das neueste Buch dieses Autors giebt von der über dieses Gebiet bisher erschienenen Literatur einen so ausführlichen Nachweis<sup>6)</sup>, dass von der Wiederaufzählung der die Nautiliden betreffenden Arbeiten hier abgesehen werden konnte.

Gegen die allgemein verbreitete Anschauung, dass der lebende Nautilus der nächste und zugleich ein sehr naher Verwandter der Ammoniten und Goniatiten sei, sind von verschiedenen Seiten mehr oder weniger kräftige Angriffe gemacht worden. So wies im Jahre 1854 Saemann kurz darauf hin, dass sich in den Anfängen der Schale bei Nautilus und Ammonites fimbriatus starke Unterschiede zeigten<sup>7)</sup>. Barrande machte später Gleiches für die Nautiliden und Goniatiten geltend und im Jahre

<sup>1)</sup> Fr. R. v. Hauer. Ueber die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg in Kärnten. Naturwissenschaftliche Abhandlungen gesammelt von W. Haidinger. Wien 1847. Bd. I. S. 22. Taf. I. Fig. 5—14.

<sup>2)</sup> Sitzungsberichte der kais. Acad. der Wissenschaften. Wien. Bd. 59. 1869.

<sup>3)</sup> Neumayr. Die Ammonitiden der Kreide. Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1875. Bd. 27. S. 857.

<sup>4)</sup> Embryology. Bulletin of the museum of comparative zoology at Harvard college. Cambridge, Mass. Vol. III. No. 5. 1872. Tfr. I—IV. S. 59—108.

<sup>5)</sup> Die Besprechung der Verhältnisse des Siphos wird, auch soweit sie die Ammoniten betrifft, erst in dem zweiten Theile dieser Arbeit stattfinden.

<sup>6)</sup> Céphalopodes. Études générales. Extraits du système Silurien du centre de la Bohême. Prague. 1877. S. 2—22.

<sup>7)</sup> Ueber die Nautiliden. Palaeontographica Bd. III. 1854. S. 158.

1873 hob Munier-Chalmas<sup>1)</sup> in einer kurzen Notiz die Aehnlichkeiten hervor, welche zwischen den ersten noch erkennbaren Jugendstadien der Ammoniten und denen von Spirula bestehen und sprach sich für die nahe Verwandtschaft der Ersteren mit den Dibranchiaten aus. Dieselbe Anschauung wurde bereits viel früher (1840 und 1845) von Gray vertreten<sup>2)</sup>. Es werden im zweiten Theile der vorliegenden Arbeit die Gründe besprochen werden, welche sich für und gegen diese Ansicht nicht nur in Betreff der Ammoniten, sondern auch der Goniatiten und Clymenien anführen lassen<sup>3)</sup>.

Anders dagegen verfuhr Hyatt; da er die Dibranchiaten nicht mit in den Kreis seiner Untersuchungen zog, ihn jedoch seine Beobachtungen an den anderen Cephalopoden mit Nothwendigkeit zu der Bestätigung der grossen Unterschiede führten, welche zwischen Ammonites und Goniatites einer- und Nautilus andererseits bestehen, so griff er aus Vorliebe für die Descendenztheorie zu dem Zwangsmittel der Hypothese: Er nahm an, dass die Nautiliden ein der Anfangskammer der Goniatiten und Ammoniten entsprechendes Gebilde besessen hätten resp. besässen, dasselbe aber stets wieder verlören<sup>4)</sup>. Barrande dagegen<sup>5)</sup> sieht in diesen unlängbaren Unterschieden zwischen den Nautiliden und den übrigen fossilen Cephalopoden einen Beweis gegen die Descendenztheorie.

Es darf schliesslich hier nicht unerwähnt bleiben, dass im Jahre 1846 Quenstedt<sup>6, 7)</sup> den Belemniten eine vermittelnde Stellung zwischen den Di- und den Tetrabranchiaten gab und dass später Suess<sup>8)</sup> darauf hinwies, dass Sepia ein zweites rudimentäres Kiemenpaar besitze, dass die Schale von Spirula zum Theil eine äusserliche sei und dass es doch nur Muthmassung und kühne Generalisation sei, alle Ammoniten — gestützt auf nur zwei lebende Arten von Nautilus — für Tetrabranchiaten zu erklären.

Während die Anfangskammer der Ammoniten, wegen der Schwierigkeiten, welche sich dem Herauspräpariren derselben entgegensetzen, bis zum Erscheinen der Hyatt'schen Arbeit unbekannt war, finden wir die Anfangskammer der Belemniten, die sich leicht beim Zerschlagen der Scheide zeigt, nicht selten abgebildet. Eine vergrösserte Darstellung einer solchen von *Bel. hastatus* giebt d'Orbigny<sup>9)</sup>, an welcher die Abschnürung, welche die Anfangskammer von den folgenden trennt, deutlich zu erkennen ist.

Was nun die vorliegende Arbeit anbetrifft, so konnte ich von den etwa 3000 Ammoniten-Arten<sup>10)</sup>, welche bis jetzt aufgestellt wurden, nur einen verschwindend kleinen Bruchtheil untersuchen<sup>11)</sup>; es liegt daher auf der Hand, dass sichere Anhaltspunkte für etwa vorhandene verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den kleineren Gruppen resp. Genera nicht gewonnen werden konnten, denn hierzu wäre die Untersuchung einer ganz bedeutend grösseren Artenzahl von Nöthen gewesen. Es war vielmehr meine Absicht, den Versuch zu machen, Fragen allgemeinerer Natur zu lösen.

<sup>1)</sup> Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences. Paris 29, décembre 1873.

<sup>2)</sup> Ann. a. magaz. of nat. hist. vol. XV. 1845. On the animal of the Spirula. In neuester Zeit spricht sich Owen wieder für die nächste Verwandtschaft der Ammoniten mit Nautilus aus: Proceed. of the scientific meetings of the zoolog. soc. London, April 1879, S. 955 etc.

<sup>3)</sup> Barrande betrachtet ebenfalls bereits Clymenia als ein Subgenus der Goniatiten. Études générales S. 123.

<sup>4)</sup> Embryologie. S. 73 p. p.

<sup>5)</sup> Céphalopodes. Études générales. 1877. S. 77, 78.

<sup>6)</sup> Cephalopoden. Petrefactenkunde Deutschlands. S. 384.

<sup>7)</sup> Handbuch der Petrefactenkunde. 1867. S. 389 u. 461.

<sup>8)</sup> Ueber Ammoniten S. 4. Sonder-Abdruck aus dem 52. Bde. der Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. Wien 1865.

<sup>9)</sup> Terrains jurassiques. Taf. XIX.

<sup>10)</sup> Nach gütiger Mittheilung des Herrn von Sutner in München.

<sup>11)</sup> 64 Arten. Deren Verzeichniss siehe S. 48—50.



Ich gebe schliesslich eine Beschreibung der Methode, welche ich befolgte, um die Anfangskammern der Ammoniten etc. herauszupräpariren.

Das allmälige Abbrechen der Windungen wird erst dann schwierig, wenn der herausgeschälte Kern sehr klein wird. Hyatt giebt an, er habe den Letzteren in Canadabalsam gelegt und dann mit einer spitzen Nadel unter dem Mikroskope bearbeitet.

Ich habe sämmtliche untersuchten Stücke aus freier Hand präparirt, indem ich das Object in einen Pappkasten legte, mit der Fingerspitze in eine kleine Höhlung drückte, die ich in den Boden des Kastens machte, und nun mit einer Nadel allmählig die weiteren Umgänge bis an das erste Septum Stück für Stück abbrach. Auf diese Weise kommt man schneller zum Ziele und hat den Vortheil, dass man das Object zu jeder Zeit und von allen Seiten unter dem Mikroskope betrachten kann. Bei dem Arbeiten muss man dann den winzigen, zuletzt oft nur  $\frac{1}{3}$  mm. hohen Kern ziemlich nahe in den todten Winkel des Kastens legen und Letzteren womöglich noch durch eine Glasscheibe erhöhen. Denn in Folge des Druckes, welchen man mit dem Finger ausübt, springt das Object leicht und mit Heftigkeit unter dem Fingernagel hervor und vorwärts, und wenn es dann nicht an den erhöhten Rand des Kastens anprallt und in Letzteren zurückfliegt, so ist es meist verloren.

Die Untersuchung unter dem Mikroskope machte ich derart, dass ich das Object an das Ende einer dünnen Wachsstange leicht anklebte, wodurch man dasselbe unter dem Instrumente auf dem Objectträger rund um seine Axe drehen kann. Zugleich ist ein drehbarer Tisch am Mikroskope sehr wünschenswerth; denn da die Untersuchungen im auffallenden Lichte geschehen müssen, so ist es für das Erkennen der Einzelheiten am Objecte oft nöthig, dasselbe in der Horizontalebene hin und her zu drehen um Licht und Schatten abwechselnd auf verschiedene Stellen fallen zu lassen. Besonders die verkalkten triasischen Formen, deren innere Windungen schneeweiss zu sein pflegen, erfordern oft ein eingehendes Studium, indem man das Object in mehrfach veränderter Lage an die Wachsstange befestigt, um dasselbe mittelst dieser um verschiedene Axen drehen zu können. Ein Schwärzen des Objectes zwischen den mit Bleistiftstaub gefärbten Fingerspitzen erleichtert das Erkennen der Einzelheiten wesentlich.

Das zu der vorliegenden Arbeit verwandte Material verdanke ich zum Theile der Liberalität meines verehrten Lehrers, des Herrn Professors Zittel, dem ich hierfür meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

---



## Ueber einige Verhältnisse in der embryonalen Entwicklung der lebenden Cephalopoden und anderen Mollusken.

Um einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Frage zu gewinnen, ob die Anfangskammer der fossilen Cephalopoden ein embryonales Gebilde sein könne oder nicht, wird es nöthig sein, die Entwicklung der Schale vorerst bei den lebenden Mollusken zu verfolgen.

Wenn wir zuerst von den Cephalopoden absehen und fragen, in welcher Entwicklungsperiode die Schale bei den übrigen Mollusken angelegt wird, so finden wir fast ausnahmslos, dass dies bereits in einem embryonalen Stadium geschieht. Mit dieser embryonalen Schale versehen tritt dann die junge Larve in's Freie, um dieselbe entweder dauernd zu behalten, oder sie abzuwerfen, nachdem sich unter ihr eine neue, definitive Schale gebildet hat, oder sie von sich zu stossen, ohne dass jemals wieder ein Ersatz derselben eintritt.

Was nun die Cephalopoden betrifft, so besitzen wir über Nautilus noch keine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, während über die Dibranchiaten deren eine ganze Reihe vorliegt.

Nach Usso w<sup>1)</sup> brauchen die Eier von Argonauta 25 Tage, von Loligo 40 Tage zu ihrer Entwicklung. Für Sepiola wies Mecznikow<sup>2)</sup> einen Zeitraum von 34—35 Tagen nach und theilte diesen in 3 Perioden ein: In der ersten, 10 Tage dauernden, wird das Blastoderm ausgebildet; in der zweiten, 5 Tage lang währenden, erscheinen zuerst der Mantel und dann erst die übrigen Organe, welche nun in der dritten, einen Zeitraum von 19—20 Tagen umfassenden Periode zur weiteren Entwicklung gelangen.

In übereinstimmender Weise fand Kölliker<sup>3)</sup> schon früher bei Sepia und Loligo, dass der Mantel und die Schale bereits in einem sehr frühzeitigen embryonalen Stadium sich entwickeln und die späteren Untersuchungen von Ray Lankaster<sup>4)</sup> über Loligo, Usso w<sup>5)</sup> über Sepia, Sepiola, Loligo, Ommastrephes, Argonauta und Grenacher<sup>6)</sup> über den Laich eines Cephalopoden bestätigen die Thatsache, dass der Mantel zuerst von allen Organen angelegt wird und dann — wenn überhaupt — sehr bald eine embryonale Schale absondert.

Ein auffallender Umstand ist die im embryonalen Zustande vorübergehend auftretende, tiefe mediane Einkerbung oder Längsfalte, welche sich an dem Hintertheile des Mantels verschiedener der unter-

<sup>1)</sup> Zoologisch-embryologische Untersuchungen. Die Kopffüssler. Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1874. Bd. I. Jahrgang 40. S. 329—379.

<sup>2)</sup> cf. Archiv für Naturgeschichte 1868. Bd. II. S. 130. Jahrgang 34.

<sup>3)</sup> Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844. S. 72 p. p.

<sup>4)</sup> Development of Loligo. Annals and magazine of natural history. N. 62. Febr. 1873. Vol. II. S. 84.

<sup>5)</sup> Archiv für Naturgeschichte 1874. Bd. I. S. 340—354.

<sup>6)</sup> Zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1874. Bd. XXIV. S. 417.

suchten lebenden Cephalopoden (z. B. *Sepia*) zeigt. Kölliker<sup>1)</sup> möchte dieselbe als von der Wölbung der embryonalen Schale hervorgebracht erklären, während Grenacher<sup>2)</sup> geneigt ist, sie als eine Einschnürung zu deuten, welche der Mantel durch das Leitband<sup>3)</sup> mit dem in ihm enthaltenen Darmrohre erfährt. Wie dem auch sein möge, denkt man sich diese Dibranchiaten als mit einer gekammerten Schale nach Art derer der Ammoniten versehen, so würde die mediane Einschnürung des hinteren Manteltheiles, wenn sie persistirte, auf der von demselben abgesonderten Querscheidewand eine Ausbuchtung erzeugen müssen, welche in der Suture genau ebenso als Sattel zum Ausdruck gelangen würde, wie dies bei Ammoniten etc. der Fall ist. Die Ursache aber der Aus- und Einbuchtungen (Sättel und Loben), welche der Querscheidewand, also auch dem hinteren Manteltheile der Ammoniten, Goniatiten etc. eigen sind, kennen wir nicht. Es genüge hier der Hinweis auf jene im embryonalen Stadium bei *Sepia* vorkommende Ausbuchtung, welche den Ausbuchtungen jener fossilen Formen in ihrer Wirkung auf die Querscheidewand ganz gleich sein würde.

Nach Analogie mit den eben besprochenen Thieren ist es nicht unwahrscheinlich, dass der Beginn der Schalenbildung auch bei den fossilen Cephalopoden in ein noch embryonales Stadium zurückzudatiren ist. Da wir indess keinerlei positive Beweise für diese Vermuthung besitzen, so schien es mir richtiger zu sein, die von den Autoren bisher gebrauchten Ausdrücke: „Embryonalblase, Ovisac, Ei, Embryo“ (deren letztere Beide überhaupt einen ganz anderen Sinn besitzen), durch das Wort „Anfangskammer“ zu ersetzen, durch welches keine unbewiesenen Vorstellungen erweckt werden können.

Mit dem Worte „Anfangskammer“ bezeichne ich den Anfang des Cephalopoden-Gehäuses und zwar bis an das erste Septum. Die zweite Kammer liegt dann zwischen dem ersten und zweiten, die dritte zwischen dem zweiten und dritten Septum u. s. w. Den in der Conchyliologie gebräuchlichen Ausdruck „Nucleus“ habe ich desshalb nicht angewendet, weil wir bei den Cephalopoden überhaupt von Kammern sprechen. Wir kennen zwar Gastropoden, welche ebenfalls Querscheidewände bilden, deren Thier daher in der Schale auch vorwärts rückt; allein diese Absonderung von Septen geschieht hier nicht in der regelmässigen und bis in das Alter hinein dauernden Art und Weise wie bei den Cephalopoden. Auch fehlt hier der Siphon und mit diesem die Verbindung des Thieres mit den verlassenen Kammern. Schliesslich decken sich die Ausdrücke „Nucleus“ und „Anfangskammer“ nicht völlig. Denn die Letztere ist scharf begrenzt durch das erste Septum, während der Nucleus der Gastropoden etc. etwas Unbestimmtes, Unbegrenztes ist.

Selbst wenn man nun auch als sicher annehmen wollte, dass die erste Anlage des Gehäuses bei den fossilen Cephalopoden bereits in einem embryonalen Stadium erfolgt sei, so würden wir doch schwerlich in dem gesammten Gebilde der Anfangskammer jenen embryonalen Schalentheil zu suchen haben. Es dürfte vielmehr höchst wahrscheinlich sein, dass der Letztere weit kleiner war als die Anfangskammer und nur durch einen Theil derselben repräsentirt wird.

<sup>1)</sup> Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844. S. 66.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Taf. 40. Fig. 11 u. 12.

<sup>3)</sup> Bevor die Einkerbung entsteht, lässt der Mantel des jungen Embryo auf der Medianlinie seiner Rückenseite einen Streifen erkennen, welcher frei von Chromatophoren ist, daher hell erscheint. In diesem Streifen, Leitband von Grenacher genannt, liegt das jetzt noch oberflächlich verlaufende Darmrohr, welches sich (bei *Sepia* und *Loligo*, Kölliker l. c. S. 93) vom Munde aus über die ganze Medianlinie der Rückenseite des Dottersackes hinzieht, dann rechtwinklig um das hintere Ende desselben hinabbiegt und auf seiner Bauchseite bis zum After hin verläuft. Später sinkt der Darm tiefer ein und entzieht sich den Blicken.

Man kann sich vielleicht einen ungefähren Begriff von der Gestalt der supponirten, embryonalen Schale machen, wenn man den unteren Theil derjenigen Zeichnungen der Anfangskammern betrachtet<sup>1)</sup>, welche die Ansicht „von vorn“ geben; etwa in der Art, dass man sich den oberen Theil, welcher durch die äussere und innere Hälfte der ersten Sutura umrahmt wird, weggebrochen denkt. Dieser untere Theil würde dann in Gestalt eines gewölbten Mützchens von ovalem Umriss auf dem jungen Thiere gesessen haben, wie wir dies z. B. bei *Patella* zeitlebens finden. Wenn dann später die Schale spiral fortwuchs, so schloss sich das bisherige Halbgewölbe zu einem ganzen um das Thier. Analoge Wachsthumsbildungen sind von anderen Mollusken (Gastropoden) bekannt. Es sind dies lediglich Speculationen, die jedoch deshalb nicht ohne Interesse sind, weil die verschiedenartige Gestalt der Anfangskammern z. B. bei den Ammoniten nicht etwa nur durch die wechselnde Form der ersten Sutura, also durch die obere Hälfte der Anfangskammer, sondern wesentlich mit durch den verschiedenen Habitus dieser unteren Hälfte bedingt ist. Bei den Belemniten sind die Verhältnisse freilich andere; die Form ihrer Anfangskammer nähert sich so stark der einer Kugel, stimmt auch, abgesehen von der Grösse, bei den verschiedenen Arten so nahe überein, dass Unterschiede zwischen dem unteren und dem oberen Theile der Anfangskammer sich nur schwach bemerkbar machen. Von der völlig anders gestalteten Anfangskammer der Nautiliden wird im zweiten Theile der Arbeit die Rede sein.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der Jugendstadien der Ammoniten und beginne mit derjenigen der Sutura, weil ohne die Bekanntschaft mit dieser die Beschreibung der Anfangskammer unverständlich bleiben würde.

## I. Theil.

# Die Ammoniten.

## Die erste Sutura.

Die erste Sutura aller untersuchten Ammoniten stimmt in gewissen Punkten überein: Stets ist nur ein einziger Aussensattel vorhanden, d. h. es fehlt noch der Aussenlobus (Dorsallobus nach L. v. Buch), welcher bereits von der zweiten Sutura an erscheint und den bisher unpaarigen Aussensattel in eine rechte und eine linke Hälfte spaltet. (Sehr selten beobachtete ich schon bei der ersten Sutura an der Spitze des Aussensattels eine minimale Einsenkung, den Anfang des späteren Aussenlobus.) Stets ist die externe Hälfte<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Vergl. z. B. die unteren Hälften der Abbildungen Taf. IX. Fig. 1b, Taf. IX. Fig. 2b, Taf. X. Fig. 4b. Taf. XIII. Fig. 2b etc.

<sup>2)</sup> „Externe Hälfte“ der Sutura nenne ich den aussen sichtbaren, also von der Externseite auf beiden Seiten bis hinab zur Nath reichenden Theil der Lobenlinie. „Interne Hälfte“ heisst dann der auf der Intern-Seite verlaufende Theil der Sutura. Die Ausdrücke „Siphonal“ und „Antisiphonal“ Seite statt Extern- und Intern-Seite) wende ich deshalb nicht an, weil (wie im zweiten Theile gezeigt werden wird) bei gewissen triasischen Ammoniten der Siphon in frühester Jugend fast ganz auf der Intern-Seite liegt, die dann sehr mit Unrecht Antisiphonal-Seite heissen würde. — Unter „Componenten“ oder „Elementen“ einer Sutura verstehe ich in dem Folgenden die Sättel und Loben.

der ersten Suture bereits stark wellig gebogen, während die interne Hälfte derselben in Folge ihrer geringen Undulationen sich bald mehr, bald weniger einer geraden Linie nähert. Nie ist der Innenlobus, falls er es überhaupt später wird, schon bei der ersten Suture zweitheilig. Fast immer ist der Aussensattel bedeutend höher als die Aussensättel der folgenden Suturen (besonders von der dritten an) es sind.

Neben diesen allgemeinen übereinstimmenden Merkmalen treten uns jedoch bei den verschiedenen Ammoniten gewichtige Unterschiede entgegen. Unter denselben machen sich zwei extreme Bildungsformen bemerkbar, welche der ersten Suture und damit auch der Anfangskammer ein so charakteristisches Gepräge verleihen, dass man danach alle Ammoniten in 2 grosse Gruppen theilen kann, die ich unter den Namen der *Latisellati* und der *Angustisellati* unterscheide.

**Latisellati:** Wie der Name andeuten soll, ist die externe Hälfte der ersten Suture der hierher gehörenden Ammoniten durch einen auffallend breiten Aussensattel ausgezeichnet, welcher durch seine Ausdehnung die Bildung des ersten Seitenlobus und ersten Seitensattels entweder ganz unmöglich macht oder dieselben doch auf ein Minimum reducirt. Die interne Hälfte der Suture nähert sich meistens noch mehr einer geraden Linie als dies bei den *Angustisellati* der Fall ist. So weit meine Untersuchungen reichen, sind nur Ammoniten triasischen Alters in dieser Gruppe vertreten (aber nicht alle triasischen Ammoniten gehören zu den *Latisellati*); in Jura und Kreide scheint kein Ammonit eine derartig ausgebildete erste Suture zu besitzen, höchstens nur diejenigen Formen von *Arcestes*, welche noch im Lias vorhanden sind. Wir können zwei verschiedene Bildungsformen dieser externen Hälfte der ersten Suture unterscheiden.

Der erste Fall zeigt uns die aus der geringsten Zahl von Componenten bestehende, also die einfachste Lobenlinie, welche ein Ammonit besitzen kann. Als Typus will ich *Arcestes cymbiformis* (Taf. VI, Fig. V) hinstellen. Hier besteht die ganze Suture nur aus 2 Componenten. Die externe Hälfte derselben wird gebildet durch einen hohen Aussensattel (A), dessen Breite die denkbar grösste ist, denn er reicht von einem Nabel bis zum anderen. Ebenso besteht die interne Hälfte der Suture nur aus einem eben so breiten Innenlobus, welcher aber so flach ist, dass seine beiden Flügel eine nur leicht gebogene Linie bilden (c). Betrachtet man *Arc. cymbiformis* von der Seite (Fig. c.), so sieht man, dass am Nabel die externe Hälfte der Suture sich in scharfer Krümmung zur internen umbiegt, ohne dass sich hier auch nur eine leise Andeutung eines Seitenlobus oder Seitensattels zeigte; falls man nicht etwa diese Umbiegung (x) als Innenlobus auffassen will, was bei der Zeichnung der betreffenden ersten Suture im abgewinkelten Zustande hier nie geschehen ist. Der Untersuchung dieser Nabelseite stellt sich oft die Schwierigkeit entgegen <sup>1)</sup>, dass beim Absprengen der anhängenden Gesteinsmasse oder der Schale der Anfangskammer der Nabel leicht etwas zerkratzt wird, wodurch der Verlauf der Suture an dieser Stelle ein undeutlicher wird. Es lässt sich dann nicht mehr mit absoluter Gewissheit entscheiden, ob neben dem breiten Aussensattel sich in der Nabelgegend noch ein kleiner erster Seitensattel erhebt oder nicht. Von diesem Umstände schreiben sich die vielen punktirten Stellen im Verlauf der ersten Suture her, welche man auf den Abbildungen der triasischen Ammoniten (Taf. IV bis VII) sieht. Es scheint mir, als wenn sich die meisten der untersuchten Tropitiden (Vertreter der Genera *Tropites*, *Trachyceras*, *Choristoceras*, *Halorites*) und von den untersuchten *Arcestiden* die Genera *Lobites* und *Arcestes* (jedoch excl. der Gruppe der *Tornaten*) ebenso verhielten wie *Arc. cymbiformis*. Doch vermag ich aus dem angeführten Grunde dies nicht von allen als unumstösslich hinzustellen; sicher ist nur, dass, wenn hier und dort ein erster Seitenlobus und erster Seitensattel vorhanden sein sollte, dieselben sehr klein sein müssen.

<sup>1)</sup> Besonders bei verkalkten Exemplaren, die ja in der Trias fast ausschliesslich vorkommen.



Der zweite, bereits etwas complicirtere Fall ist der soeben angedeutete, für den ich als Beispiel *Clydonites nautilus* (Taf. VII, Fig. 2) wähle. Hier zeigen sich auf der externen Hälfte der Suture neben dem breiten Aussensattel (A) zwei kleine erste Seitenloben (B) und zwei ebensolche erste Seitensättel (C), während die wellige Biegung der internen Hälfte deutlich einen flachen Innenlobus ( $\alpha$ ) und zwei Innensättel ( $\beta$ ) erkennen lässt. — In wie weit diese beiden Fälle aber gesondert sind oder in einander übergehen, vermag ich wegen der oben angedeuteten Schwierigkeiten genau nicht anzugeben. Es dürfte jedoch eine Combination beider Fälle in so fern auftreten, als z. B. bei *Chor. cf. Henseli* (Taf. V Fig. 7) zwar die externe Hälfte der Suture nur aus einem Aussensattel besteht, während die interne deutlich einen Innenlobus ( $\alpha$ ) und neben diesem jederseits einen Innensattel ( $\beta$ ) zeigt. (Vergl. das über *Chor. cf. Henseli* weiter unten Gesagte).

Was nun die Gestalt des Aussensattels, des charakteristischsten Bestandtheiles der ersten Suture dieser Gruppe, anbetrifft, so ist dieselbe nicht bei allen hierhergehörenden Formen die gleiche. Der breite Aussensattel bildet in den meisten Fällen nahezu einen Halbkreis (cf. viele Figuren auf Taf. IV bis VII); er kann sich aber auch mehr der Form eines Dreieckes nähern und relativ höher sein, wie ein Blick auf die Anfangskammer von *Trop. subbullatus* (Taf. V. Fig. 2) oder auf *Lobites alternepticatus* (Taf. IV, Fig. 6) lehrt. Auch die Breite des Aussensattels ist nicht überall die gleiche: während er an seiner Basis meistens die ganze Breite der Anfangskammer besitzt, ist er z. B. bei *Trach. Agriodus* (Taf. IV, Fig. 4) etwas weniger breit als diese, was hier seinen Grund in der Bildung je zweier kleinen ersten Seitenloben und ersten Seitensättel auf der externen Hälfte der Suture zu haben scheint. In anderen Fällen aber, wie bei *Chor. cf. Henseli* (Taf. V, Fig. 7) ist — wie ich ganz sicher zu sehen glaube — kein erster Seitensattel vorhanden, sondern der Nabel der Anfangskammer ist in Gestalt einer kleinen stumpfen Spitze etwas ausgezogen, wodurch der Aussensattel schmaler als die Anfangskammer erscheint und auch ist. Ich habe im Vorhergehenden nur darauf hinweisen wollen, dass Unterschiede im Verlaufe der ersten Suture bei dieser Gruppe vorhanden sind. Zur exacten Beantwortung der Frage jedoch, ob und in welcher Weise dieselben charakteristisch für die verschiedenen aufgestellten Genera sind, reicht das mir zu Gebote stehende Material bei Weitem nicht aus.

Immerhin aber sind diese Unterschiede nicht sehr gross und man kann wohl sagen, dass sich — falls man der Gestalt der ersten Suture ein so grosses Gewicht beilegen will — die untersuchten Vertreter der Genera *Tropites*, *Trachyceras*, *Halorites*, *Choristoceras* (*Tropitiden*) und *Arcestes* [excl. der Gruppe der *Tornaten*], *Lobites*, *Clydonites* (*Arcestitiden*) als nahe verwandt zeigen, während sich die übrigen *Arcestitiden* anders verhalten <sup>1)</sup>.

**Angustisellati.** Die interne Hälfte der ersten Suture der zu dieser Gruppe gehörenden Ammoniten besteht bei den untersuchten Formen ausnahmslos (z. B. *Stroph. crassum* Taf. XII, Fig. 1) aus einem Innenlobus ( $\alpha$ ) und zwei Innensätteln ( $\beta$ ), wozu mehr oder weniger deutlich ausgeprägt noch zwei erste interne Seitenloben ( $\gamma$ ) hinzutreten pflegen. Die externe Hälfte ist charakterisirt durch das stete Vorhandensein je zweier ersten Seitenloben (B) und ersten Seitensättel (C) neben dem Aussensattel (A). Dieser Letztere ist aber, wie der Name der Gruppe andeuten soll, so schmal, dass bei der Ansicht „von oben“ (Fig. a) nicht nur die zwei ersten Seitenloben, sondern auch der aufsteigende Ast der zwei ersten Seitensättel sichtbar werden.

Vergleicht man dagegen den zur Gruppe der *Latisellati* gehörenden *Clydonites nautilus* (Taf. VII, Fig. 2), dessen externe Suturenhälfte ebenfalls je zwei erste Seitenloben und erste Seitensättel besitzt,

<sup>1)</sup> Bei *Ptychites* gelang es mir leider, trotz mehrfacher Versuche, nicht die Anfangskammer herauszupräpariren.

so sieht man, dass diese beiden Formelemente hier derartig gegen den Nabel hin gedrängt sind (Fig. c), dass man sie auf der Ansicht „von oben“ (Fig. a) gar nicht erblicken kann.

Alle Ammoniten jurassischen und cretacischen Alters gehören, so weit meine Untersuchungen reichen, in diese Gruppe. Doch treten hierher gehörende Formen bereits in der Trias auf. Während der Aussensattel der ersten Sutura jener ersten Gruppe (der Latisellati) dadurch ausgezeichnet ist, dass er das höchsterreichbare Maass von Breite erlangen kann und auch meist erlangt, lässt sich nun allerdings nicht sagen, dass er bei dieser zweiten Gruppe (der Angustisellati) jemals das höchsterreichbare Maass von Schmalheit besässe, sondern er ist nur relativ schmal und seine Breite kann eine ziemlich verschiedene sein, wie dies ein Vergleich zwischen *Steph. crassum* (Taf. XII, Fig. 1) und *Phyll. heterophyllum* (Taf. IX, Fig. 1) oder *Haploe. aff. clypeiforme* (Taf. XI, Fig. 6) zeigt. Dass auch die relative Höhe des Aussensattels beträchtlichen Differenzen unterworfen ist, lehrt ebenfalls der Anblick der citirten Abbildungen. Nicht mindere Unterschiede entstehen für denselben auch dadurch, dass sein auf- und sein absteigender Ast entweder convergiren, wodurch der Sattel mehr dreieckig erscheint (*Aeg. planicosta* Taf. X, Fig. 4), oder dass seine Aeste parallel verlaufen, was dann dem Sattel ein mehr viereckiges Aussehen verleiht (*Ariet. spiratissimus* Taf. IX, Fig. 5) Hand in Hand mit der geringeren oder grösseren Breite des Aussensattels geht dann auch umgekehrt die grössere oder geringere Ausdehnung des ersten Seitenlobus und ersten Seitensattels; denn je mehr Raum der Erstere beansprucht, desto weniger steht den Letzteren zur Verfügung.

Da ich die untersuchten Ammoniten später noch zu besprechen habe (S. 42 p. p.), so will ich an dieser Stelle nur die Namen der Genera aufführen, welche zu dieser zweiten Gruppe gehören. Es sind dies: *Ammon. juvavicus* und *subtornatus* <sup>1)</sup> (Gr. d. Tornaten), *Pinacoceras*, *Megaphyllites*, *Sageceras*, *Schloenbachia* und *Amaltheus* (Arcestitiden); *Lytoceras* und *Phylloceras* (Lytoceratiden); *Aegoceras*, *Arietites*, *Harpoceras*, *Oppelia*, *Haploceras*, *Stephanoceras*, *Cosmoceras*, *Perisphinctes*, *Hoplites*, *Crioceras*, *Peltoceras*, *Aspidoceras*, *Cymbites* (Aegoceratiden).

Man sieht aus dem Verzeichnisse der zu dieser, wie aus demjenigen der zu der zuerst betrachteten Gruppe (S. 27) gehörenden Formen, dass, wenn man die erste Sutura zu Grunde legen wollte, die Einteilung der Ammoniten, wie sie von Neumayr <sup>2)</sup> gegeben wurde, eine Modification erleiden würde.

Es würden nämlich gehören <sup>3)</sup> in die Gruppe der

<sup>1)</sup> Es fehlt mir leider weiteres Material, um mit Sicherheit zu entscheiden, ob, wie man voraussetzen sollte, auch alle übrigen zur Gruppe des *Ammon. tornatus* gehörenden Arten sich anders verhalten als die Vertreter des Genus *Arcestes*, zu welchem die Gruppe der Tornaten bisher gestellt wurde. Ich bemerke dies, weil eine Form der Letzteren, *Ammon. striatissimus* v. Mojs, wie mir nach einer allerdings mangelhaften Anfangskammer scheinen will, einen eben so breiten Aussensattel besitzt wie ein echter *Arcestes*. Es würde das so auffallend sein, dass ich weitere Beobachter darauf aufmerksam machen möchte. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dass diese Form sich anders als die übrigen Tornaten verhalten sollte.

<sup>2)</sup> Die Ammonitiden der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1875. S. 878.

<sup>3)</sup> Um mich nicht stets zu wiederholen, bemerke ich, dass alles in dieser Arbeit Gesagte nur mit dem Vorbehalte gilt: „So weit meine Untersuchungen reichen“, das heisst, alles bezieht sich nur auf die von mir untersuchten Arten. Da einmal, wie in dieser Arbeit gezeigt wird, wesentliche Unterschiede bereits in den frühest erkennbaren Jugendstadien der Ammoniten bestehen, so glaube ich, dass bei Arbeiten über die genetischen Beziehungen der verschiedenen Gruppen oder Genera diesen Anfangsstadien Rechnung getragen werden müsste. Allein ich bin ebenso davon durchdrungen, dass das, was ich gegeben habe, nur ein erster Versuch ist, und dass von jedem Genus erst noch zahlreiche Vertreter derartig untersucht werden müssen, ehe man mit Sicherheit Schlüsse ziehen kann. Wie dies sehr treffend das Genus *Arcestes* beweist, bei welchem sich die Gruppe der Tornaten anders verhält als die übrigen untersuchten Vertreter von *Arcestes*. Oder wie *Harpoceras* beweist, welches ebenfalls Verschiedenartiges in sich zu bergen scheint; denn *Ammon. (Harp.) bifrons* schliesst sich allem Anscheine nach an *Arietites* und nicht an *Aegoceras* an (cf. S. 43).

**Latisellati:** Von den Arcestiten *Arcestes* (excl. der Gruppe der Tornaten, welche wohl nicht mehr als zu dem Genus *Arcestes* gehörig betrachtet werden dürften), *Lobites*, *Clydonites* <sup>1)</sup>). Ausserdem alle *Tropitiden* <sup>1)</sup>).

**Angustisellati.** Alle übrigen untersuchten Ammoniten.

Da man nun innerhalb der Letzteren nach wie vor die *Phylloceratiden* von den *Aegoceratiden* trennen könnte, so würde der Riss nur durch die Abtheilung der *Arcestiten* gehen, von denen sich ein Theil wie die *Tropitiden* verhält, während der andere sich den *Lytoceratiden* und *Aegoceratiden* anschliesst.

Aus dem oben geschilderten Verhalten der ersten Suture geht hervor, dass zwischen den verschiedenen Elementen derselben eine bestimmte Correlation besteht, welche sich in die folgenden Worte fassen lässt: In der externen Hälfte der ersten Suture stehen der Aussensattel einerseits und der erste Seitenlobus und erste Seitensattel andererseits in einer derartigen Wechselbeziehung, dass die Ausdehnung des einen Theiles die Reducirung des anderen herbeiführt. Für den ersten Seitenlobus und ersten Seitensattel kann diese Reduction so weit gesteigert werden, dass die Bildung derselben fast ganz oder sogar völlig unterdrückt wird. Nie aber kann umgekehrt die Reduction des Aussensattels bis zu jenem Extreme seines gänzlichen Verschwindens vorschreiten. Es ist also in der externen Hälfte der ersten Suture der Aussensattel das constanteren Element.

Ebenso kann auf der internen Hälfte der ersten Suture der Innenlobus allein dominiren und die Bildung aller anderen Elemente verhindern, während umgekehrt nie <sup>2)</sup> der Innensattel und der interne erste Seitenlobus den Innenlobus gänzlich verdrängen können. Da nun Sättel und Loben stets genau den Aus- und Einbuchtungen entsprechen, welche der hintere Theil des Mantelsackes des Ammonithieres bildete, und da sowohl der Innenlobus wie der Aussensattel in der Medianlinie des Thieres liegen, so folgt, dass sich in dieser Linie die constanteren, an den Seiten des Thieres dagegen die weniger constanten Elemente dieser Aus- und Einbuchtungen befinden. Damit im Zusammenhange dürfte auch jene andere Erscheinung stehen (S. 36), dass nämlich die Entwicklung der Suture überhaupt in der Medianlinie beginnt. Auch auf jene ebenfalls median liegende Einkerbung bei *Sepia* (S. 23 u. 24) möchte ich hier hinweisen.

### Die zweite Suture.

Bei allen Ammoniten ist die zweite Suture anders geformt als die erste und dadurch charakterisirt, dass sie in allen Fällen bereits einen Aussenlobus besitzt, welcher sich in Gestalt einer Einsenkung an der Spitze des Aussensattels bildet. Durch diese Einsenkung wird der in der ersten Suture noch unpaarige Aussensattel schon von der zweiten Suture an paarig und verhartet in diesem Zustande während der ganzen Lebensdauer des Ammoniten. Wenn man daher in der Terminologie der Suture diejenigen beiden Sättel, welche sich zu beiden Seiten des Aussenlobus erheben, mit glücklich gewähltem Griffe Aussensättel nannte — obgleich sie durchaus nicht immer auf der Aussenseite selbst, sondern, wenn diese schmal ist, oft erst auf den Seiten der Schale sitzen — so folgt trotzdem aus dem Obigen, dass diese Bezeichnung eine völlig gerechtfertigte ist; denn sie sind aus dem ursprünglichen Aussensattel hervorgegangen.

<sup>1)</sup> Ueber *Didymites* und *Ptychites* vermag ich nichts anzusagen.

<sup>2)</sup> *Halorites* hat wohl unter den *Latisellati* den schmalsten Aussensattel.

<sup>3)</sup> Wegen der anhaftenden Versteinerungsmasse ist der Innenlobus nicht immer deutlich zu sehen. Es schien mir bisweilen als wenn derselbe fast gänzlich fehlen könne, so dass er nur als eine kaum bemerkbare Einsenkung an der Spitze des Innensattels vorhanden sei.



Ebenso wie die erste Sutura kann nun auch die zweite aus einer verschiedenen Anzahl von Componenten bestehen. Ich will zuerst kurz die interne Hälfte derselben besprechen, über welche mir wegen der grossen Schwierigkeit des Präparirens nur ein geringeres Beobachtungsmaterial zu Gebote steht.

Aus der Gruppe der Latisellati gelang es mir nur bei zwei Formen diese innere Hälfte mit genügender Sicherheit zu beobachten (Taf. V, Fig. 1 und 2)<sup>1)</sup>. Sie zeigt den Innenlobus, die zwei Innensättel und die zwei inneren ersten Seitenloben und zeichnet sich durch das auffallend flachwellige Verhalten des Innenlobus aus. Unter den Angustisellati fand ich eine ähnliche flachwellige Beschaffenheit nur bei *Am. oxynotus* (Taf. VIII, Fig. 3) und allenfalls noch bei *Aeg. planicosta* (Taf. X, Fig. 4), während die Sutura der übrigen, unten vermerkten Formen<sup>2)</sup> durch die grössere Tiefe des Innenlobus einen anderen Charakter erhielt. Auch zeigen sich bisweilen ausser den oben bereits genannten Elementen noch die zwei ersten internen Seitensättel (*Hapl. aff. clypeiforme* Taf. XI, Fig. 6; *Schloeb. varicosa*, Taf. VIII, Fig. 4; *Cymbites globosus* Taf. XII, Fig. 5. *Perisph. curvicosta* Taf. XIII Fig. 1). Gegenüber dieser geringen Anzahl von Beobachtungen enthalte ich mich jedes Schlusses.

Was nun die äussere Hälfte der zweiten Sutura betrifft, so lässt sich bei dieser ein verschiedenartiges Verhalten constatiren, indem sie, wie bei der ersten Sutura, aus einer grösseren oder aus einer geringeren Anzahl von Componenten bestehen kann.

Ich betrachte zuvörderst den ersten Fall. Hier finden wir (z. B. bei *Clydon. nautilus* Taf. IV, Fig. 2, oder *Cosm. ornatum* Taf. XII, Fig. 4) den Aussenlobus, 2 Aussensättel, die beiden ersten Seitenloben und die zwei ersten Seitensättel vollständig ausgebildet, ja es können sogar noch die beiden zweiten Seitenloben zum Vorschein kommen, wie dies *Arc. Max. Leuchtenbergensis* zeigt (Taf. VII, Fig. 1). Diese complicirtere Bildung erscheint sowohl bei Latisellaten, als auch bei Angustisellaten und ist, unter den untersuchten Ammoniten, bei weitem häufiger als die nun zu besprechende einfachere.

Bei dieser<sup>3)</sup> besteht die externe Hälfte aus der kleinsten Zahl von Componenten, welche überhaupt bei der zweiten Sutura eines Ammoniten möglich ist, nämlich aus dem Aussenlobus und 2, nun ausserordentlich breiten Aussensätteln. Dieses Verhalten der zweiten Sutura ist also ein Analogon zu demjenigen der ersten in jener Abtheilung der Latisellati, bei welcher ebenfalls die denkbar kleinste Zahl von Componenten, nämlich nur der extrem breite Aussensattel vorhanden ist. Man sollte nun vermuthen, dass beide Erscheinungen in einem ursächlichen Zusammenhange ständen, dass ein extrem breiter Aussensattel der ersten Sutura auch einen ebensolchen in der zweiten zur Folge hat. Allein dem ist nicht so, sondern jene Formen der Latisellati mit breitgesattelter erster Sutura scheinen ausnahmslos eine zweite Sutura zu bilden, welche aus einer grösseren Anzahl von Componenten besteht (cf. Taf. IV bis VII), während die in Rede stehende Bildung von mir nur bei Angustisellaten beobachtet wurde. Dadurch aber tritt hier die auffallende Erscheinung ein, dass bei Formen, deren erste Sutura bereits relativ entwickelt war (Aussensattel, zwei erste Seitenloben, zwei erste Seitensättel), nun bei der zweiten Sutura plötzlich eine Reduction in der Zahl der Elemente stattfindet, (Aussenlobus und zwei Aussensättel), während wiederum bei der dritten Sutura sich die Zahl derselben vermehrt.

<sup>1)</sup> Bei *Trop. subbullatus* ist der Innenlobus noch bei etwa der 14. Sutura flach, daher jedenfalls auch bei der zweiten.

<sup>2)</sup> *Schloeb. varicosa*, Taf. VIII, Fig. 4. *\*Phylloc. heterophyllum*, Taf. IX, Fig. 1. *Hapl. aff. clypeiforme*, Taf. XI, Fig. 6. *Perisph. curvicosta*, Taf. XIII, Fig. 1. *\*Hoplit. Dufrenoyi*, Taf. XIII, Fig. 2.

Bei den zwei mit einem \* versehenen Formen ist es nur die 3. Sutura, welche abgebildet werden konnte. Es beruht daher nur auf Vermuthung, dass auch die 2. sich analog dieser verhält.

<sup>3)</sup> cf. *Aeg. planicosta*, Taf. X, Fig. 4. *Cymb. globosus*, Taf. XII, Fig. 5. *Ariet. spiratissimus*, Taf. IX, Fig. 5, (ist fraglich.) *Am. spinatus*, nicht abgebildet. *Harp. opalinum*, nicht abgebildet.

Allein so scharf geschieden sind jene zwei Erscheinungsformen der zweiten Sutura nicht, denn die Reihenfolge der unten citirten <sup>1)</sup> Ammoniten bildet in aufsteigender Linie einen vollständigen Uebergang von dieser einfacheren zu jener complicirteren Bildung der zweiten Sutura. Wir sehen bei den 2 ersten der unten citirten Formen an den Seiten der Aussensättel eine leise Einbiegung, den beginnenden ersten Seitenlobus; bei *Am. oxynotus* zeigt sich dann hinter dieser noch eine leise Ausbiegung, der erste Seitensattel und die letzten beiden Arten lassen bereits sehr deutlich die ersten Seitenloben und Sättel erkennen, unterscheiden sich also gar nicht von den erstbesprochenen complicirteren Formen.

Sowohl bei den Ammoniten mit ganz einfacher zweiter Sutura, wie bei den soeben aufgezählten Uebergangsformen (cf. die beiden letzten Anmerkungen) finden wir noch eine weitere Erscheinung, welche bei keiner anderen Sutura wieder vorzukommen scheint und welche ich das „Reiten“ der zweiten Sutura auf der ersten nennen will.

Wie man nämlich an jedem Ammoniten sehen kann, zieht eine jede Sutura von der Aussenseite nach dem Nabel hin und erreicht den Letzteren ohne in diesem Punkte die nächstfolgende oder die vorhergehende Sutura zu berühren. Dasselbe pflegt nun auch bei den ersten Suturen stattzufinden, wie man z. B. bei *Harp. lunula* (Taf. XI, Fig. 3) oder *Com. ornatum* (Taf. XII, Fig. 4) sehen kann, (bei welchen Formen das Reiten nicht auftritt); nur wird man bemerken, dass die zweite Sutura hart neben der ersten an den Nabel geht, während alle übrigen Suturen in bestimmten Entfernungen von einander den Nabel treffen.

Es ist also an sich schon meistens eine Eigenthümlichkeit der zweiten Sutura, sich der ersten am Nabel stark zu nähern und das Reiten ist nichts Anderes als das Extrem dieser Eigenthümlichkeit, bei welchem die zweite Sutura überhaupt nicht mehr den Nabel erreicht, sondern auf dem ersten Seitensattel der ersten Sutura endigt, wie dies z. B. *Phyll. heterophyllum* (Taf. IX, Fig. 1f.) zeigt. Beim Reiten wird daher das erste Septum nicht vollständig vom zweiten gedeckt, sondern an jedem Nabel bleibt ein kleines Stück <sup>2)</sup> des ersten Septum unbedeckt, wodurch die zweite (zwischen erstem und zweitem Septum liegende) Kammer mit der dritten communiciren muss, falls nicht etwa dieses kleine Stück sich mit Schalenmasse ausfüllt <sup>3)</sup>.

Ich habe in Anmerkung 3 auf S. 30 und 1 auf S. 31 alle diejenigen Arten aufgeführt, bei denen ich das Reiten beobachtete. Alle übrigen in dieser Arbeit untersuchten Ammoniten schienen — soweit ich überhaupt ihre zweite Sutura beobachten konnte — diese Erscheinung nicht zu zeigen. Es lässt sich daher, wie die Namen derselben beweisen, noch keine Entscheidung der Frage treffen, ob das Reiten für bestimmte Gruppen von Ammoniten eine charakteristische Erscheinung ist, oder ob es nur vereinzelter Formen zu-

<sup>1)</sup> *Amn. insignis*, Taf. X, Fig. 6. *Phyll. heterophyllum*, Taf. IX, Fig. 1. *Am. oxynotus*, Taf. VIII, Fig. 2. *Phyll. tortileatum*, Taf. IX, Fig. 3. *Ammon. cf. Mayeri*, Taf. VIII, Fig. 3.

<sup>2)</sup> Es ist die Spitze, in welcher die externe und interne Hälfte der 1. Sutura zusammenstossen.

<sup>3)</sup> Diese Verhältnisse sind mit Deutlichkeit erst dann zu erkennen, wenn man alle Kammern bis an das 2. Septum weggebrochen hat. Denn andernfalls hat es oft den Anschein, als wenn selbst die 3. und 4. Sutura noch auf dem ersten Seitensattel der ersten ritten, da der Verlauf dieses Letzteren am Nabel schwer zu erkennen ist und man leicht die zwischen Anfangskammer und erstem Umgange liegende Nath für seine Fortsetzung hält. Uebrigens aber sitzt die 2. Sutura beim Reiten nicht immer auf der Höhe des ersten Seitensattels der ersten Sutura auf, sondern sie kann auch auf seinen zum Nabel hin absteigenden Ast treffen, so dass dann die Entscheidung, ob noch ein Reiten stattfindet oder ob die 2. Sutura nur hart neben der 1. den Nabel erreicht, fast unmöglich wird.

kommt<sup>1)</sup>. Ich glaube nicht, dass demselben Bedeutung beizulegen sei, besonders da es alle Uebergänge vom Reiten zum Nichtreiten giebt.

Mit dem bisher Gesagten sind jedoch die Unterschiede, welche sich in dem Verhalten der externen Hälfte der zweiten Sutura aussprechen, noch nicht erschöpft. Es giebt vielmehr noch ein letztes Merkmal, durch welches zwei wesentliche Unterschiede bedingt werden, und zwar liegt dasselbe in dem Verhalten des Aussenlobus, der entweder schon bei der zweiten Sutura zweispitzig endigt oder nicht. Fasst man nun aber nicht bloß die zweite, sondern auch die späteren Suturen in's Auge, so ergibt sich die Thatsache, dass im Allgemeinen bei den Angustisellati der Aussenlobus bereits in frühester Jugend zweispitzig wird, während bei den Latisellati diese Zweitheilung erst in einem viel späteren Wachstumsstadium einzutreten pflegt.

Die folgende Tabelle giebt hierüber Aufschluss:

### Angustisellati.

Der Aussenlobus beginnt zweispitzig zu werden bei:

|                 |   |                                  |                       |
|-----------------|---|----------------------------------|-----------------------|
| Arestidae.      | { | Pinacoe Layeri . . . . .         | bei der 3ten Sutura.  |
|                 |   | Sagec. Haidingeri . . . . .      | „ 10 „ „              |
|                 |   | * Amalth. oxynotus . . . . .     | „ 2 „ „               |
|                 |   | * „ spinatus . . . . .           | „ 3 „ „               |
| Lyce-<br>ridae. | { | Schloenb. varicosa . . . . .     | „ 2 „ „               |
|                 |   | Lytoc. Simonyi . . . . .         | „ 4—5 „ <sup>2)</sup> |
|                 |   | * Phyll. heterophyllum . . . . . | „ 3 „ „               |
|                 |   | * Aeg. planicosta . . . . .      | „ 6 „ „               |
| Aegoceratidae.  | { | * Ariet. spiratissimus . . . . . | „ 5—9 „               |
|                 |   | Harp. lunula . . . . .           | „ 2 „ „               |
|                 |   | „ Arolicum . . . . .             | „ 2 „ „               |
|                 |   | Amm. bifrons . . . . .           | „ 2—3 „               |
|                 |   | * „ insignis . . . . .           | „ 4 „ „               |
|                 |   | Hapl. aff. clypeiforme . . . . . | „ 2 „ „               |
|                 |   | „ latidorsatum . . . . .         | „ 4 „ „               |
|                 |   | Steph. crassum . . . . .         | „ 2 „ „               |
|                 |   | Cosmoc. ornatum . . . . .        | „ 2 „ „               |
|                 |   | „ Torricelli . . . . .           | „ 2 „ „               |
|                 |   | Perisph. curvica . . . . .       | „ 2 „ „               |

<sup>1)</sup> Ich will hier nur die folgenden Thatsachen hervorheben: Alle 2ten Suturen, welche lediglich aus dem Aussenlobus und den zwei Aussensätteln bestanden, zeigten ausnahmslos das Reiten. Bei den complicirteren 2ten Suturen kann ein Reiten eintreten, scheint aber meistens hier zu fehlen. Mit dem Reiten scheint eine, ich möchte sagen, verspätete Zweitheilung des Aussenlobus Hand in Hand zu gehen (cf. S. 33). Bei keinem Latisellaten konnte ich das Reiten beobachten, was erklärlich wird, wenn man bedenkt, dass bei diesen der 1. Seitensattel auf ein Minimum reducirt ist oder ganz fehlt. Innerhalb des Genus Harpoceras beobachtete ich das Reiten bei *H. opalinum* (mit ganz einfacher 2ter Sutura), während es z. B. bei *H. lunula* (mit complicirterer 2ter Sutura) nicht stattfindet.

<sup>2)</sup> Nicht völlig sicher.

|                |   |                               |                                |
|----------------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Aegoceratidae. | { | Hoplit. Dufrenoyi . . . . .   | bei der 2 <sup>ten</sup> Sutr. |
|                |   | Peltoc. Arduennense . . . . . | " " 2 " "                      |
|                |   | Aspid. perarmatum . . . . .   | " " 2 " "                      |
|                |   | * Cymbit. globosus . . . . .  | " " 3 " "                      |

Aus obiger Tabelle folgt, dass bei den Angustisellaten die Zweitheilung des Aussenlobus, ich möchte sagen normaler Weise, bereits bei der zweiten Sutr beginnt. Sowie jedoch die zweite Sutr auf der ersten reitet (die mit \* bezeichneten Formen), oder, was meistens Hand in Hand mit dem Reiten geht, sowie die zweite Sutr jene auf S. 30 besprochene einfachere Bildung zeigt, wird der Aussenlobus erst bei der dritten oder einer späteren Sutr zweispitzig. Aegoceras und Arietites, sowie Sageceras zeichnen sich, soweit sich überhaupt nach den wenigen untersuchten Formen ein Urtheil fällen lässt, durch relativ spätes Eintreten der Zweitheilung aus. Dasselbe gilt von dem Taf. X, Fig. 2 abgebildeten Amalth. sp., bei welchem die Zweitheilung erst auf dem zweiten Umgange vor sich geht.

Bei der nun folgenden Abtheilung der Latisellati kann ich in den meisten Fällen nicht die Sutr angeben, bei welcher die Zweitheilung zuerst bemerkbar wird, da dies z. Thl. erst auf dem zweiten oder dritten Umgange geschieht, wodurch ein Zählen der Suturen bis hinab zur ersten oft unmöglich wird; auch ist in den meisten Fällen bei den verkalkten triasischen Ammoniten nur hier und da eine Lobenlinie genau zu erkennen. Ich werde daher hier in der Regel diejenige Grösse des Ammoniten angeben, bei welcher ich den Aussenlobus noch in ungetheiltem, oder bereits in zweispitzigem Zustande beobachten konnte <sup>1)</sup>.

#### Latisellati.

Es wurde beobachtet, dass der Aussenlobus noch nicht zweispitzig geworden war bei:

|             |   |                                    |                      |                         |
|-------------|---|------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Tropitidae. | { | Tropites subbullatus . . . . .     | auf dem 2. Umgange.  | bei 1,25 mm. Grösse.    |
|             |   | " Jockelyi . . . . .               | bei 1,50 mm. Grösse. |                         |
|             |   | " aff. vagus . . . . .             | " 1, 0 " "           |                         |
|             |   | " Phoebus . . . . .                | " " " "              |                         |
|             |   | Trachyc. Pamphagus . . . . .       | " " " "              |                         |
|             |   | " cf. Münsteri . . . . .           | " der 22. Sutr.      |                         |
|             |   | " " Klipsteinianus . . . . .       | " " 16. " "          |                         |
|             |   | " (Halog. ?) erinaceum . . . . .   | " 2,70 mm. Grösse.   |                         |
|             |   | Halog. inermis . . . . .           | bei 2,0 mm. Grösse.  |                         |
|             |   | Chor. cf. Henseli . . . . .        | " 2, 0 " "           |                         |
| Arcestidae. | { | " foliosum . . . . .               | " 1,50 " "           | " 1,15 " " (2. Umgang.) |
|             |   | " nasturtium . . . . .             | " 1,15 " "           |                         |
|             |   | Lobites alterneplicatus . . . . .  | bei 1 mm. Grösse.    |                         |
|             |   | " Eryx . . . . .                   | " 2, 0 " "           |                         |
|             |   | Clydon. nautilus . . . . .         | " der 10. Sutr.      |                         |
|             |   | Amm. subornatus . . . . .          | " 1 mm. Grösse.      |                         |
|             |   | Arc. Ungerii . . . . .             | " der 4. Sutr.       |                         |
|             |   | " Max. Leuchtenbergensis . . . . . | " " 6. " "           |                         |

<sup>1)</sup> Um einen Anhaltspunkt zu geben, bemerke ich, dass die Anfangskammer der Ammoniten  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$  mm. hoch zu sein pflegt. Eine ausnahmsweise Grösse besitzt z. B. diejenige von Lyt. Simonyi (Taf. VIII. Fig. 5), welche 0,65 mm. hoch ist.



Die obige Tabelle zeigt, dass die Zweitheilung des Aussenlobus hier niemals bei der zweiten, sondern fast durchweg erst bei einer bedeutend späteren Suture eintritt <sup>1)</sup>. Eine bemerkenswerthe Ausnahme hiervon machen jedoch die beiden zuletzt aufgeführten Vertreter von *Arcestes*, beide der Gruppe der Bicarinaten angehörend. Wie mir scheinen wollte, theilt auch *Arc. cymbiformis* diese Ausnahmstellung und es entsteht die Frage, ob nicht noch mehrere Vertreter von *Arcestes* ein so früh eintretendes Zweispitzigwerden des Aussenlobus zeigen, was zu entscheiden mir aus den oben angeführten Gründen nicht gelang. Die Thatsache an sich ist jedoch ein neuer Beweis dafür, dass erst zahlreiche Untersuchungen nöthig sein werden, bevor man zu sicheren allgemeinen Resultaten über diese Jugendstadien der verschiedenen Genera resp. Gruppen gelangen kann.

**Die dritte und die übrigen Suturen des ungezackten (Goniatiten) - Stadiums.** Während die erste Suture stets, die zweite bisweilen <sup>2)</sup> allen übrigen Suturen des sogenannten Goniatiten-Stadiums durch ihr exceptionelles Verhalten gegenüber stehen, gilt dies von der dritten nicht mehr. In der Art und Weise ihres Verlaufes wie in der Zahl ihrer Componenten gleicht sie fast gänzlich der Mehrzahl der zweiten Suturen, besteht also ebenfalls in der externen Hälfte aus dem Aussenlobus, den zwei Aussensätteln, den zwei ersten Seitenloben und den zwei ersten Seitensätteln. Zugleich aber unterscheidet sie sich auch wenig von den Suturen der nächstfolgenden Umgänge <sup>3)</sup>.

Bei diesen Letzteren entwickeln sich nun an der Nath allmählig die beiden zweiten Seitenloben und zweiten Seitensättel. Auch vertiefen sich, falls die dritte Suture noch einen sehr flachwelligen Verlauf hatte, die Loben in der Regel schnell, so dass der Habitus einer Suture im sogenannten Goniatiten-Stadium ein einfach bogiger ist, ganz ungefähr wie ihn die Beyrich'sche Gruppe der Nautilini unter den Goniatiten zeigt <sup>4)</sup>, wenn man von der geringeren Anzahl der Elemente bei der Suture dieser Goniatiten absieht. In diesem Zustande verharrt sie dann bis zur beginnenden Zackung. Nur bei gewissen Ammoniten, wie *Trop. subbullatus* (Taf. V, Fig. 2), *Arc. Max. Leuchtenbergensis* (Taf. VII, Fig. 1) oder *Sagec. Haidingeri* (Taf. VI, Fig. 9) schreitet die Vertiefung der Suture noch weiter vor, so dass ihr Charakter später mehr dem derjenigen gleicht, welche Sandberger als typisch für die Goniatiten-Gruppen der Linguati und Lanceolati annimmt <sup>5)</sup>. Winklig gebogene Suturen dagegen, wie sie die Gruppen der Genuifracti, Serrati, Crenati oder Aculolaterales unter den Goniatiten zeigen <sup>6)</sup> habe ich nie an einem Ammoniten beobachtet.

Was nun die innere Hälfte der Suturen dieses Stadiums betrifft, so findet auch hier eine allmähliche Vertiefung der Loben und Neubildung weiterer Formelemente an der Nath statt. Hervorzuheben ist, dass bei den Ammoniten, welche überhaupt einen zweispitzigen Innenlobus besitzen, die Zweitheilung desselben fast ausnahmslos später als diejenige des Aussenlobus erfolgt, und dass sie überhaupt erst in einem späteren Wachstumsstadium vor sich zu gehen pflegt <sup>7)</sup>.

<sup>1)</sup> Ganz ungefähr auf dem zweiten Umgange.

<sup>2)</sup> Wenn nur der Aussenlobus und die zwei Aussensättel vorhanden sind.

<sup>3)</sup> Wenn man von dem auf den vorigen Seiten besprochenen wechselnden Verhalten des Aussenlobus absieht.

<sup>4)</sup> G. u. F. Sandberger. Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystemes in Nassau. S. 63.

<sup>5)</sup> Ebenda S. 60 u. 61.

<sup>6)</sup> Ebenda S. 61 u. 62.

<sup>7)</sup> Im Allgemeinen erst bei einer Grösse von 2–3 mm.



### Die fernere Entwicklung der Suture.

#### Ceratiten- und Ammoniten-Stadium.

Wenn man die Suturen ausgewachsener Ammoniten mit einander vergleicht, so machen sich, abgesehen von mancherlei anderen Punkten, auch starke Unterschiede in der Zahl der einzelnen Elemente und dem grösseren oder geringeren Grade ihrer Zerschlitzzung bemerkbar. Eine Suture kann aus sehr vielen und stark zerschlitzen (Arcestes, Pinacoceras) oder aus sehr vielen und fast gar nicht zerschlitzen (Sageceras) Elementen bestehen, und sie kann ebenso von einer geringen Anzahl von Elementen gebildet werden, die entweder stark (*Am. margaritatus*) oder schwach (*Am. serrodens*) zerschlitzt sind.

Vergleicht man dagegen bei den verschiedensten Ammoniten die ersten Suturen des sogenannten Goniatiten-Stadiums miteinander (mit Ausnahme der ersten und zweiten Suture), so findet man stets nur aus wenigen Elementen bestehende, ungezackte Lobenlinien. Es sind also in sehr früher Jugend die Suturen aller Ammoniten einander sehr ähnlich, während sie früher (nämlich die erste und zum Theil zweite Suture), besonders aber später beträchtlich differiren.

Fasst man daher Formen, wie z. B. *Am. serrodens* oder *Harp. radians*, mit einer nur wenig gezackten und aus wenigen Elementen bestehenden Suture in's Auge, so wird man sagen können, dass sie, was ihre Suture anbelangt<sup>1)</sup> weniger hoch entwickelte Formen seien, da sie zeitlebens in einem mehr oder weniger jugendlichen Stadium verharren. Wohingegen man eine stark zerschlitzte, aus vielen Elementen bestehende Suture als das Criterium eines, in dieser Beziehung<sup>1)</sup> höher entwickelten Zustandes betrachten könnte, da sich dieselbe viel weiter von der Jugendbeschaffenheit entfernt als jene Erstere.

Es war mir bisher nicht möglich, in den noch ganz jugendlichen Suturen irgend ein Merkmal aufzufinden, durch welches angedeutet wäre, ob sich die Suture später in dieser oder in jener Weise entwickeln wird. Aus der ersten Suture ist nichts ersichtbar; denn sowohl in der Gruppe der Latisellati wie in derjenigen der Angustisellati finden wir Suturen mit einer grossen wie mit einer geringen Anzahl von viel oder wenig verschlitzen Elementen. Ebenso wenig lässt sich aus der zweiten Suture die Zukunft der Lobenlinie erkennen, und mit der dritten und den nächstfolgenden kommt man gar in ein Gebiet, in welchem sich alle Unterschiede mehr und mehr zu verwischen scheinen. Aus diesem indifferenten Zustande<sup>2)</sup> entwickeln sich dann bald langsamer, bald schneller die Grundzüge der zukünftigen Suture wie sie für die betreffende Form charakteristisch ist.

Untersuchen wir nun die Art und Weise, in welcher sich eine jugendliche Suture in diejenige eines angewachsenen Thieres umwandelt.

Wenn wir für's Erste die Zahl der Elemente und die Ordnung, in welcher dieselben neu entstehen in Betracht ziehen, so kann man Folgendes aussagen:

Die Entstehung neuer Elemente findet in der ersten Jugend ausschliesslich, in der späteren Entwicklung ganz vorwiegend an der Nath statt<sup>3)</sup>.

In seltenen Fällen können sich auch an der Aussenseite neugebildete Elemente einschieben (Adventiv-Loben. Sageceras, Pinacoceras, vergl. darüber von Mojsisovics Geb. um Hallstadt. S. 42 p. p.), die

<sup>1)</sup> Daraus im Allgemeinen auf niedere oder höhere Organisation des Thieres schliessen zu wollen, wäre wohl mehr wie gewagt. Wir finden übrigens gerade unter den ältesten, triasischen Ammoniten zahlreiche Vertreter mit sehr hoch entwickelter Suture.

<sup>2)</sup> Es wäre durchaus nicht unwahrscheinlich, dass bereits in diesem Zustande feine Näancirungen vorhanden sind; indess sind dieselben jedenfalls sehr schwer zu erkennen.

<sup>3)</sup> Mit Ausnahme der beiden Aussensättel, die nothwendiger Weise an der Aussenseite entstehen müssen.

jedoch immer erst im späteren Wachstume entstehen. Wenn man, wie v. Mojsisovics will, in den Sätteln von Didymites nicht einfache und nur durch einen Secundärlobus tief gespaltene<sup>1)</sup> Sättel, sondern wirkliche Sattelpaare erblickt, so würde man auch sagen müssen, dass in seltenen Fällen an jeder beliebigen Stelle der Suture durch Spaltung eines Elementes deren zwei werden können. *Mutatis mutandis* finden wir dieselbe Erscheinung auch bei *Clydonites*, wo umgekehrt die Loben es sind, welche durch einen Sattel in zwei Hälften getheilt werden, die man beide ebenfalls entweder als einen einzigen zweispitzigen Lobus oder als zwei selbstständige Loben auffassen kann<sup>2)</sup>.

Betrachten wir nun weiter den Modus, nach welchem die Zackung der Suture vor sich geht. Die Suture bewahrt eine relativ geraume Zeit lang den einfach welligen Charakter des Goniatiten-Stadiums. Dann aber, bei einer ungefähren Grösse des Ammoniten von 2—3 mm., zeigen sich die ersten Spuren einer beginnenden Zackung, an den Sätteln in Gestalt einer kaum merklichen Einbuchtung, an den Loben in Gestalt einer kleinen Zuspitzung. Mit dem ersten Auftreten dieser Veränderungen ist also das Goniatiten-Stadium überwunden, obgleich die Lobenlinie noch ziemlich lange Zeit ihren welligen Habitus bewahrt. Denn diese Veränderungen treten nicht etwa an allen Loben (Ceratites) oder an allen Sätteln und Loben (Ammonites im früheren Sinne) zu gleicher Zeit auf. Es ist vielmehr eine ganz bestimmte Reihenfolge, in welcher die einzelnen Elemente der Suture von der beginnenden Zackung ergriffen werden. Man kann das Gesetz, welches diesem Vorgange zu Grunde liegt, in die folgenden Worte fassen: „Die Entwicklung der Suture beginnt in der Medianlinie, also an der Aussen- und Innen-Seite, und schreitet von dort aus beiderseitig nach der Nath hin vor“<sup>3)</sup>.

Es sind nun drei verschiedene Wege möglich, auf denen die Entwicklung der Suture vor sich gehen kann.

Der erste ist der, dass ein Element nach dem andern sich zackt, also zuerst der Aussenlobus, dann der Aussensattel, darauf nach einander<sup>4)</sup> der erste Seitenlobus, der erste Seitensattel, der zweite Seitenlobus, der zweite Seitensattel etc. Diese Art der Entwicklung ist bei den untersuchten jurassischen und cretaceischen Ammoniten (mit einer gewissen Modification) die allein auftretende. Ich wähle als Beispiel die Suture von *Aeg. planicosta* (Taf. X, Fig. 4) und bespreche kurz den Gang der Entwicklung von der ersten Suture an.

1) Goniatiten-Stadium. Die erste Suture zeigt den unpaarigen Aussensattel, die beiden ersten Seitenloben und ersten Seitensattel. Bei der zweiten Suture (welche hier das auf S. 28 besprochene einfache Verhalten zeigt) entsteht der Aussenlobus als leichte Einsenkung; derselbe vertieft sich schnell bei den folgenden Suturen und ist von der 6. bis zur 10. bereits sehr deutlich zweispitzig geworden, indem sich in seiner Tiefe ein kleiner Sattel (Siphonallhöcker) emporwölbt (Fig. 1). Bisher endete die externe Hälfte der Suture an der Nath mit dem ersten Seitensattel. Indem sich nun aber auf der Höhe des Letzteren eine leichte Einsenkung bildet, entsteht an der Nath der zweite Seitenlobus (Fig. m). In allen diesen Stadien war der Internlobus noch ungetheilt und endete mit gerundeter Spitze. Die erste Andeutung der Zweitheilung zeigt uns Fig. n., bei welcher seine Spitze nicht mehr gerundet, sondern gerade abgestumpft

<sup>1)</sup> Welcher Ansicht Quenstedt ist.

<sup>2)</sup> Es wird sich auch schwer eine allgemein gültige Definition aufstellen lassen, nach welcher man in allen Fällen entscheiden könnte, ob man ein selbstständiges Element einer Suture oder nur einen Theil eines solchen vor sich habe.

<sup>3)</sup> Die externe Hälfte der Suture zeigt dies viel deutlicher als die interne, bei welcher sich nicht selten Ausnahmen beobachten lassen.

<sup>4)</sup> resp. auch zwei aufeinanderfolgende Elemente zu gleicher Zeit.

erscheint, so dass bereits zwei Ecken, die Anfänge der späteren zwei Spitzen, sichtbar werden. Die nächstfolgenden Figuren zeigen die weitere Ausbildung derselben.

2) Ammoniteu-Stadium, Fig. c zeigt uns die Suture bei einer Grösse von 3 mm.; nur der Aussensattel ist gezackt, alle übrigen Theile sind noch goniatisch gerundet. Bei einer Grösse von 3,5 mm. <sup>1)</sup> (Fig. p) zeigt der erste Seitenlobus eine deutliche Einbuchtung, fast unmittelbar darauf kann man eine solche auch am ersten Seitensattel beobachten (Fig. q). Die interne Hälfte der Suture dagegen verblieb bisher noch völlig ungezackt; erst bei einer Grösse von 5—6 mm. lässt sich die Zerschlitung derselben deutlich erkennen.

Sehr viel später (Fig. s) erst sehen wir auch den zweiten Seitenlobus gezackt, und nun ist die gesammte Lobenlinie in das Ammoniteustadium getreten, welches in diesem Falle sich nur noch durch stärkere Zerschlitung, nicht aber durch Neubildung weiterer Sättel und Loben fortentwickelt.

Man sieht also, dass hier von einem Ceratiten-Stadium keine Rede sein kann. Ganz analog aber fand ich den Entwicklungsgang bei allen übrigen jurassischen und cretacischen Ammoniten, welche ich untersuchte, so dass auch für diese dasselbe gelten dürfte. Und zu demselben Schlusse gelangte auch Hyatt bei den drei von ihm untersuchten Ammoniten-Arten. Es muss daher wohl die Behauptung, dass jeder Ammonit mit rings gezackten Suturen ein Ceratiten-Stadium durchlaufe, stark eingeschränkt werden.

Ich will jedoch nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, dass der Entwicklungsgang der Suture nicht immer genau der obigen Schilderung entspricht. Es tritt nämlich bisweilen der Fall ein, dass der Aussensattel und der erste Seitenlobus zu gleicher Zeit die ersten Spuren der beginnenden Zackung verrathen. Es kommt dann ferner bisweilen vor, dass der erste Seitenlobus zuerst von der Zackung ergriffen wird, während der Aussensattel erst bei der nächsten oder bei einer der nächstfolgenden Suturen dies erkennen lässt <sup>2)</sup>. Wer nun will, der kann freilich hierin einen Ueberrest eines Ceratiten-Stadiums erkennen. Jedoch als ein unzweifelhaftes Ceratiten-Stadium würde man nur ein solches erklären dürfen, bei welchem alle vorhandenen Loben und keiner der Sättel gezackt sind. Hier aber vertauschen lediglich der erste Seitenlobus und der Aussensattel die Stellung, welche sie in der Reihenfolge der Entwicklung einnehmen, mit einander, während die übrige Suture sich dem Gesetze gemäss entwickelt, und desshalb vermag ich in dieser Erscheinung kein Ceratiten-Stadium zu erblicken.

Der zweite Weg würde nun der sein, dass sich nach und nach alle Loben mit Ueberspringung der zwischen ihnen liegenden Sättel zacken. Dies finden wir bei *Ceratites*, bei manchen Formen von *Choristoceras*, bei der Formenreihe des *Pinac. sandalinum* (*Megaphyllites*). Die drei einem *Megaph. insectum* entnommenen Lobenlinien, welche auf Taf. VII, Fig. 4 d, e, f dargestellt sind, lassen erkennen, dass die Einschaltung neuer Elemente hier ebenfalls an der Nath vor sich geht und dass ebenso die Zackung der Loben von der Aussenseite nach der Nath hin vorschreitet.

Der dritte Weg endlich stellt eine Combinirung jener beiden ersteren Fälle dar. Zuerst findet hier eine Zackung der Loben statt, und nun erst werden von dieser die bisher übersprungenen Sättel ergriffen. Ich wähle als Beispiel die Suture von *Arc. Maximil. Leuchtenbergensis* Taf. VII, Fig. 1.

<sup>1)</sup> „Unter Grösse“ ist hier stets diejenige des Ammonitengehäuses zu verstehen.

<sup>2)</sup> Ich beobachtete dieses Verhalten bei: *Sagec. Haidingeri*, *Am. oxynotus* (fraglich), *Lyt. Simonyi*, *Phyll. heterophyllum*, *Amm. insignis*, *Ariet. spiratissimus* und einem Exemplare von *Aeg. planicosta* (bei dem abgebildeten war dies nicht der Fall).



1) Das Goniatiten-Stadium zeigt einen ganz analogen Entwicklungsgang, wie dasjenige von *Aegoc. planicosta* und ist auf Fig. g bis l dargestellt.

2) Das Ceratiten-Stadium beginnt (Fig. m) mit der Zuspitzung des ersten Seitenlobns; fast unmittelbar darauf folgt auch der zweite (Fig. n) und bald auch der dritte (Fig. o). Aus der einfachen Zuschärfung folgt dann die weitere Ausarbeitung der Loben, und stets sehen wir den der Aussen- resp. Innen-Seite zunächst gelegenen am weitesten voran geschritten, den an der Nath befindlichen am meisten zurückgeblieben in der Entwicklung (cf. Fig. p).

3) Das Ammoniten-Stadium endlich geht durch ganz allmähliche Umwandlung aus jenem zweiten hervor, indem die Zackung von der Tiefe des Lobns immer mehr und mehr nach der Höhe des Sattels hinaufgreift. Auch hier zeigt Fig. 9 die der Nath zunächst befindlichen Elemente auf der niedrigsten Stufe der Entwicklung.

Beobachtet wurde von mir das Vorhandensein eines solchen Ceratiten-Stadiums bei Vertretern von *Arcestes*, *Trachyceras*, *Tropites*.

Ich möchte hier zum Schlusse noch darauf hinweisen, dass wir von den Septen und der Lobenlinie (ebenso wie von dem Querschnitte der Schale) auch gewisse Schlüsse auf das Thier selbst ziehen dürfen. Denn die Querscheidewand wird von dem hinteren Theile des Mantelsackes abgesondert, sie muss daher ein genauer Abdruck desselben sein, d. h. alle Biegungen, die das Septum heute zeigt, muss früher der hintere Manteltheil des Thieres gebildet haben. Und da nun die Sutura nur der peripherische Theil der Querscheidewand ist, so folgt, dass auch der peripherische Theil des hinteren Mantelsackes genau dieselben Aus- und Einbuchtungen, genau dieselben Verzweigungen bildete, wie sie die Sutura heute noch zeigt. Wenn sich daher in der Entwicklung der Sutura eine bestimmte Gesetzmässigkeit nachweisen lässt, so ist eine solche zugleich auch für die allmählichen Veränderungen dargethan, welche der hintere Manteltheil erlitt. Und wenn sich schliesslich aus der ersten Sutura zwei grosse Abtheilungen, die der Lati- und der Angustisellati, ergeben, so folgt, dass nicht bloss die Schale, sondern die Thiere selbst dieser Gruppierung unterlagen. Die Thiere freilich nur mit dem Mantel, den man nicht gerade zu denjenigen Organen rechnet, nach denen man die Mollusken classificirt. Indessen scheint doch eine, wenn auch bisher nicht scharf erkennbare, Correlation zwischen der ersten Sutura und der Form der Anfangskammer, also auch derjenigen des dieselbe bewohnenden Thieres, zu bestehen (vergl. das später darüber Gesagte). Auch hier ist es freilich wieder nur die äussere Körperform des jugendlichen Thieres, auf die wir zu schliessen vermögen und die Vermuthung, dass mit der Verschiedenheit dieser, wie mit derjenigen des hinteren Manteltheiles auch eine solche des ganzen Thieres Hand in Hand gegangen sein könnte, eine so unsichere, dass sie sich über den Werth einer blossen Möglichkeit wenig erheben dürfte.

### Die Anfangskammer <sup>1)</sup>.

Mit Ausnahme der völlig involuten Formen kann man die Anfangskammer eines jeden Ammoniten, ohne denselben zu verletzen, erblicken, wenn die man dem Nabel anhaftende Gesteinsmasse vorsichtig ab-

<sup>1)</sup> Ich habe die Anfangskammer in horizontaler Lage immer in zwei verschiedenen Stellungen gezeichnet: „von oben“ (z. B. Taf. VII, Fig. 2a) und „von vorn“ (Fig. 2b). Bei diesen Stellungen war stets massgebend, dass für die Ansicht „von oben“ das Object so lange um seine horizontale Axe gedreht wurde, bis ich die Spitze des Aussensattels unter dem Mikroskope deutlich, d. h. in möglichst wenig verkürzter Ansicht erblicken konnte. Die Stellung „von vorn“ dagegen wählte ich derart, dass die Spitze des Aussensattels am oberen Theile der Zeichnung nach sichtbar wurde. Je nach der Höhe des Aussensattels nun, und je nach dem stärkeren oder geringeren Grade der Wölbung, welche die Schale bei der ersten Sutura besitzt, muss das Object bald mehr, bald weniger gedreht werden. Wenn nun die Gestalt der Anfangskammer eine regel-

sprengt. Man sieht dann im Centrum, falls das Gehäuse in einer Ebene aufgerollt ist, ein anscheinend kugeliges Gebilde, wie dasselbe z. B. auf Taf. VII, Fig. 1e oder Fig. 5e, von den ersten Umgängen umgeben, dargestellt ist. Bricht man aber auch diese Letzteren bis an das erste Septum hinweg und betrachtet die herausgeschälte Anfangskammer unter dem Mikroskope, so erkennt man, dass dieselbe in Wirklichkeit niemals die Gestalt einer Kugel besitzt, sondern sich von derselben in vielen Fällen sogar sehr weit entfernt.

Wie die oben citirten und noch mehrere andere Zeichnungen zeigen, wächst die Schale von der Anfangskammer aus in spiraler Windung gleichmässig weiter, ohne dass sich zwischen der Anfangskammer und der übrigen Schalenröhre eine derartige Abschnürung bemerkbar macht, wie dies G. und F. Sandberger von gewissen Goniatiten abbilden<sup>1)</sup>. Schon diese Autoren machten auf den daraus resultirenden Unterschied zwischen Ammoniten und Goniatiten<sup>2)</sup> aufmerksam und es ist unerfindlich, warum Hyatt diese ganz richtige Beobachtung, die er zudem durch seine eigenen Zeichnungen bestätigt, als eine irrige angreift<sup>3)</sup>.

Die Anfangskammer wird durch das erste Septum begrenzt; ihre Gestalt muss daher nothwendig von derjenigen des Septums mit beeinflusst werden. Allein auch unabhängig von diesem Letzteren kann die Form der Anfangskammer bei verschiedenen Ammoniten eine recht verschiedene sein.

Der erste dieser Unterschiede und vielleicht der unwichtigste liegt in der sehr verschiedenen Grösse der Anfangskammern, welche etwa von 0,30 mm. bis zu 0,70 mm. Grösse (Höhe) schwankt. Da sämtliche Anfangskammern bei derselben Vergrösserung gezeichnet wurden, so geben die Darstellungen derselben auf den Tafeln ein genaues Bild ihrer relativen Grösse. Wichtiger sind die Unterschiede, welche sich in der ganzen Form der Anfangskammern kundgeben. Betrachtet man zunächst die Höhen- und Breiten-Dimensionen der verschiedenen Anfangskammern, so lassen sich zwei entgegengesetzte Bildungen erkennen. Die eine derselben strebt der Form einer Kugel zu, indem die Höhe nur wenig von der Breite übertroffen wird; so verhalten sich z. B. diese beiden Dimensionen bei *Tropites Jockelyi* (Taf. V, Fig. 3) wie 100:121. Die andere dagegen nähert sich mehr der Gestalt einer Walze, wie beispielsweise *Aegoceras planicosta* (Taf. X, Fig. 4) zeigt, bei welchem die Höhe zur Breite in einem Verhältnisse von 100:176 steht.

Während dieser Unterschied in der Ansicht „von vorn“ zur Geltung kommt, macht sich ein nur geringer in der Ansicht „von der Seite“ geltend. Hier stimmen die meisten der untersuchten Ammoniten darin überein, dass ihr Umriss sich ungefähr dem Kreise nähert, doch macht sich die wechselnde Stärke der Wölbung bemerkbar, welche die Anfangskammer auf ihrem oberen, von dem Aussensattel eingenommenen Theile besitzt. Man sieht, dass z. B. bei *Steph. crassum* (Taf. XII, Fig. 1c) der obere Theil (x) fast gerade verläuft, so dass die übrige Schale sich beinahe senkrecht an ihr ansetzt, während bei anderen Formen wie bei *Tropites subbullatum* (Taf. V, Fig. 2) dieser obere Theil stärker gebogen ist.

mässig walzenförmige wäre, so würde ihr Umriss durch den Grad der Drehung gar nicht verändert werden. Meist aber ist diese Gestalt eine keineswegs regelmässige, so dass sich der Umriss schon bei geringer Drehung etwas ändert. Da nun die Spitze des Aussensattels der ersten Sutur als fester Punkt der jedesmaligen Lage des Objectes festgehalten wurde, so leuchtet ein, dass die Umrisse zweier sonst gleichgebauter Anfangskammern bei der Zeichnung etwas differiren können, wenn der Aussensattel der einen etwas höher war als der anderen.

<sup>1)</sup> Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystemes in Nassau S. 59.

<sup>2)</sup> Dies gilt aber nur von gewissen Goniatiten.

<sup>3)</sup> Embryology S. 66.



Auch in der Art und Weise, in welcher die Anfangskammer sich in der Ansicht „von oben“ von rechts nach links wölbt, ergeben sich Differenzen, die sich dann auch in dem Umriss des oberen Theiles der Ansicht „von vorn“ aussprechen. So zeigt sich bei *Cosmoc. ornatum* (Taf. XII, Fig. 4) die mittlere vom Aussensattel eingenommene Partie (y) stark erhöht, während die von dem ersten Seitenlobus und dem ersten Seitensattel gebildete rechte und linke Seite (z) sich tief hinabzieht. Wohingegen *Harp. Arolicum* (Taf. XI, Fig. II) nur eine flache Wölbung an dieser Stelle der Anfangskammer zeigt.

Fernere Unterschiede ergeben sich abermals aus der Ansicht „von vorn“ durch den Umriss und die Art der Wölbung der unteren Hälfte der Anfangskammer. So ist z. B. das Verhältniss zwischen Höhe und Breite der Anfangskammer bei *Phyll. heterophyllum* (100:119) Taf. IX, Fig. 1 und *Trach. erinaceum*, (100:112.) Taf. IV, Fig. 5 ein sehr ähnliches und trotzdem bemerkt man bei Ersterem einen auffallend anderen Umriss als bei Letzteren. Bei demselben *Phyll. heterophyllum* zeigt sich ferner eine eigenthümliche Wölbung der unteren Hälfte der Anfangskammer. Es tritt nämlich die mittlere, auf der Zeichnung beleuchtete, Partie stark hervor, während die, dunkel schattirten, Seitenflügel weit zurückweichen, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Form wie *Rhynchonella varians* oder *columba* entsteht. Auch bei anderen, mehr der Form einer Walze sich nähernden Anfangskammern kommen ähnliche Verhältnisse vor, indem z. B. bei *Lyt. Simonyi* (Taf. VIII, Fig. 5) die Seitenflügel stark, bei anderen weniger zurückweichen. — Unter den von mir untersuchten Ammoniten sind *Crioceras Studeri* (Taf. XIII, Fig. 3) und *Scaphites aequalis* die einzigen, welche aus der Spirale herausgehen. Ihre Anfangskammern verhalten sich jedoch genau ebenso wie die aller anderen untersuchten Ammoniten. Es würde daher in höchstem Grade auffallend sein, wenn unter denjenigen Formen, welche aus der Spirale herausgehen, sich solche befänden, deren Anfangskammern nicht wie diejenige der Ammoniten, sondern konisch wie die der Nautiliden wären. Man würde geneigt sein zu sagen, dass man in diesem Falle gar keine Ammoniten, sondern eben Nautiliden vor sich habe. Wenn daher Ooster<sup>1)</sup> neben evoluten Formen, deren Schale genau wie die aller Ammoniten beginnt, solche abbildet, deren Schale konisch wie die eines Nautilus anwächst, so wird man mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen können, dass dem Zeichner dabei Exemplare vorlagen, deren Schalenanfang zerstört war, so dass er hierdurch irregeführt wurde. Jedenfalls kann allein die mikroskopische Untersuchung diese Verhältnisse klar stellen.

### Einige allgemeine Betrachtungen über die Anfangskammer, die Sutura und den Querschnitt der Schale.

Aus dem bisher Gesagten geht zur Genüge die Mannigfaltigkeit der Erscheinungsweisen hervor, welche der Schale der Ammoniten bereits in einem Entwicklungsstadium zukommt, das möglicherweise einen noch embryonalen, jedenfalls aber sehr jugendlichen Zustand repräsentirt. Bei Betrachtung dieser Verhältnisse drängen sich Fragen auf, deren Beantwortung hier, so weit dies eben das vorliegende Beobachtungsmaterial gestattet, versucht werden soll.

Die erste derselben und diejenige, ohne deren bejahende Antwort alle anderen überhaupt hinfällig sein würden, ist die folgende: „Ist die Gestalt der Anfangskammer und der ersten Suturen bei derselben

<sup>1)</sup> Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. 1857.

Ancyloc. Seringei, Taf. XXXII, Fig. 4.

„ Jourdani, „ XXXIII, Fig. 4 u. 5.

„ Fourneti, „ XXXIV, Fig. 3.

„ Brunneri, „ XXXVII, Fig. 11.

Art eine constante, so dass man berechtigt ist, aus der Erscheinungsform derselben Schlüsse irgend welcher Art zu ziehen<sup>1)</sup>“

Die Stellung dieser Frage ist deswegen um so nothweniger als Hyatt (Embryology S. 67) ausdrücklich hervorhebt, dass der Umriss des Ovisac's (Anfangskammer) der Ammoniten innerhalb derselben Species beträchtlich variiren kann. Die einzige Species jedoch, von welcher er dies nachzuweisen versucht, ist *Deroceras planicosta*; denn bei den beiden anderen von ihm untersuchten Arten, *Arnioceras semicostatum* und *Asteroceras obtusum* betont er das Nichtvariiren. Indessen kann ich mich von der Beträchtlichkeit des Variirens bei *Der. planicosta* aus seinen Abbildungen nicht überzeugen, denn Hyatt vergleicht Figuren mit einander<sup>1)</sup>, welche sich in nicht genau derselben Stellung befinden. Wie schnell jedoch der Umriss einer Anfangskammer sich etwas je nach dem grösseren oder geringeren Maasse der Drehung um die horizontale Axe verändern kann, habe ich auf S. 39 in der Anmerkung ausdrücklich hervorgehoben. Uebrigens aber habe ich geringe Unterschiede in dem Umriss der Anfangskammern bei ein und derselben Art ebenfalls beobachtet, nur kann ich dieselben, so weit eben meine Beobachtungen reichen, nicht als irgendwie beträchtliche hinstellen. Man wird auch wesentliche Differenzen nicht finden, wenn man meine Abbildung der Anfangskammer eines *Aegoc. planicosta* (Taf. X, Fig. 4) mit derjenigen vergleicht, welche Hyatt in Fig. 5 auf Taf. IV giebt, deren untere Hälfte ungefähr dieselbe Stellung wie meine Fig. b einnimmt. Auch der Verlauf der ersten Suture ist bei unseren beiden Zeichnungen in gleicher Weise angegeben<sup>2)</sup>. Bei einzelnen Arten beobachtete ich ein Schwanken in der Grösse der Anfangskammer, aber auch dieses nur innerhalb bescheidener Grenzen, während andere Arten, wie z. B. *Lyt. Simonyi*, *Phyll. heterophyllum*, *Arc. cymbiformis*, *Ammon. juvaricus*, die sich durch bedeutende Grösse auszeichnen, sich in dieser Beziehung recht constant erwiesen.

Ich glaube also die obige Frage dahin beantworten zu können, dass innerhalb kleinerer Schwankungen die Gestalt der Anfangskammer und der ersten Suture bei derselben Art etwas Constantes ist. Wenn aber eines von Beiden, Form der Anfangskammer oder Verlauf der ersten Suture der individuellen Variation weniger unterworfen ist als das Andere, so scheint mir dies von der ersten Suture zu gelten. Doch ist allerdings zu bedenken, dass geringe Unterschiede bei so einfachen Linien, wie sie die ersten Suturen darstellen, weit schwieriger zu erkennen sind als bei complicirteren. Und bei Letzteren, also den späteren Suturen, kann man individuelle Unterschiede in der Art und Weise der Zackung, wie in der Schnelligkeit, mit welcher sich die Suture entwickelt, oft beobachten.

Die zweite sich hier anschliessende Frage würde die sein, ob die Anfangskammer aller zu einem Genus gehörenden Arten eine nahe Uebereinstimmung zeige. Dieser Frage liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass man überhaupt die Berechtigung anerkennt, innerhalb der grossen Gruppe der Ammoniten Genera zu unterscheiden. Diejenigen Gründe, welche für diese Berechtigung sprechen, sind — so weit sie sich aus der Form der erwachsenen Schale, ihrer inneren Windungen bis hinab zu einer gewissen Grösse, der Länge ihrer Wohnkammer, ihrer Suture u. s. w. ergeben — von anderer Seite längst geltend gemacht worden. Es fragt sich daher an dieser Stelle nur, ob auch auf dem hier allein bearbeiteten mikroskopischen

<sup>1)</sup> Embryologie S. 67, Taf. I. Hier wird Fig. 2 mit Fig. 5 verglichen, von denen die eine weiter um ihre horizontale Axe gedreht ist als die andere. Ferner wird Fig. 1 mit Fig. 6 in Parallele gestellt, von denen die eine gegen die andere um etwa 170° gedreht sein dürfte.

<sup>2)</sup> Die Vergleichung anderer Ammoniten-Species ist leider unmöglich, da Hyatt keine weiteren Anfangskammern in der hierzu nöthigen Stellung abbildet.

Gebiete, also in den allerersten Jugendstadien, Gründe existiren, welche für diese Anschauung sprechen. Wenn man nun die verschiedenen Formen der Anfangskammern und der ersten Suturen in's Auge fasst, so scheint mir allerdings daraus die Berechtigung hervorzugehen, in der grossen Ammoniten-Gruppe mehr wie ein einziges Genus zu erblicken. Und dieser Grund dürfte uns so schwerwiegender sein, weil er sich gerade auf bereits in den ersten Jugendstadien vorhandene Unterschiede stützt; welche Unterschiede ja grade um so mehr zu verschwinden pflegen, je frühere Entwicklungsstadien verschiedener Thiere wir mit einander vergleichen. Freilich ist eine ganz andere Frage die, wie viele Genera denn nun berechtigt sind. Die Entscheidung dieser Frage jedoch allein auf die Untersuchung mikroskopischer Entwicklungsstadien basiren zu wollen, dürfte eine durch nichts zu rechtfertigende Einseitigkeit sein.

Um die Eingangs gestellte Frage, ob innerhalb desselben Genus alle Arten durch nahe Uebereinstimmung der frühsterkernbaren Jugendzustände charakterisirt sind, beantworten zu können, muss man also die einmal vorhandenen Genera als gegebene Grössen behandeln. Lösbar ist diese Frage für jetzt überhaupt nur in höchst rudimentärer Weise, da anderenfalls sämtliche vorhandenen Ammoniten-Arten untersucht sein müssten. So viel indess zu beantworten möglich ist, soll im Folgenden versucht werden: wobei sich allerdings die neue Schwierigkeit herausstellt, dass es nicht immer leicht ist, zu entscheiden, ob eine Art diesem oder jenem Genus angehöre.

### Latisellati.

*Tropites*. Untersucht wurden *Trop. subbullatus*, *Tr. Jockelyi*, und *Tr. Phoebeus* (Taf. V. Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4), welche durch die relativ geringe Breite der Anfangskammer, durch deren ganze Gestalt und den hohen, etwas spitz zulaufenden Aussensattel entschiedene Verwandtschaft verrathen.

*Trachyceras*. *Tr. cf. Münsteri*, *Tr. nodulos-ocostatum*, *Tr. (Halorites?) erinaceum* und *Tr. cf. Klipsteinianum* stimmen gut mit einander überein, besonders in dem halbkreisförmigen Verlaufe des relativ niedrigen Aussensattels. (cf. Taf. IV. Fig. 1, 3, 5 und Taf. V. Fig. 1). *Tr. Agriodus* (Taf. IV. Fig. 4) weicht durch den an der Basis schmälere Aussensattel etwas von jenen Formen ab und nähert sich dadurch dem

*Halorites* aff. *Ehrlichi*, welcher von allen Latisellaten, so weit deren untersucht wurden, den am wenigsten breiten Aussensattel besitzt. (cf. Taf. VI. Fig. 1). Auch

*Choristoceras* cf. *Henseli* (Taf. V. Fig. 7) besitzt einen etwas schmalen Aussensattel, während derselbe bei *Ch. foliosum* und *nasturtium* (Taf. V. Fig. 5 und 6) breiter und ebenso halbkreisförmig wie derjenige eines *Trachyceras* ist.

*Arcestes*. Unter den untersuchten Vertretern des Genus *Arcestes* weichen die der Gruppe des *A. tornatus* angehörenden Formen durch den schmalen Aussensattel, der sie in die Gruppe der *Angustisellati* verweist, bedeutend von den übrigen ab. (cf. *Arc. subornatus* und *javanicus*, Taf. VI. Fig. 6 und 7). Diese aber, *Arc. Antoni*, *Ciceronis*, *Gaytani*, *cymbiformis* (Taf. VI. Fig. 2, 3, 4 und 5), sowie *Arc. Max. Leuchtenbergensis* (Taf. VII. Fig. 1) stimmen genau nur in der halbkreisförmigen Biegung des Aussensattels überein, unterscheiden sich dagegen ein wenig in der Form der Anfangskammer.

*Lobites Eryx* und *alterneplicatus* (Taf. IV. Fig. 6; Taf. VI. Fig. 8) scheinen in der eigenthümlich spitz zulaufenden Anfangskammer ein besonderes Merkmal zu besitzen. Von

*Clydonites* wurde allein die Art *Cl. nautilus* (Taf. VII. Fig. 2) untersucht, welche eine der breitesten Anfangskammern unter den Latisellaten besitzt.

### Augustisellati.

*Pinacoceras Layeri* und *polydactylum* (Taf. VII, Fig. 3 und 5), sowie *Megaphyllites insectum* und *humile* (Taf. VII, Fig. 4 und Taf. VIII, Fig. 1) sind gemäss ihrer nahen Verwandtschaft durch den übereinstimmenden Ban des spitz zulaufenden Aussensattels, sowie durch relativ breite Anfangskammern charakterisirt. In der ersteren dieser Eigenschaften schliesst sich *Sageceras Haidingeri* (Taf. VI, Fig. 9) an sie an.

Von *Amaltheus* und *Schloenbachia* (Taf. VIII, Fig. 3 und 4) liegt mir nur je eine Art vor.

*Lytoceras Simonyi* und *Germaini* (Taf. VIII, Fig. 5 und 6) lassen eine ziemliche Uebereinstimmung im Verlaufe der ersten Sutura wie der Gestalt der Anfangskammer erkennen, was bei dem verschiedenen geologischen Horizonte dieser beiden Arten gewiss bemerkenswerth ist. In der Grösse differiren sie allerdings bedeutend.

Dagegen vermag ich zwischen der eigenthümlichen Gestalt von *Phylloceras heterophyllum* (Taf. IX, Fig. 1) und derjenigen von *Ph. taticum* wie *tortisulcatum* (Taf. IX, Fig. 2 und 3) keine Uebereinstimmung zu finden.

Interessant sind die Unterschiede, welche sich zwischen den untersuchten Vertretern von *Arietites* und *Aegoceras* ergeben. *Ar. spiratissimus* und *Conybeari* (Taf. IX, Fig. 4 und 5) zeichnen sich durch die relativ schmale Anfangskammer (cf. S. 45) und das viereckige Ansehen des Aussensattels aus. In beiden Eigenschaften schliessen sich an *Arietites* zwei Formen an, von denen die eine, *A. bifrons*, zu *Harpoceras* gerechnet wird, während die andere, deren Sutura sehr ähnlich derjenigen des *Amalth. sternalis* ist, wohl zu *Amaltheus* gestellt werden würde (Taf. X, Fig. 1 und 2). Im Gegensatze dazu zeigen uns *Aeg. planorbis*, *planicosta* und *bifer* (Taf. X, Fig. 3, 4 und 5) eine auffallend breite, walzenförmige Anfangskammer und einen mehr spitz zulaufenden Aussensattel.

In der Gestalt der Anfangskammer schliessen sich die untersuchten Vertreter von *Harpoceras* *Oppelia*, *Haploceras (latidorsatum)*, *Stephanoceras*, *Cosmoceras*, *Perisphinctes*, *Pelto-*  
*ceras* und *Cymbites* mehr oder weniger (cf. Taf. XI bis XIII) an *Aegoceras* an. *Hapl. aff. clypeiforme* dagegen (Taf. XI, Fig. 6) und besonders *Hoplites Dufrenoyi* (Taf. XIII, Fig. 2) haben jedoch eine auffallend schmale Anfangskammer. Ueberhaupt zeigen sich auch unter den erstgenannten Genera gewisse Verschiedenheiten im Verlaufe der ersten Sutura und der Gestalt der Anfangskammer. (Siehe z. B. *Steph. crassum* Taf. XII, Fig. 1 mit dem sehr kurzen und schmalen Aussensattel). Allein theils scheinen die Unterschiede nicht allzugross zu sein, theils fehlt das genügende Beobachtungsmaterial, um sichere Schlüsse zu ziehen.

Als Resultat des Vorhergehenden wird man daher festhalten können, dass sich im Allgemeinen nicht nur die einzelnen Arten innerhalb ein und desselben Genus ziemlich übereinstimmend verhalten, sondern dass auch die Vertreter verschiedener Genera häufig eine so grosse Aehnlichkeit besitzen, dass sie durch ihre Anfangskammern allein nicht unterscheidbar sind, wie dies zahlreiche Abbildungen aus der Gruppe der *Lati-* wie *Augusti-sellati* beweisen.

Andererseits aber vermag in zweifelhaften Fällen die Anfangskammer einen Entscheid zu geben. Wenn z. B. diejenige von *A. bifrons* entschieden mehr zu *Arietites* als zu *Harpoceras* hinneigt, so wird man mit einer gewissen Berechtigung diese Form zu *Arietites* stellen können, wofür ja auch makroskopische Gründe sprechen. Wenn die erste Sutura der Ammoniten aus der Gruppe des *A. tornatus* sich anders verhält als diejenige der übrigen Arceten, so wird man sie nicht gut mit jenem Genus vereinigen



dürfen. Wenn dann z. B. von Neumayr ausgesprochen wurde, dass Genera wie Harpoceras etc. von Aegoceras abzuleiten sind, so wird man in der übereinstimmenden walzenförmigen Gestalt der Anfangskammer beider Geschlechter einen Beweis für diese Ansicht sehen können. Oder wenn uns, wie bei den kleinen Formen von *St. Cassian* häufig der Fall, selbst die generische Stellung deswegen unsicher wird, weil ihre Sutura nur eine einfach wellige oder doch nur wenig gezackte Linie darstellt, so wird man in der Anfangskammer immerhin einen gewissen Anhaltspunkt haben; wie z. B. *Ammonites* sp. (Taf. VIII, Fig. 2) beweist, den ich mit *Arc. Mayeri* v. Klipst. sp. identificiren zu müssen glaubte, der aber nach seiner ersten Sutura kein *Arcestes* sein kann.

Eine weitere Frage würde nun die sein, ob sich Beziehungen irgend welcher Art zwischen der Länge der Wohnkammer<sup>1)</sup> und dem Verlaufe der ersten Sutura oder der Form der Anfangskammer nachweisen lassen. Soweit meine Untersuchungen reichen, scheint die Mehrzahl der zu den Latisellati gehörenden Formen durch eine längere Wohnkammer, die Mehrzahl der zu den Angustisellati gehörenden, durch eine kürzere charakterisirt zu sein. Allein von einer Gesetzmässigkeit lässt sich hierbei durchaus nicht reden, wie z. B. *Arietites* und *Stephanoceras* beweisen, welche im Besitze langer Wohnkammern sind und doch zu der Gruppe der Angustisellati gehören.

Ebenso unbestimmt lautet die Antwort auf die Frage, ob sich eine Correlation zwischen der Gestalt der Anfangskammer und derjenigen der ersten Sutura erkennen lässt. Auch hier kann man ganz ungefähr sagen, dass bei den Latisellati die Anfangskammer relativ weniger breit ist und sich dadurch mehr der Form einer Kugel nähert, während sie bei den Angustisellati relativ breiter ist und mehr der Gestalt einer Walze zustrebt. Die untenstehende Tabelle giebt die betreffenden Verhältnisszahlen, aus welchen sich erkennen lässt, dass in der Gruppe der Latisellati fast nie extrem walzenförmige Anfangskammern vorkommen, dass dagegen bei den Angustisellati sowohl breite als auch schmale Formen erscheinen.

Wenn die Höhe der Anfangskammer gleich 100 gesetzt wird, so ist die Höhe bei:

|             |                                  |        |
|-------------|----------------------------------|--------|
| Latisellati | Trach. cf. Münsteri . . . . .    | = 134. |
|             | „ noduloso costatum . . . . .    | = 115. |
|             | „ Agriodius . . . . .            | = 133. |
|             | „ cf. Klipsteinianum . . . . .   | = 113. |
|             | „ crinaceum . . . . .            | = 121. |
|             | Halorit. aff. Ehrlichi . . . . . | = 146. |
|             | Tropit. Phoebus . . . . .        | = 132. |
|             | „ subbullatus . . . . .          | = 133. |
|             | „ Jockelyi . . . . .             | = 121. |
|             | Choristoc. foliosum . . . . .    | = 132. |
|             | „ nasturtium . . . . .           | = 138. |
|             | „ cf. Henseli . . . . .          | = 145. |
|             | Arcestes Antoni . . . . .        | = 149. |
|             | „ Gaytani . . . . .              | = 125. |
|             | „ Ciceronis . . . . .            | = 130. |
|             | „ cymbiformis . . . . .          | = 150. |
|             | Max. Leuchtenbergensis . . . . . | = 130. |

<sup>1)</sup> Soweit uns dieselbe bis jetzt bekannt ist.

|                   |                                    |        |
|-------------------|------------------------------------|--------|
| Lati-<br>sellati. | Lobites Eryx . . . . .             | = 135. |
|                   | „ alterneplicatus . . . . .        | = 133. |
|                   | Clydonites nautilus . . . . .      | = 150. |
|                   | Amalth. oxynotus . . . . .         | = 162. |
|                   | Ammon. subornatus . . . . .        | = 157. |
|                   | „ juvavicus . . . . .              | = 133. |
|                   | Pinacoc. polydactylum . . . . .    | = 160. |
|                   | Megaphyll. humile . . . . .        | = 147. |
|                   | „ insectum . . . . .               | = 163. |
|                   | Sagec. Haidingeri . . . . .        | = 138. |
|                   | Lytoc. Simonyi . . . . .           | = 140. |
|                   | „ Germaini . . . . .               | = 128. |
|                   | Phyll. heterophyllum . . . . .     | = 119. |
|                   | „ tatricum . . . . .               | = 132. |
|                   | „ tortisulcatum . . . . .          | = 139. |
|                   | Arietit. spiratissimus . . . . .   | = 138. |
| Angustisellati.   | „ Conybeari . . . . .              | = 144. |
|                   | Ammon. bifrons . . . . .           | = 139. |
|                   | „ (Amaltheus?) sp. . . . .         | = 137. |
|                   | Aegoc. planorbis . . . . .         | = 170. |
|                   | „ planicosta . . . . .             | = 176. |
|                   | Harpoc. mactra . . . . .           | = 162. |
|                   | „ lunula . . . . .                 | = 155. |
|                   | „ Arolicum . . . . .               | = 170. |
|                   | Oppelia fusca . . . . .            | = 153. |
|                   | Haploc. aff. clypeiforme . . . . . | = 133. |
|                   | „ latidorsatum . . . . .           | = 172. |
|                   | Steph. crassum . . . . .           | = 160. |
|                   | Cosmoc. Parkinsoni . . . . .       | = 166. |
|                   | „ ornatum . . . . .                | = 134. |
|                   | Perisph. curvicosta . . . . .      | = 150. |
|                   | Hoplites Dufrenoyi . . . . .       | = 117. |
|                   | Peltoc. Arduennense . . . . .      | = 165. |
|                   | „ athleta . . . . .                | = 177. |
|                   | Cymbites globosus . . . . .        | = 161. |

Ich wende mich nun zu den Veränderungen, welche der Querschnitt der Schale, und somit auch derjenige des dieselbe erfüllenden Thieres, im Verlaufe der Entwicklung erlitten haben.

Nach dem Querschnitt der Windungen lassen sich alle ausgewachsenen Ammoniten in zwei grosse Abtheilungen bringen. Bei der einen wird die Breite von der Höhe übertroffen; dies sind die hochmündigen Formen. Bei der anderen findet das umgekehrte Verhältniss statt; dies sind die Niedrigmündigen. Anders in der frühesten Jugend; jenes erstere Verhältniss fehlt hier gänzlich, denn es giebt keinen

Ammoniten, der in der Jugend hochmündig wäre. Junge Ammoniten sind stets niedrigmündig und zwar, wie die zahlreichen Abbildungen darthun, in einem starken Grade. Wenn nun ein Ammonit auch im Alter niedrigmündig ist, so folgt daraus, dass er in dieser Beziehung zeitlebens auf einer mehr oder weniger jugendlichen Entwicklungsstufe verharrt. Eine Form dagegen, welche im Alter hochmündig wird, muss die Dimensionen, welche ihr Querschnitt in der Jugend besass, in das völlige Gegentheil umwandeln. In der ersten Jugend ist die Breitendimension die ganz überwiegende; indem sich diese aber mit zunehmendem Wachstume mehr und mehr verkürzt, muss der Ammonit schliesslich in ein Stadium gelangen, in welchem die Höhe seines Querschnittes gleich der Breite, d. h. in welchem sein Querschnitt annähernd kreisrund ist. In diese Wachstumsphase treten die betreffenden Ammoniten meist bereits in einem sehr jugendlichen Alter ein. So wird sie, um nur einige Beispiele anzuführen, von *Harp. lunula* bei einer Grösse von 4 mm, von *Hoplit. Dufrenoyi* bei einer solchen von 3 mm., von *Aeg. planorbis* gar bei 2 mm. Durchmesser und von *Pinac. Layeri* noch früher erreicht. Von nun an beginnt die Höhendimension die überwiegende zu werden, der Querschnitt des Ammoniten wird zuerst oval und erst später schärft sich, wenn überhaupt, seine Aussenseite zu.

Weit grösser erscheint aber diejenige Veränderung der Gestalt, welche der junge Ammonit anscheinend durchzumachen hatte, wenn er die Anfangskammer verliess, denn diese steht in ihren Dimensionen allen übrigen Kammern gegenüber ganz exceptionell da. Wenn man eine der nicht mit Gesteinsmasse ausgefüllten, sondern hohlen Anfangskammern (wie sie z. B. *Acanth. mammillation* von Machéroménil oder *Scaphites aequalis* von Rouen darbieten) an einer Seite leicht verletzt, so dass man in die geöffnete Höhlung hineinblicken kann (vergl. Taf. XIII, Fig. 7), so sieht man, dass das Lumen der Anfangskammer dieselbe Gestalt wie die Schale derselben besitzt, weil eben die Letztere überall von annähernd gleicher Dicke ist. So lange nun das junge Thier noch in der Anfangskammer lebte, näherte es sich in seiner äusseren Gestalt, ganz wie die Anfangskammer, bald mehr der Form einer Kugel, bald mehr derjenigen einer Walze. Sowie aber das Thier die Schale des ersten Umganges zu bauen begann, musste es bereits eine Gestaltveränderung erlitten haben, wie ersichtlich wird, wenn man mit demselben Querschnitte den ersten Umgang und die Anfangskammer zugleich durchschneidet. Auch die Ansicht der Anfangskammern „von vorn“ giebt ein Bild dieser Veränderung, indem der Umriss der ganzen Abbildung (z. B. Taf. XI, Fig. 6 b oder Taf. XII, Fig. 1b) den Querschnitt der Anfangskammer, das erste Septum hingegen denjenigen der ersten Windung repräsentirt. Fraglich bleibt hierbei vielleicht, ob das junge Thier auch die Anfangskammer völlig ausfüllte oder nicht; denn nur für den Fall der gänzlichen Ausfüllung kann die Annahme dieser Gestaltveränderung Gültigkeit haben.

Betrachten wir nun die ersten Anfänge der Ammoniten-Schale, in Bezug auf ihre Ornamentik, so zeigt sich hier eine weit grössere Einförmigkeit wie bei den Nantiliden. Während bei diesen häufig bereits die Anfangskammer eine verzierte Schale trägt, ist dies bei den Ammoniten niemals der Fall, denn in der Jugend sind alle Ammoniten glatt und alle gekielten Formen kiellos. Der Beginn der Berippung fällt bei den verschiedenen Arten resp. Gruppen in ein sehr verschiedenes Alter; diejenigen aus der Familie des *Harp. radians* z. B. verharrten etwa bis zu einer Grösse von 4 mm. in einem glatten Zustande, während sich z. B. bei *Hoplit. fissicostatum* bereits bei 0,75 mm. Durchmesser einzelne Rippen zeigen.

Eine höchst auffallende Eigenthümlichkeit sind die Einschnürungen, welche sich in einem sehr jugendlichen Alter auf dem ersten oder zweiten Umgange zeigen. Wenn Formen, welche im Alter mit Einschnürungen versehen sind, deren bereits in so zarter Jugend besitzen, so kann darinnen nichts Auf-

fallendes liegen. Nur ist hervorzuheben, dass diese Einschnürungen in der Jugend oft relativ stärker wie im Alter sind; ganz auffallend zeigt dies z. B. *Arc. cymbiformis*, der bei einer Grösse von 2,50 mm. so tiefe Einschnürungen besitzt, dass er einem erwachsenen *Arc. diffusus* Hau. oder *Salteri* Mojs. gleicht (Taf. VI, Fig. 5 d, e, f). Wenn aber Ammoniten, die im Alter keine Einschnürungen besitzen, deren eine oder zwei in frühester Jugend tragen, so ist dies immerhin eine auffallende Thatsache. Ich beobachtete dieselbe bei Vertretern der folgenden Genera <sup>1)</sup>: *Trachyceras*, *Choristoceras*, *Halorites*, *Clydonites*, *Amaltheus*, *Harpoceras*, *Oppelia*, *Stephanoceras*, *Olcostephanus*, *Crioceras*, *Aspidoceras*, *Peltoceras*, *Lytoceras* (*Simonyi*). Diese stattliche Zahl lässt die in Rede stehende Thatsache als eine ziemlich verbreitete Erscheinung erkennen und es ist wohl zu erwarten, dass sich die Anzahl der Genera, bei welchen sich dieselbe beobachten lässt, noch vermehren wird.

Ich gebe zum Schlusse eine kurze Charakteristik der beiden Abtheilungen der *Lati*- und der *Angusti-sellati*.

### Latisellati.

Aussensattel der ersten Sutur sehr breit. Erster Seitenlobus und erster Seitensattel entweder ganz fehlend oder doch sehr klein.

Der Aussenlobus wird bei den meisten der hierher gehörenden Ammoniten erst in einem späteren Entwicklungsstadium zweispitzig.

Die Gestalt der Anfangskammer ist überwiegend schmal.

Hierher gehören fast nur triasische Ammoniten (*Arcestes* im Lias), *Tropites*, *Trachyceras*, *Halorites*, *Choristoceras*, *Arcestes* (excl. d. Gr. des *A. tornatus* <sup>2)</sup>), *Lobites*, *Clydonites*.

### Angustisellati.

Aussensattel der ersten Sutur schmal; erster Seitenlobus und erster Seitensattel stets vorhanden.

Der Aussenlobus wird meist bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium zweispitzig.

Die Gestalt der Anfangskammer ist überwiegend breit, walzenförmig.

Hierher gehören triasische, jurassische und cretacische Ammoniten: *Pinacoceras*, *Megaphyllites*, *Sageceras*, Gr. d. *A. tornatus*, *Amaltheus*, *Schloenbachia*, *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Arietites*, *Aegoceras*, *Harpoceras*, *Oppelia*, *Haploceras*, *Stephanoceras*, *Cosmoceras*, *Perisphinctes*, *Hoplites*, *Peltoceras*, *Cymbites*.

<sup>1)</sup> Dieselben sind mit der Einschnürung meist abgebildet.

<sup>2)</sup> Diese Gruppe wird neuerdings von v. Mojsisovics nicht mehr zu *Arcestes* gerechnet, wie mir aus einer, nach Abschluss des Manuscriptes erst zugegangenen Arbeit ersichtlich ist. (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Nr. 7. 1. April 1879.) Die von v. Mojsisovics daselbst durchgeführte Abtrennung der *Amaltheidae* und *Pinacoceratidae* von den *Arcestidae* steht im Einklange mit den Resultaten dieser Arbeit.



Es wurde in der vorliegenden Arbeit bereits darauf hingewiesen, dass, wenn der Kürze halber oft nur die einfachen Genus-Namen angewandt wurden, doch alles über diese Genera Gesagte sich lediglich auf die von mir untersuchten Arten beziehen könne. Um nun nicht im Zweifel darüber zu lassen, welche Formen ich hier z. B. unter *Arcestes*, *Megaphyllites* etc. meinte, füge ich ein Verzeichniss der untersuchten Ammoniten an.

### I. Alphabetisch geordnet nach den Namen der Genera:

|     |                        |                                                                          |      |       |         |
|-----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|-------|---------|
| 1)  | <i>Ammonites</i>       | <i>bifrons</i> Brug.                                                     | Taf. | X.    | Fig. 1. |
| 2)  | "                      | sp. ( <i>Amaltheus</i> ?)                                                | "    | X.    | " 2.    |
| 3)  | "                      | sp. (cf. <i>Mayeri</i> v. <i>Klipst.</i> ?)                              | "    | VIII. | " 2.    |
| 4)  | "                      | <i>juvavicus</i> v. <i>Mojs.</i>                                         | "    | VI.   | " 7.    |
| 5)  | "                      | <i>subtornatus</i> v. <i>Mojs.</i>                                       | "    | VI.   | " 6.    |
| 6)  | "                      | <i>insignis</i> v. <i>Buch.</i>                                          | "    | X.    | " 6.    |
| 7)  | <i>Aegoceras</i>       | <i>bifer</i> Quenst. sp.                                                 | "    | X.    | " 5.    |
| 8)  | "                      | <i>planicosta</i> Sow. sp.                                               | "    | X.    | " 4.    |
| 9)  | "                      | <i>planorbis</i> Sow. sp.                                                | "    | X.    | " 3.    |
| 10) | <i>Amaltheus</i>       | <i>oxynotus</i> Quenst. sp.                                              | "    | VIII. | " 3.    |
| 11) | "                      | <i>spinatus</i> Brug. sp.                                                | "    | XIII. | " 7.    |
| 12) | <i>Arcestes</i>        | <i>Antoni</i> v. <i>Mojs.</i>                                            | "    | VI.   | " 2.    |
| 13) | "                      | <i>Ciceronis</i> v. <i>Mojs.</i>                                         | "    | VI.   | " 3.    |
| 14) | "                      | <i>cymbiformis</i> ( <i>Wulff</i> ) v. <i>Mojs</i> var. <i>compressa</i> | "    | VI.   | " 5.    |
| 15) | "                      | <i>Gaytani</i> v. <i>Klpst.</i> sp.                                      | "    | VI.   | " 4.    |
| 16) | "                      | <i>Maximil. Leuchtenbergensis</i> v. <i>Klpst.</i> sp.                   | "    | VII.  | " 1.    |
| 17) | <i>Arietites</i>       | <i>Conybeari</i> Sow. sp.                                                | "    | IX.   | " 4.    |
| 18) | "                      | <i>spiratissimus</i> Quenst. sp.                                         | "    | IX.   | " 5.    |
| 19) | <i>Aspidoceras</i>     | <i>perarmatum</i> Sow. sp.                                               | "    | XIII. | " 6.    |
| 20) | <i>Choristoceras</i>   | <i>foliosum</i> Waay sp.                                                 | "    | V.    | " 5.    |
| 21) | "                      | cf. <i>Henseli</i> Opp. sp.                                              | "    | V.    | " 7.    |
| 22) | "                      | <i>nasturtium</i> v. <i>Dttm.</i> sp.                                    | "    | V.    | " 6.    |
| 23) | <i>Clydonites</i>      | <i>nautilus</i> Mstr. sp.                                                | "    | VII.  | " 2.    |
| 24) | <i>Cosmoceras</i>      | <i>ornatum</i> v. <i>Schlth.</i> sp.                                     | "    | XII.  | " 4.    |
| 25) | "                      | <i>Parkinsoni</i> Sow. sp.                                               | "    | XII.  | " 2.    |
| 26) | "                      | <i>Torricelli</i> Opp. sp.                                               | "    | XII.  | " 3.    |
| 27) | <i>Crioceras</i>       | <i>Studer</i> Ooster                                                     | "    | XIII. | " 3.    |
| 28) | <i>Cymbites</i>        | <i>globosus</i> Quenst. sp.                                              | "    | XII.  | " 5.    |
| 29) | <i>Halorites</i> aff.  | <i>Ehrlich</i> v. <i>Hauer</i> sp.                                       | "    | VI.   | " 1.    |
| 30) | <i>Haploceras</i> aff. | <i>clypeiforme</i> d'Orb. sp.                                            | "    | IX.   | " 6.    |
| 31) | "                      | <i>latidorsatum</i> Mich. sp.                                            | "    | IX.   | " 5.    |
| 32) | <i>Harpoceras</i>      | <i>Arolicum</i> Opp. sp.                                                 | "    | IX.   | " 2.    |
| 33) | "                      | <i>lunula</i> v. <i>Ziet.</i> sp.                                        | "    | IX.   | " 3.    |
| 34) | "                      | <i>mactra</i> Dumort. sp.                                                | "    | IX.   | " 1.    |

|                                                                             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 35) <i>Harpoceras opalinum</i> Rein. sp. . . . .                            | nicht abgebildet.  |
| 36) <i>Hoplites Dufrenoyi</i> d'Orb. sp. . . . .                            | Taf. XIII. Fig. 2. |
| 37) <i>Lobites alterneplicatus</i> v. Hauer sp. . . . .                     | " IV. " 6.         |
| 38) " <i>Eryx</i> Mstr. sp. . . . .                                         | " VI. " 8.         |
| 39) <i>Lytoceras Germaini</i> d'Orb. sp. . . . .                            | " VIII. " 6.       |
| 40) " <i>Simonyi</i> v. Hauer . . . . .                                     | " VIII. " 5.       |
| 41) <i>Megaphyllites humile</i> v. Mojs. . . . .                            | " VIII. " 1.       |
| 42) " <i>insectum</i> v. Mojs. . . . .                                      | " VII. " 4.        |
| 43) <i>Oppelia fusca</i> Quenst. sp. . . . .                                | " XI. " 4.         |
| 44) <i>Peltoceras Arduennense</i> d'Orb. sp. . . . .                        | " XIII. " 4.       |
| 45) " <i>athleta</i> Phill. sp. . . . .                                     | " XIII. " 5.       |
| 46) <i>Perisphinctes curvicosta</i> Opp. sp. . . . .                        | " XIII. " 1.       |
| 47) <i>Phylloceras heterophyllum</i> Sow. sp. . . . .                       | " IX. " 1.         |
| 48) " <i>Tatricum</i> Pusch sp. . . . .                                     | " IX. " 2.         |
| 49) " <i>tortisulcatum</i> d'Orb. sp. . . . .                               | " IX. " 3.         |
| 50) <i>Pinacoceras Layeri</i> v. Hauer sp. . . . .                          | " VII. " 3.        |
| 51) " <i>polydactylum</i> v. Mojs. . . . .                                  | " VII. " 5.        |
| 52) <i>Sageceras Haidingeri</i> v. Hauer sp. . . . .                        | " VI. " 9.         |
| 53) <i>Scaphites aequalis</i> . . . . .                                     | nicht abgebildet.  |
| 54) <i>Schloenbachia varicosa</i> Sow. sp. . . . .                          | Taf. VIII. Fig. 4. |
| 55) <i>Stephanoceras crassum</i> Phill. sp. . . . .                         | " XII. " 1.        |
| 56) <i>Trachyceras Agriodus</i> var. <i>densicosta</i> v. Dttm. sp. . . . . | " IV. " 4.         |
| 57) " <i>erinaceum</i> v. Dttm. sp. . . . .                                 | " IV. " 5.         |
| 58) " cf. <i>Klipsteinianum</i> Laube . . . . .                             | " V. " 1.          |
| 59) " cf. <i>Münsteri</i> Wissm. sp. . . . .                                | " IV. " 1.         |
| 60) " <i>noduloso costatum</i> v. Klps. sp. . . . .                         | " IV. " 3.         |
| 61) " <i>Pamphagus</i> v. Dttm. sp. . . . .                                 | " IV. " 2.         |
| 62) <i>Tropites Phoebus</i> v. Dttm. sp. . . . .                            | " V. " 4.          |
| 63) " <i>subbullatus</i> v. Hauer sp. . . . .                               | " V. " 2.          |
| 64) A. ( <i>Tropites</i> ?) <i>Jockelyi</i> v. Hauer . . . . .              | " V. " 3.          |

## II. Alphabetisch geordnet nach den Namen der Species.

(Die beigefügte Zahl ist die laufende Nummer, welche die betreffende Art in der vorigen Tabelle besitzt.)

|                                                |                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------|
| 53) <i>Ammonites aequalis</i> .                | 7) <i>Ammonites bifer</i> .      |
| 56) " <i>Agriodus</i> var. <i>densicosta</i> . | 1) " <i>bifrons</i> .            |
| 37) " <i>alterneplicatus</i> .                 | 13) " <i>Ciceronis</i> .         |
| 12) " <i>Antoni</i> .                          | 30) " <i>aff. clypeiformis</i> . |
| 44) " <i>Arduennensis</i> .                    | 17) " <i>Conybeari</i> .         |
| 32) " <i>Arolicus</i> .                        | 55) " <i>crassus</i> .           |
| 45) " <i>athleta</i> .                         | 46) " <i>curvicosta</i> .        |

|     |                  |                                     |     |                  |                            |
|-----|------------------|-------------------------------------|-----|------------------|----------------------------|
| 14) | <i>Ammonites</i> | <i>cymbiformis</i> .                | 95) | <i>Ammonites</i> | <i>cf. Münsteri</i> .      |
| 36) | "                | <i>Dufrenoyi</i> .                  | 22) | "                | <i>nasturtium</i> .        |
| 29) | "                | <i>aff. Ehrlichi</i> .              | 23) | "                | <i>nautilus</i> .          |
| 57) | "                | <i>erinaceus</i> .                  | 60) | "                | <i>noduloso costatus</i> . |
| 38) | "                | <i>Eryx</i> .                       | 35) | "                | <i>opalinus</i> .          |
| 20) | "                | <i>foliosus</i> .                   | 24) | "                | <i>ornatus</i> .           |
| 43) | "                | <i>fuscus</i> .                     | 10) | "                | <i>oxynotus</i> .          |
| 15) | "                | <i>Gaytani</i> .                    | 61) | "                | <i>Pamphagus</i> .         |
| 39) | "                | <i>Germani</i> .                    | 25) | "                | <i>Parkinsoni</i> .        |
| 28) | "                | <i>globosus</i> .                   | 19) | "                | <i>perarmatus</i> .        |
| 52) | "                | <i>Haidingeri</i> .                 | 62) | "                | <i>Phoebus</i> .           |
| 21) | "                | <i>cf. Henseli</i> .                | 8)  | "                | <i>planicosta</i> .        |
| 47) | "                | <i>heterophyllus</i> .              | 9)  | "                | <i>planorbis</i> .         |
| 41) | "                | <i>humilis</i> .                    | 51) | "                | <i>polydactylus</i> .      |
| 42) | "                | <i>insectus</i> .                   | 40) | "                | <i>Simonyi</i> .           |
| 6)  | "                | <i>insignis</i> .                   | 11) | "                | <i>spinatus</i> .          |
| 64) | "                | <i>Jockelyi</i> .                   | 18) | "                | <i>spiratissimus</i> .     |
| 4)  | "                | <i>juvavicus</i> .                  | 27) | "                | <i>Studeri</i> .           |
| 58) | "                | <i>Klipsteinianus</i> .             | 63) | "                | <i>subbullatus</i> .       |
| 31) | "                | <i>latidorsatus</i> .               | 5)  | "                | <i>subtornatus</i> .       |
| 50) | "                | <i>Layeri</i> .                     | 48) | "                | <i>Tatricus</i> .          |
| 33) | "                | <i>lunula</i> .                     | 49) | "                | <i>tortisulcatus</i> .     |
| 34) | "                | <i>mactra</i> .                     | 26) | "                | <i>Toricelli</i> .         |
| 16) | "                | <i>Maximil. Leuchtembergensis</i> . | 54) | "                | <i>varicosus</i> .         |
| 3)  | "                | <i>cf. Mayeri</i> .                 | 2)  | "                | <i>sp.</i>                 |

## Tafel-Erklärungen.

---

Alle Anfangskammern sind bei derselben Vergrößerung ( $\frac{60}{1}$ ) gezeichnet.

Alle übrigen Abbildungen sind, je nach Bedürfniss, mehr oder weniger vergrößert worden.

Das Zeichnen geschah bei allen Anfangskammern (und bei den übrigen Figuren so weit es thunlich war) mit Hülfe eines Zeichen-Apparates von dem Verfasser selber.

---



Fig. VI. *Lobites alterneplicatus*-v. Hauer sp. Ob. Trias. Hallstadt.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite

„ d. u. e. Gestalt bei 0,46 mm. Grösse.

„ f. Die Einschnürung bei 1 mm. Grösse.

„ g. Erste Suture, h. dritte oder vierte Suture.

„ i. Lobenlinie bei 1 mm. Grösse.

---

Tafel IV.

LATISELLATI.

Tropitidae.

Fig. I. *Trachyceras* cf. *Münsteri* Wissm. sp. Obere Trias. St. Cassian.

Fig. a. Anfangskammer von oben gesehen.

„ b. „ „ der Seite gesehen.

„ c. Gestalt des jungen Amm. bei der achten Suture. Die erste und zweite Suture zeigend.

„ d. & e. Bei 0,78 mm. Grösse, die Einschnürung zeigend.

„ f. Querschnitt der Windungen bei 2 mm. Grösse.

„ g. erste, h. zweite, i. vierte, k. sechste, l. achte Suture.

„ m. Suture bei 2 mm. Gr.; n. bei 3,50 mm. Gr.

Fig. II. *Trachyceras Pamphagus* v. Dttm. sp. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Die Einschnürung bei 1 mm. Gr.

„ b. Querschnitt der Windung bei 1,50 mm. Gr.

„ c. Suture bei 0,90 mm.; Fig. d. bei 1,25 mm.; Fig. e. bei 3 mm.; Fig. f bei 7 mm. Grösse.

Fig. III. *Trachyceras noduloso costatum* v. Klipst. sp. Ob. Trias. Teltschen.

Fig. a. Anfangskammer von vorn.

„ b. „ „ oben.

„ c. Suture bei 2,50 mm. Gr., Fig. d. bei 4,50 mm. Grösse.

Fig. IV. *Trachyceras Agriodus* var. *densicosta* v. Dttm. sp. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Die Einschnürung bei 1 mm. Gr.

„ e. Querschnitt der Windung bei 2,50 mm. Gr.

„ f. Suture bei 1,50 mm., Fig. g. bei 2,50 mm., Fig. h. bei 5 mm., Fig. i. bei 8 mm. Grösse.

Fig. V. *Trachyceras* (*Halorites*?) *erinaceum* v. Dttm. sp. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

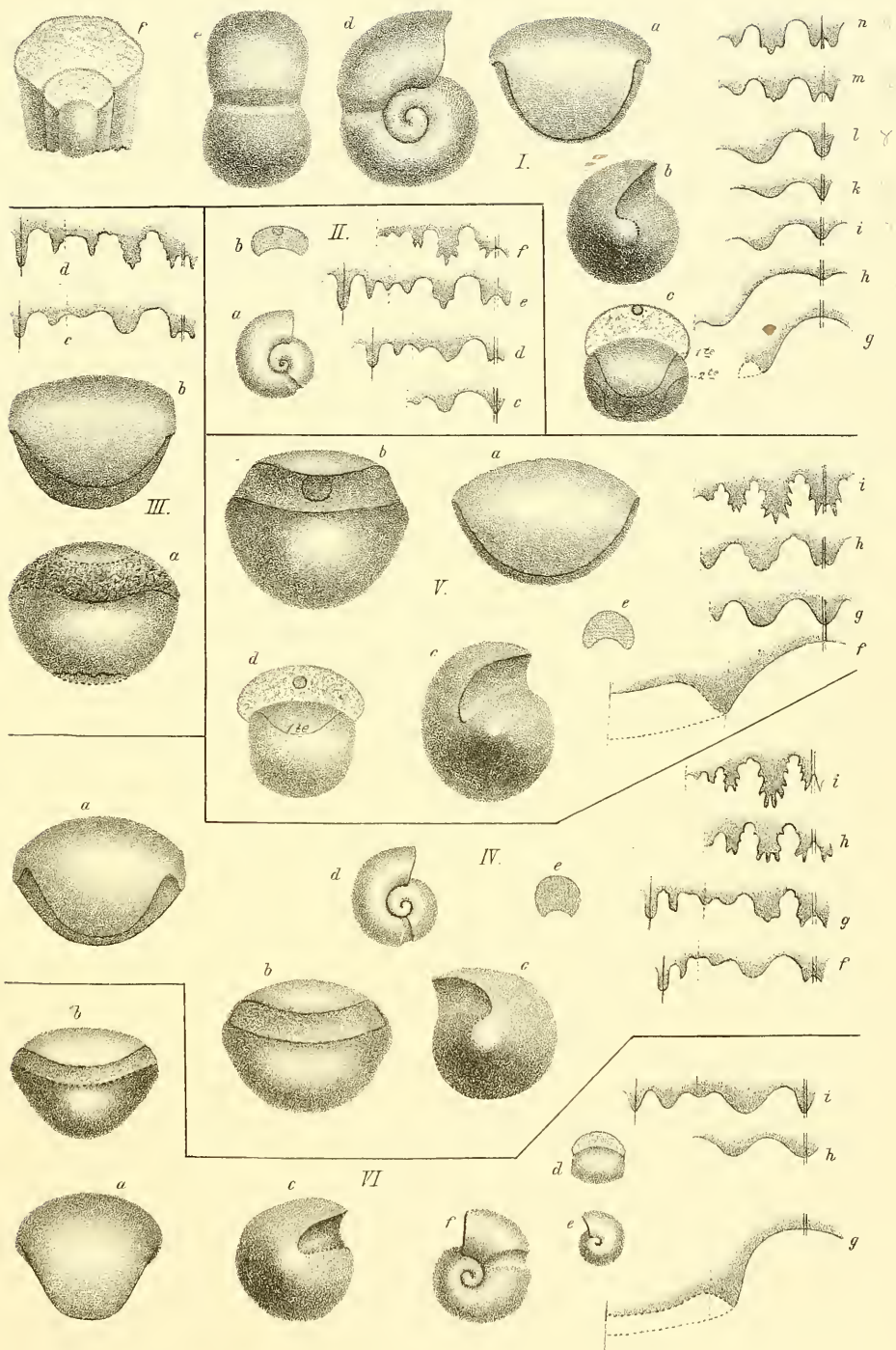
„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt beim ersten Umgange; die erste Suture zeigend.

„ e. Querschnitt der Windung bei 5 mm. Gr.

„ f. erste Suture, g. Suture bei 2 mm., h. bei 3 mm., i. bei 9 mm. Grösse.





22 V

Fig. VII. *Choristoceras* cf. *Henseli* Opp. sp. Obere Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

( $\alpha$ . Innen-Lobus;  $\beta$ . Innen-Sattel;  $\gamma$ . der vorspringende Nabel).

" d. Gestalt bei der fünften Suture.

" e. u. f. Die Einschnürung bei 0,80 mm. Grösse.

" g. Querschnitt der Windung bei 2 mm. Grösse.

" h. " " " " 15 " "

" i. erste Stur.

" k. Suture bei 1 mm. Grösse, Fig. l. bei 2 mm. Gr.

" m. " " 5 " " " n. " 8 " "

---



Tafel V.

LATISELLATI.

Fig. I. *Trachyceras* cf. *Klipsteinianum* Laube. Obere Trias. St. Cassian.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt bei der siebenten Suture (0,60 mm Grösse).

„ e. „ „ 1 mm. Grösse.

„ f. Erste Suture, Fig. g. zweite Suture, Fig. h. vierte Suture, Fig. i. zwölfte Suture.

„ k. Suture bei 1 mm. Grösse; Fig. l. Suture bei 4 mm. Grösse.

Fig. II. *Tropites subullatus* v. Hauer. sp. Trias. Raschberg bei Hallstadt.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt bei der dritten Suture.

„ e. & f. Gestalt bei der achten Suture.

„ g. Erste Suture, Fig. h. zweite Suture, Fig. i. dritte Suture, Fig. k. fünfte Suture;

„ l. Siebente Suture, Fig. m. und n. spätere Suturen (zweiter Umgang),

„ o. Suture bei 10 mm. Grösse.

Fig. III. *Ammon*. (*Tropites*?) *Jockelyi* v. Hauer. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt bei 0,55 mm. Grösse.

„ e, f, g. Querschnitt der Windung bei 3, bei 7 und bei 20 mm. Grösse.

„ h. erste Suture.

„ i. Suture bei 1,50 mm., k. bei 4 mm., l. bei 5 mm. Grösse.

Fig. IV. *Tropites Phoebus* v. Dttm. sp. Obere Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

Fig. V. *Choristoceras foliosum* Waag. sp. Obere Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

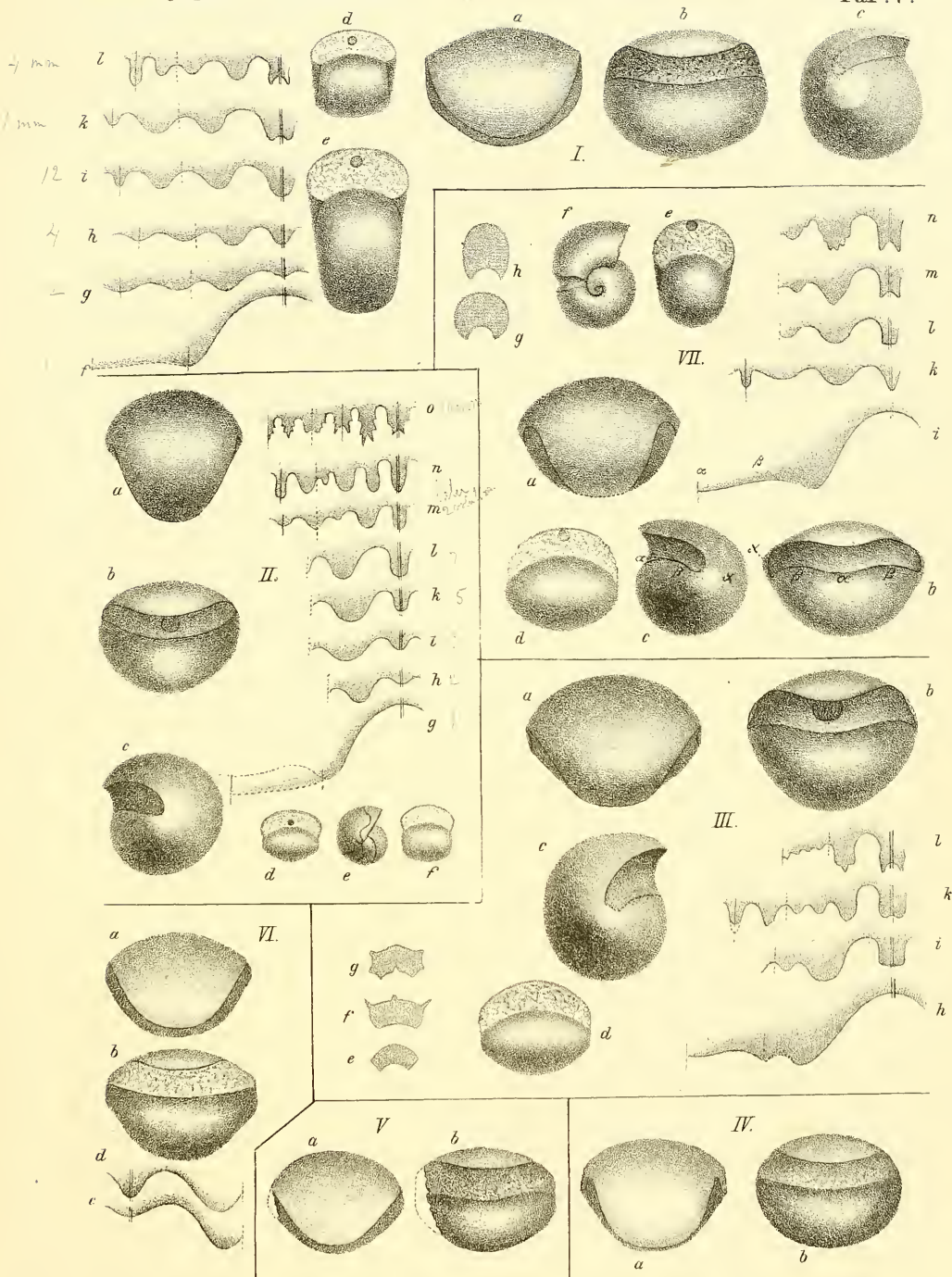
Fig. VI. *Choristoceras nasturtium* v. Dttm. sp. Obere Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. zweite Suture, Fig. d. dritte Suture.

25 88. 6 h. 1. 1. h. 1. 1.





Pl. VI

Fig. IX. *Sageceras Haidingeri* v. Hauer sp. Ob. Trias. Teltschen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d., e., f. & g. erste, zweite, dritte und achte Suture. <sup>Fig.</sup>

„ h., i. & k. Suturen bei 0,60 mm., 0,90 mm., 1,7 mm. Grösse.

„ l., m. & n. „ „ 2,25 „ 3,0 „ u. 4 „ „

---

Tafel VI.

**LATISELLATI.**

Fig. I. *Halorites* aff. *Ehrlichi* v. Hauer sp. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

Fig. II. *Arcestes Antoni* v. Mojs. (Gruppe d. Coloni). Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

Fig. III. *Arcestes Ciceronis* v. Mojs. (Gruppe d. Coloni). Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

Fig. IV. *Arcestes Gaytani* v. Klipst. (Gruppe d. Bicarinati.) Ob. Trias. Teltschen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

Fig. V. *Arcestes cymbiformis* (Wulff.) v. Mojs. var. *compressa*. (Gruppe der Cymbiformes). Ob. Trias. Teltschen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d., e. & f. Gestalt bei 2,50 mm. Grösse. Auffallend starke Einschnürung.

Fig. VIII. *Lobites Eryx* Mstr. sp. Ob. Trias. St. Cassian.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

**ANGUSTISELLATI.**

Fig. VI. *Ammonites subternatus*, v. Mojs. (Gruppe des *Amm. tornatus*). Ob. Trias. Teltschen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

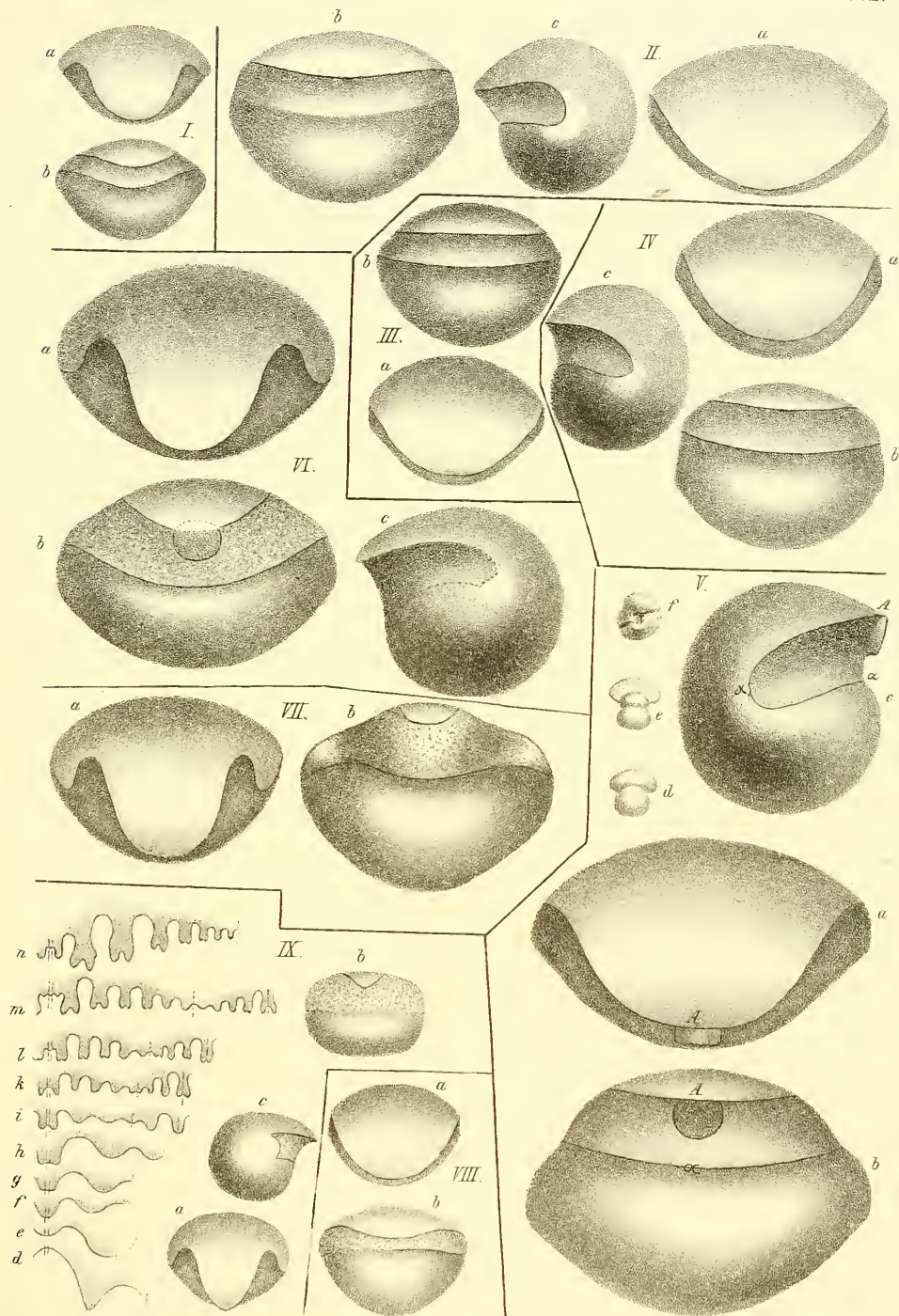
Fig. VII. *Ammonites juvavicus* v. Mojs. (Gruppe des *Amm. tornatus*). Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

Fig. IX









Tafel VII.

**LATISELLATI.**

Fig. I. *Arcestes Maximiliani* Leuchtembergensis v. Klipst. sp. (Gruppe d. Bicarinati). Ob. Trias.  
St. Cassian.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
„ b. „ „ der Seite.  
„ c. „ „ vorn.  
„ d. „ „ und erste Kammer von oben.  
„ e. & f. Gestalt bei der zwölften Suture.  
„ g. Erste Suture; Fig. h. zweite; Fig. i. vierte; Fig. k. siebente Suture.  
„ l. Suture bei 1,25 mm. Grösse.  
„ m., n. & o. Aufeinanderfolgende Suturen bei 1,50—1,75 mm. Grösse.  
„ p. Suture bei 2,0 mm. Grösse.  
„ q. „ „ 4,0 „ „

Fig. II. *Clydonites nautilus* Mstr. sp. Ob. Trias. St. Cassian.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
„ b. „ „ vorn.  
„ c. „ „ der Seite.  
„ d., e. Gestalt bei 0,65 mm. Gr.; die erste und zweite Suture zeigend.  
„ f. „ „ 2,0 „ „  
„ g., h., i. Erste, zweite und dritte Suture.  
„ k. Suture bei 0,75 mm.; Fig. l. bei 1,50 mm.; Fig. m. bei 3 mm.; Fig. n. bei 5 mm. Grösse.

**ANGUSTISELLATI.**

Fig. III. *Pinacoceras Layeri* v. Hauser sp. Ob. Trias. Sandling.

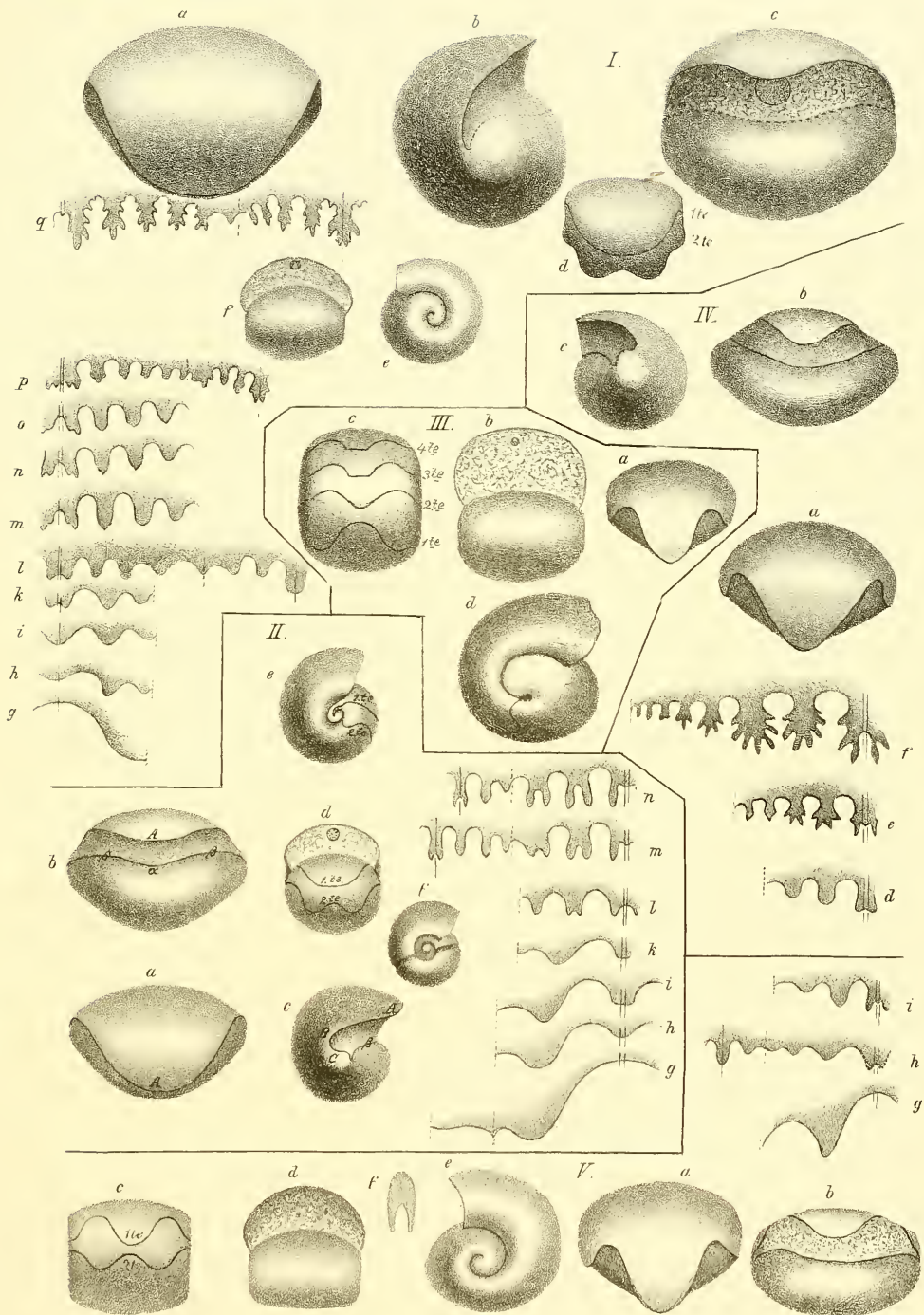
- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
„ b., c. & d. Gestalt bei der achten Suture (Fig. d. die erste; Fig. c. die erste bis vierte Suture zeigend).

Fig. IV. *Megaphyllites insectum* v. Mojs. Ob. Trias. Sandling.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
„ b. „ „ vorn.  
„ c. „ „ der Seite.  
„ d., e. & f. Suturen bei 1,0 mm., 2,50 mm. und 7 mm. Grösse.

Fig. V. *Pinacoceras polydactylum* v. Mojs. Ob. Trias. Sandling.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
„ b. „ „ vorn.  
„ d. & e. Gestalt bei 0,75 mm. Grösse; Fig. c. die erste und zweite Suture zeigend.  
„ f. Querschnitt der Windung bei 20 mm. Grösse.  
„ g. Erste Suture.  
„ h. & i. Suturen bei 1,50 und 2 mm. Grösse.
-







Pl. VIII

Fig. VI. *Lytoceras Germaini* d'Orb. sp. Ob. Lias. Pimperdu.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei 0,80 mm. Grösse.

„ f. & g. Windungsquerschnitt bei 3 und 12 mm. Grösse.

„ h. Erste Suture.

„ i., k., l., m. Suturen bei 0,70 mm.; 3 mm.; 5 mm. und 12 mm. Grösse.

---

Tafel VIII.

ANGUSTISELLATI.

Fig. I. *Megaphyllites humile* v. Mojs. Ob. Trias. Sandling.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Windungsquerschnitt bei 6 mm. Grösse.

Fig. II. *Ammon. sp.* (cf. *Mayeri* v. Klpsst.?) Ob. Trias. St. Cassian.

Fig. a. Anfangskammer von oben (aus Versehen vom Lithographen verkleinert).

„ b. Die erste bis dritte Suture zeigend.

„ c. & d. Windungsquerschnitte bei 1 und 3 mm. Grösse.

„ e., f. & g. Suturen bei 1 mm.; 2,25 mm. und 3 mm. Grösse.

Fig. III. *Amaltheus oxynotus* Quenst. sp. Unt. Lias. Göppingen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt bei 0,60 mm. Grösse.

„ e. & f. „ „ 0,80 „ „ , die erste Suture zeigend.

„ g. Einschnürung; 1,15 mm. Grösse.

„ h. Windungsquerschnitt bei 4 mm. Grösse.

„ i., k. & l. Erste, zweite und dritte Suture.

„ m., n. & o. Suturen bei 2,5 mm.; 5 mm. und 11 mm. Grösse.

Fig. IV. *Schloenbachia varicosa* Sow. sp. Gault. Perte du Rhône.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. & c. Gestalt bei der sechsten Suture.

„ d. Erste Suture.

„ e. Dritte „

Fig. V. *Lytoceras Simonyi* v. Hauer. Ob. Trias. Roethelstein.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei der dritten Suture.

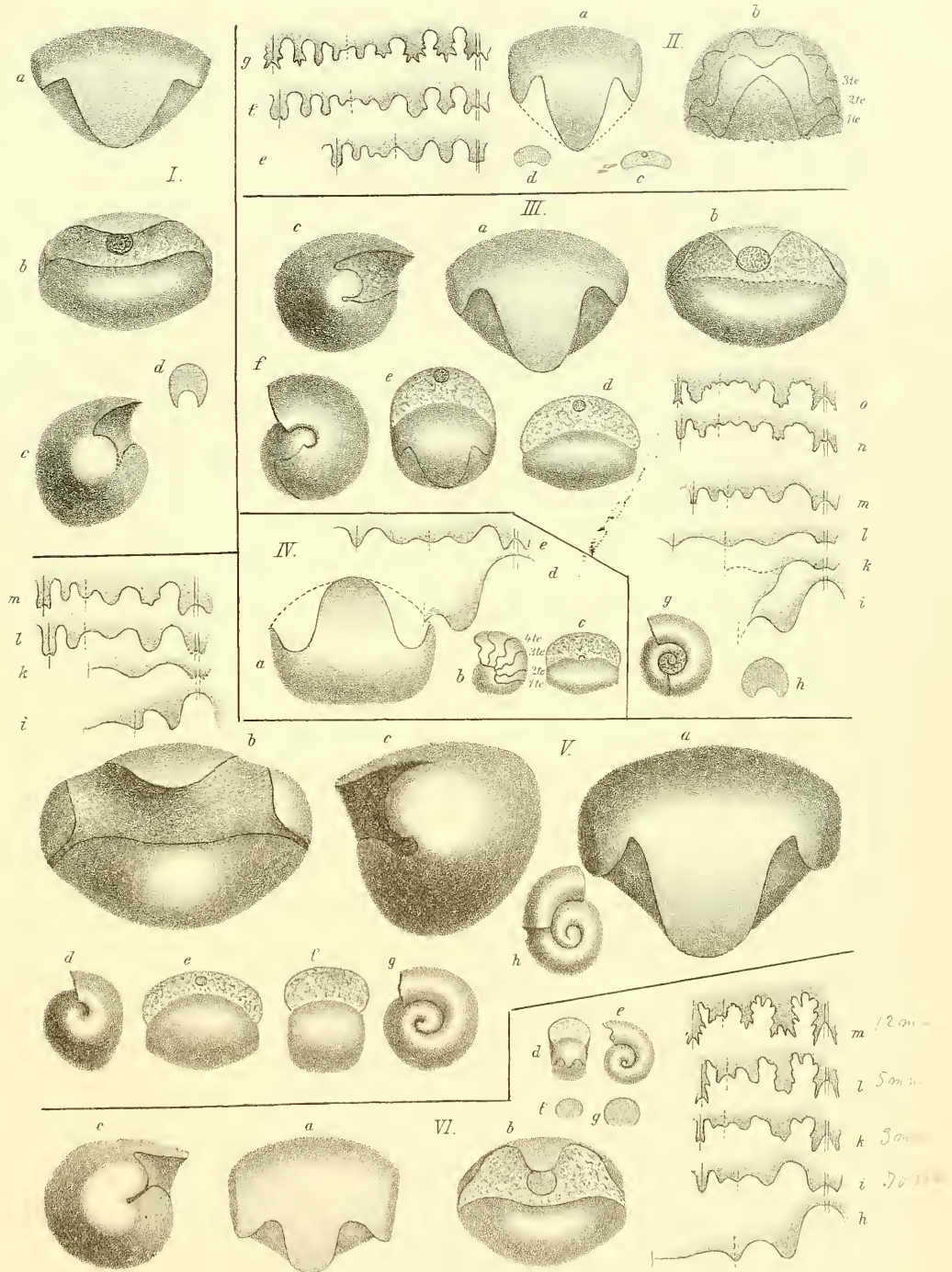
„ f. & g. „ „ 1 mm. Grösse.

„ h. Einschnürung bei 1,35 mm. Grösse.

„ i. & k. Erste und fünfte Suture.

„ l. & m. Suturen bei 2 und 3 mm. Grösse.

*Fig. VI. Lyt. Simonini, D'orb.*









Tafel IX.

ANGUSTISELLATI.

Fig. I. *Phylloceras heterophyllum* Sow. sp. Ob. Lias. Whitby.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

" d. " " und erste Kammer von oben.

" e. " " " " " vorn.

" f. Gestalt bei der fünften Suture.

" g. " " " zehnten "

" h, i und k. Windungsquerschnitte bei 1,75 mm, 5 und 11 mm. Grösse.

" l, m, n und o. Erste, zweite, dritte und zehnte Suture.

" p, q und r. Suturen bei 1,25 mm, 3,25 mm. und 7 mm. Grösse.

Fig. II. *Phylloceras tatricum* Pusch sp. Unt.-Oolith. Saskale. Tatra-Gebirge.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

Fig. III. *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. sp. Zone des A. Lamberti. Lavault. Ardèche.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

" d. Gestalt bei 0,70 mm. Grösse, die erste und zweite Suture zeigen.

" e, f und g. Erste, zweite und dritte Suture.

Fig. IV. *Arietites Conybeari* Sow. sp. Unt. Lias. Vaihingen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

" c. " " der Seite.

Fig. V. *Arietites spiratissimus* Quenst. sp. Unt. Lias. Möhringen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

" b. " " vorn.

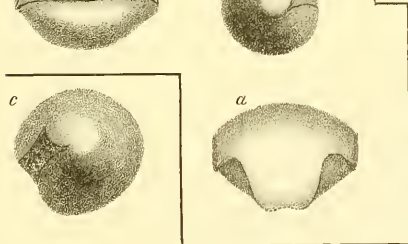
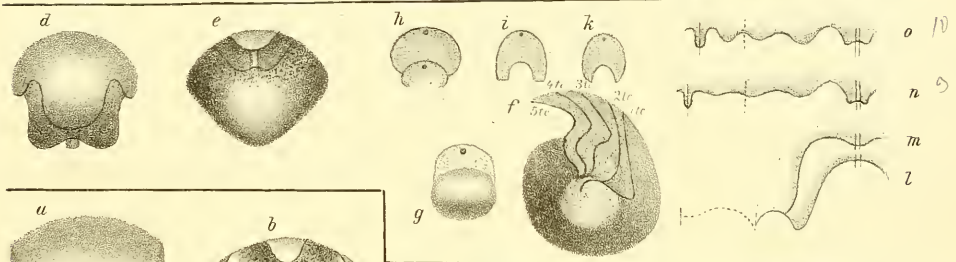
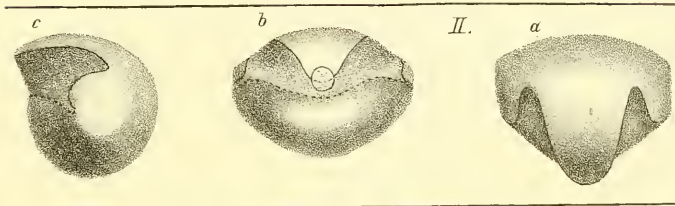
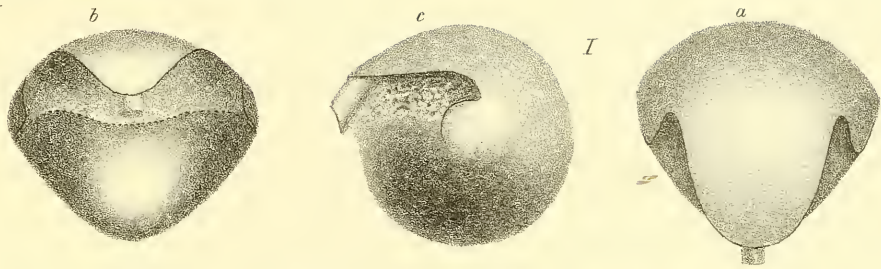
" c. " " der Seite.

" d und e. Gestalt bei 1,40 mm. Grösse.

" f. Windungsquerschnitt bei 8 mm. Grösse.

" g, h, i, k und l. Erste, zweite, dritte, vierte und siebente Suture.

" m, n und o. Suture bei 4, bei 5 und 8 mm. Grösse.





Tafel X.

ANGUSTISELLATI.

Fig. I. *Ammonites bifrons* Brug. Ob. Lias. Lertzac. Aveyron.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
" b. " " vorn.  
" c. " " der Seite.  
" d und e. Gestalt bei der vierten Suture.  
" f und g. Erste und vierte Suture.

Fig. II. *Ammonites* (*Amaltheus*?) sp. Ob. Lias. Pimperdu.

- Fig. a. Anfangskammer von oben  
" b. " " vorn.  
" c. " " der Seite.  
" d und e. Gestalt bei der zehnten Suture.  
" f, g, h, i, k. Erste bis fünfte Suture.  
" l & m. Suture bei 3 und 8 mm. Grösse.  
" n & o. Mässig vergrössertes Original-Exemplar.

Fig. III. *Aegoceras planorbis* Sow. sp. Unt. Lias, Nellingen.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
" b. " " vorn.  
" c. " " der Seite.  
" d. Gestalt bei 0,52 mm. Grösse.  
" e. Windungsquerschnitt bei 1,20 mm. Grösse.  
" f. Gestalt bei 2 mm. Grösse.

Fig. IV. *Aegoceras planicosta* Sow. sp. Unt. Lias. Marston.

- Fig. a. Anfangskammer von oben.  
" b. " " vorn.  
" c. " " der Seite.  
" d, e & f. Gestalt bei der sechsten Suture.  
(Fig. d. den Anfang des Siphos zeigend, welcher durch die helle Kalkschale durchschimmert.  
" g, h, i, k & l. Erste, zweite, dritte, vierte und zehnte Suture.  
(Die punktierte Linie ist möglicher Weise die zweite Suture. Wahrscheinlich aber war es ein Sprung, der den Eindruck einer Suture machte.)  
" m bis r. Aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien der Suture zwischen 2 u. 6 mm. Grösse.  
" s. Suture bei 20 mm. Grösse.



Fig. V. *Aegoceras bifer* Quenst. sp. Unt. Lias. Frommern.  
Anfangskammer von oben.

Fig. VI. *Ammonites insignis* v. Buch. Ob. Lias. Pimperdu.

Fig. a. Anfangs- und erste Kammer von oben.

„ b. Gestalt bei der zwölften Suture.

„ c. „ „ „ sechzehnten Suture.

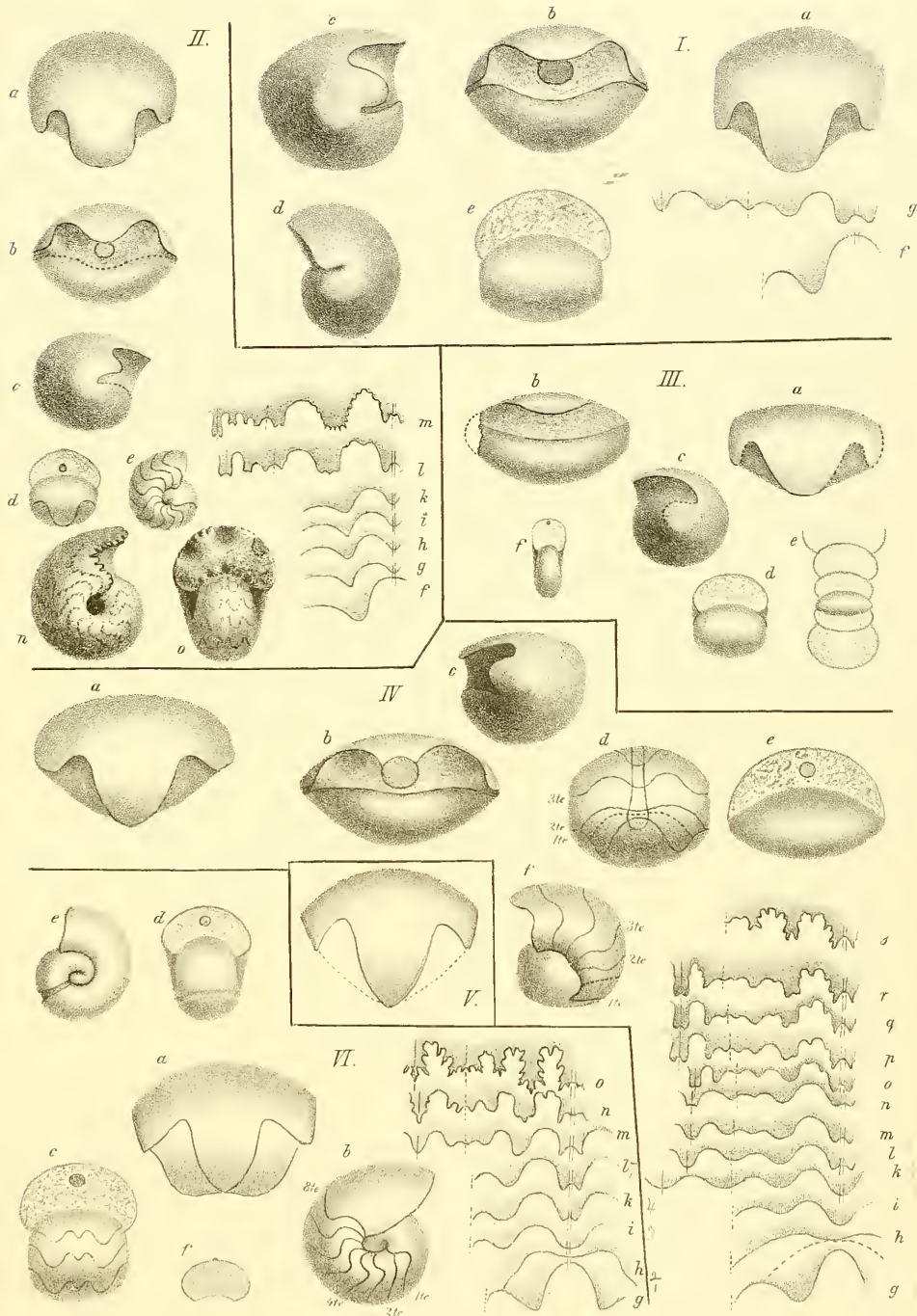
„ d & e. Gestalt bei 1,20 mm. Grösse. Einschnürung.

„ f. Windungsquerschnitt bei 17 mm. Grösse.

„ g, h, i, k & l. Erste, zweite, dritte, vierte und siebente Suture.

„ m, n & o. Suturen bei 1,3 und 10 mm. Grösse.

---





Tafel XI.

ANGUSTISELLATI.

Fig. I. *Harpoceras mactra* Dumort. sp. Unt. Dogger. Signalberg bei Boevingen. Lothringen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

Fig. II. *Harpoceras Arolicum* Opp. sp. Weisser Jura,  $\alpha$ . Reichenbach bei Boll.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Gestalt bei der siebenten Suture.

Fig. III. *Harpoceras lunula* v. Ziet sp. Ob. Dogger. Oeschingen. Württemberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei 0,65 mm. Grösse, die erste bis fünfte Suture zeigend.

„ f. & g. Einschnürung bei 1 mm. Grösse.

„ h. Windungsquerschnitt bei 4 mm. Grösse.

„ i., k., l. & m. Erste, zweite, vierte und fünfte Suture.

„ n., o. & p. Suturen bei 1 mm.; 4 mm. und 8 mm. Grösse.

Fig. IV. *Oppelia fusca* Quenst. sp. Zone des *A. ferrugineus*. Oeschingen. Württemberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

Fig. V. *Haploceras latidorsatum* Michel. sp. Gault. Escragnolles.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Windungsquerschnitt bei 15 mm. Grösse.

„ e. & f. Erste und siebente Suture.

„ g., h., i. & k. Suturen bei 2 mm.; 2,1 mm.; 3 mm. und 4 mm. Grösse.

Fig. VI. *Haploceras* aff. *clypeiforme*. d'Orb. sp. Hills. Ostern.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei 0,83 mm. Grösse.

„ f. & g. „ „ 1,70 „ „ ; Einschnürung.

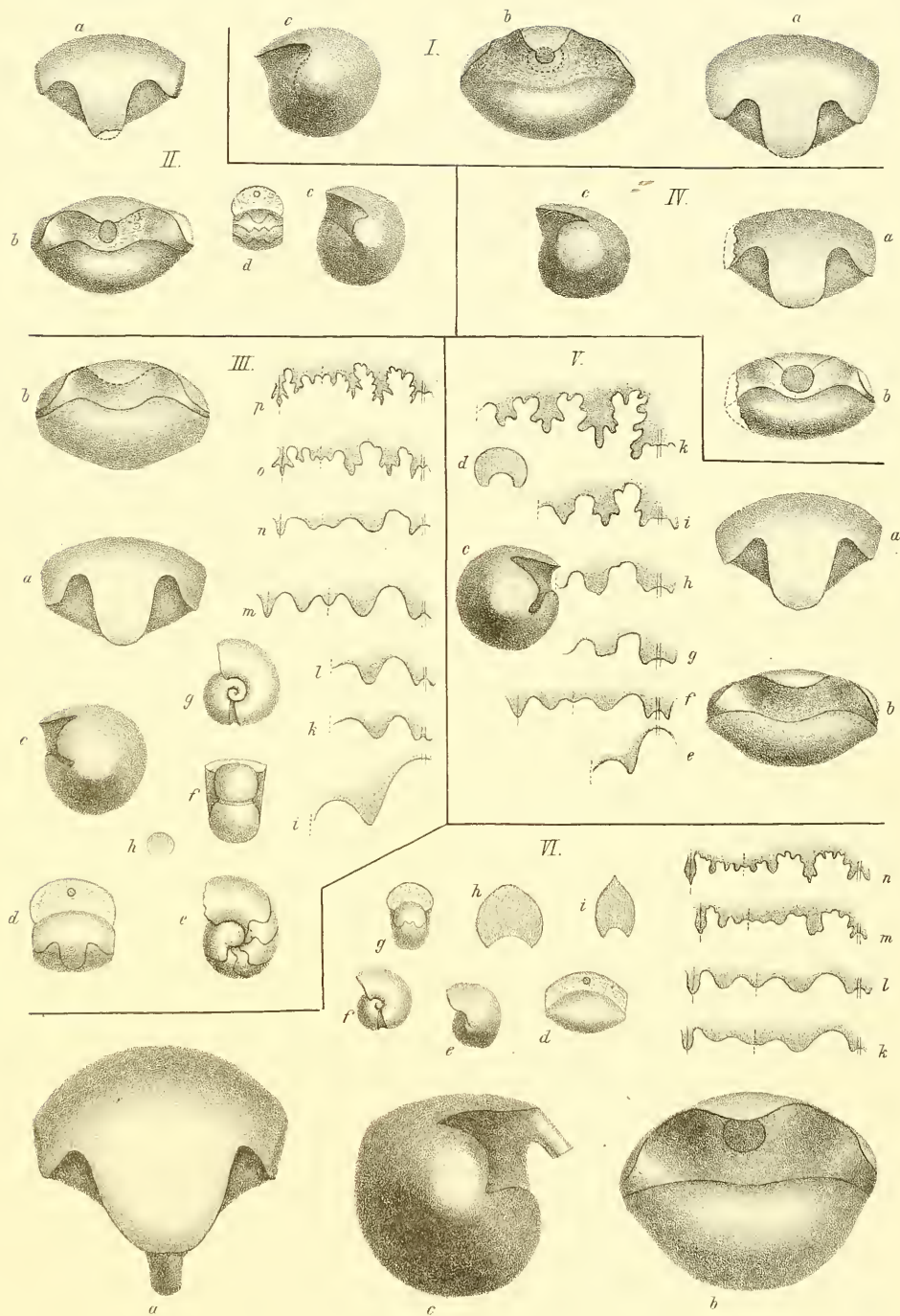
„ h. & i. Windungsquerschnitte bei 5 und 12 mm. Grösse.

„ k. & l. Erste und fünfte Suture.

„ m. & n. Suture bei 5 und 12 mm. Grösse.











Tafel XII.

ANGUSTISELLATI.

Fig. I. *Stephanoceras crassum* Phill. sp. Ob. Lias. Pimperdu.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.  
„ c. „ „ der Seite.

( A. Aussensattel, B. erster Seitenlobus, C. erster Seitensattel,  $\alpha$ . Innenlobus,  $\beta$ . Innen-Sattel,  $\gamma$ . erster Innen-Seitenlobus.

„ d. Gestalt bei 0,62 mm. Grösse.

„ e. & f. „ 0,90 „ „ ; Einschnürung.

„ g, h und i. erste, zweite und siebente Sutur.

„ k, l und m. Sutur bei 2, 3 und 8 mm. Grösse.

Fig. II. *Cosmoceras Parkinsoni* Sow sp. Ob. Dogger. Baxhausen bei Parsberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

Fig. III. *Cosmoceras Torricelli*. Opp. sp. Ornaten Thone. Langheim in Franken.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b, c und d. erste, zweite und dritte Sutur.

Fig. IV. *Cosmoceras ornatum* v. Schlth. sp. Zone des A. athleta. Lautlingen. Württemberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. und e. Gestalt bei der vierten Sutur.

„ f, g und h. erste, zweite und dritte Sutur.

„ i, k und l. Sutur bei 1,4 und 8 mm. Grösse.

Fig. V. *Cymbites globosus* Quenst. sp. Mittl. Lias. Schwaben.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

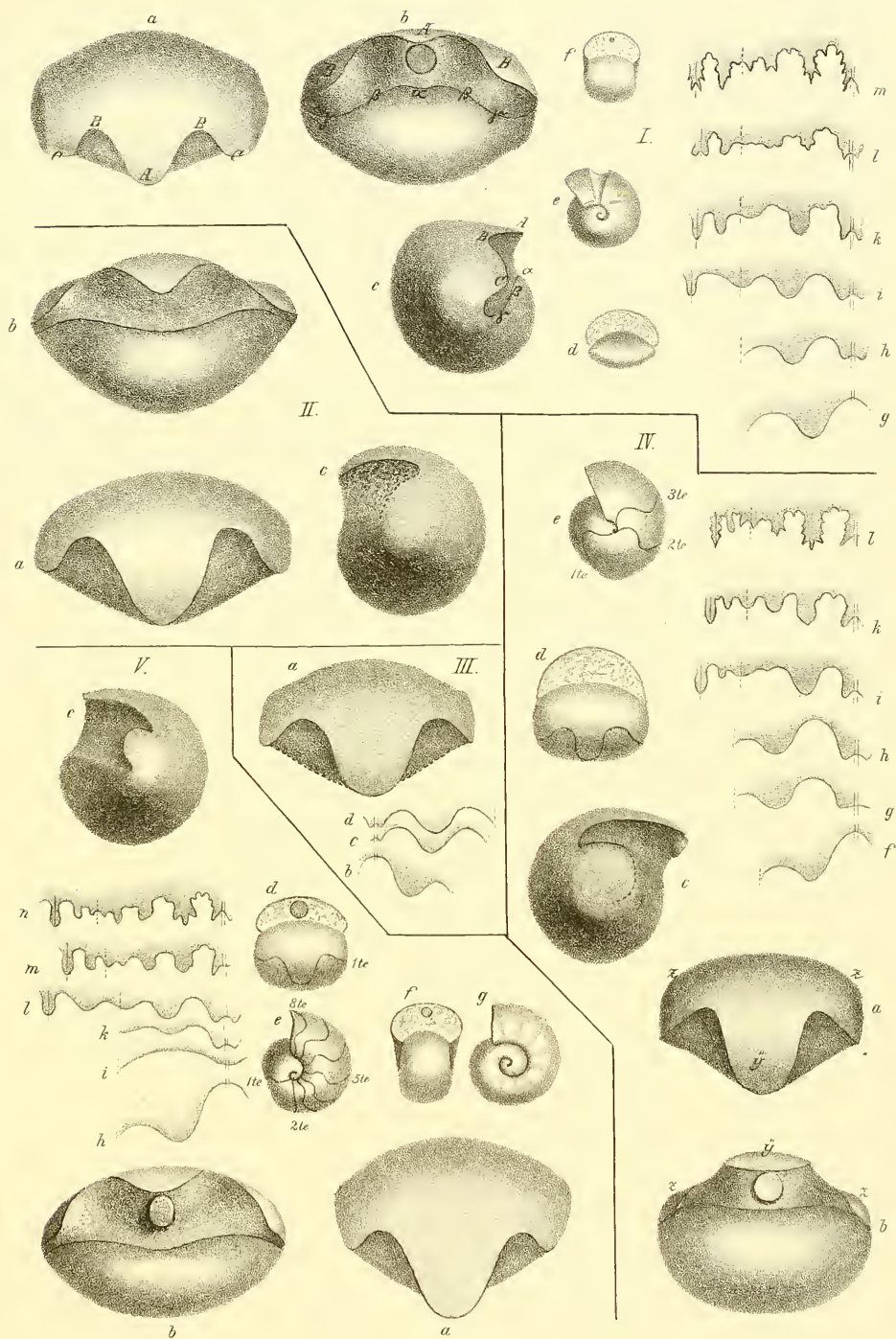
„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei der achten Sutur.

„ f. & g. „ „ 1,30 mm. Grösse.

„ h, i, k und l. erste, zweite, dritte und siebente Sutur.

„ m. & n. Sutur bei 4 und 7 mm. Grösse.







Tafel XIII.

ANGUSTISELLATI

Fig. I. *Perisphinctes curvicosta*. Opp. sp. Ob. Dogger. Laufen.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei der vierten Suture. (Fig. e. die erste bis dritte und zwischen der ersten und zweiten Suture den Siphon zeigend; der Steinkern der ersten Kammer ist bis auf den Siphon herausgesprengt.)

„ f. & g. Windungs-Querschnitte bei 3 und 17 mm. Grösse.

„ h. & i. erste und zweite Suture.

„ k & l. Suturen bei 1,5 mm. und 4 mm. Grösse.

Fig. II. *Hoplites Dufrenoyi* d'Orb. sp. Aptien. Gargas b. Apt.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei der sechsten Suture.

„ f. & g. Windungs-Querschnitte bei 3 und 13 mm. Grösse.

„ h, i & k. erste, zweite und dritte Suture.

„ l. & m. Suturen bei 5 und 15 mm. Grösse.

Fig. III. *Crioceras Studeri*. Oost. Kreide. Roendelengraben im Insti-Thal.

Fig. a. Anfangskammer von vorn. Schlecht erhalten.

„ b. & c. } Gestalt bei 0,65 mm. Grösse von zwei Exemplaren.

„ d. & e. }

„ f. & g. Aufeinanderfolgende Windungs-Querschnitte.

„ h. & i. Aufeinanderfolgende Suturen.

Fig. IV. *Peltoceras Arduennense* d'Orb. sp. Malm. Bésançon.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. & e. Gestalt bei der dritten Suture.

„ f. Gestalt bei 1 mm. Grösse. Einschnürung.

„ g. & h. Windungs-Querschnitte bei 2 und 12 mm. Grösse.

„ i, k, l und m. erste, zweite, dritte und fünfte Suture.

„ n, o, p und q. Suturen bei 1, 2, 5 und 10 mm. Grösse.

Fig. V. *Peltoceras athleta* Phill. sp. Ob. Dogger. Oeschingen. Württemberg.

Fig. a. Anfangskammer von oben.

„ b. „ „ vorn.

„ c. „ „ der Seite.

„ d. Windungs-Querschnitt bei 1 mm. Grösse.

„ e, f. & g. Suturen bei 1 mm., 3,50 mm. und 7 mm. Grösse.

Fig. VI. *Aspidoceras perarmatum* Sow. sp. Zone des A. *Lamberti*. Châtillon.

Fig a. Anfangskammer von oben.

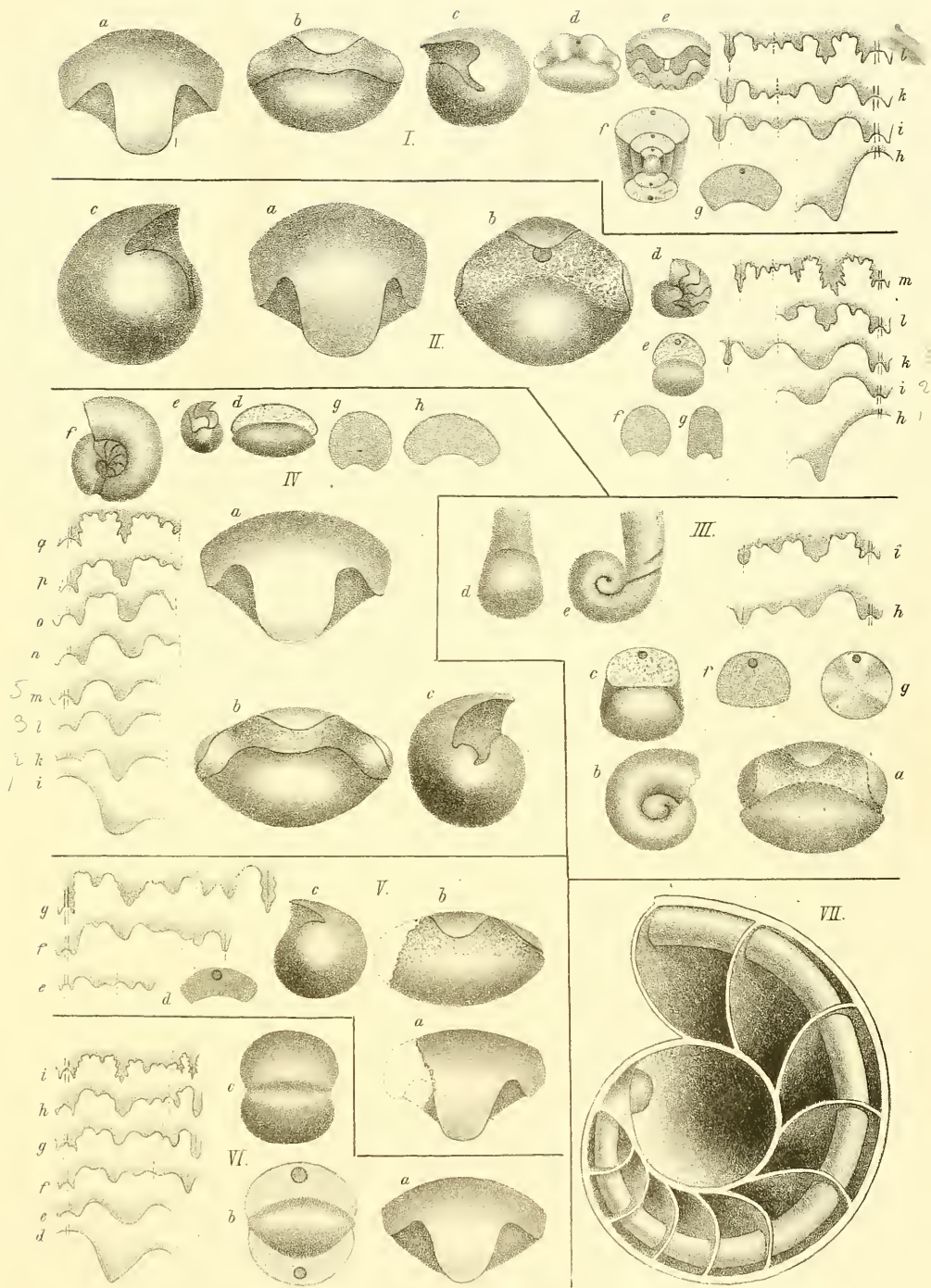
„ b. & c. „ mit dem ersten Umgange. Einschnürring.

„ d. & e. erste und zweite Suture.

„ f, g, h & i. Suturen bei 2, 3, 4 und 11 mm. Grösse.

Fig. VII. *Amaltheus spinatus* Brug. sp.

Längsschnitt; das Innere der Anfangskammer und des ersten Umganges, sowie den Anfang des Siphos zeigend. Das erste Septum ist nicht ganz so tief fortgeschliffen wie die anderen, daher deckt es zum Theil noch die Kugel, mit welcher der Siphos beginnt.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1879-80

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Branco(a) Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden Theil I: Die Ammoniten. 15-50](#)