

Ueber
die Nautiliden.

Von *L. Saemann.*

Die fossilen Ueberreste schalentragender Cephalopoden sind für die practische Geognosie besonders dadurch wichtig, dass sie scharf ausgeprägte und geringen Schwankungen unterworfenen Formverhältnisse, wie solche in der Regel erst den höhern Organismen eigen sind, mit einer ausserordentlich weiten geographischen Verbreitung der Arten und mit reicher Entwicklung typischer Formen in allen geologischen Epochen, verbinden.

Die Ammoniten und Orthocoraiten gehören zu denjenigen Versteinerungen, mit denen in fast allen Ländern die Kenntniss der untergegangenen Schöpfungen beginnt, und die grosse Vollständigkeit unseres Wissens in dieser Richtung, verglichen mit vielen andern Zweigen der Versteinerungskunde, zeugt für die Ausdauer und die Vorliebe, womit dieser Gegenstand behandelt worden ist.

Der sprechendste Beweis, wie wichtig diese Thierklasse dem Paläontologen ist und wie ausschliesslich sie in sein Bereich fällt, geht am besten aus den Zahlen des Bronn'schen Enumerator hervor, welcher an Vierkiemern, denen man wohl mit Recht alle äussern Gehäuse zuzählt, die dem Thiere als Wohnung dienen, 1330 fossile Arten und 2 lebende zählt. — Der Siphon, ein die Kammerwände durchziehender Strang, dessen Anwesenheit das sicherste Kriterium für eine Cephalopodenschale ist, giebt einen künstlichen Charakter von grosser Schärfe zur Einteilung derselben in 2 Gruppen dadurch ab, dass er entweder die Schale an einem, nach den Arten verschiedenen Punkte zwischen der Längsaxe des Gehäuses und dessen Bauchseite durchbricht oder bei steter randlicher Lage eine Ablenkung des äussern Randes der Kammerwand, einen sogenannten Siphonallobus, bedingt. Die erste Familie ist nach dem einzigen noch lebenden Geschlecht Nautilidae, die zweite nach ihrer bekanntesten und zahlreichsten Gattung Ammonidae genannt worden.

Die Nautiliden, unter den frühesten Erdbewohnern schon zahlreich vertreten, ragen noch in die gegenwärtige Schöpfung hinein, während die Ammoniden, in ober-silurischen Schichten zuerst auftretend, schon seit dem Ende der Kreideperiode ausgestorben sind, trotzdem aber die grösste numerische Entwicklung der Arten erreicht haben.

Da der Siphon der letzteren eine constante Stellung am Rande der Schale eingenommen, konnte er nicht zur weitem Eintheilung der Gruppe benutzt werden, und man war daher genöthigt, für diesen Zweck nach anderen Kennzeichen zu suchen, eine Aufgabe, die zunächst durch Herrn von Buch's Untersuchungen über die Lobenbildung gelöst wurde, denen sich später, nach bedeutender Vermehrung des Materials, d'Orbigny's Eintheilung nach Kennzeichen der äussern Schalenform anschloss. Die grossen Arbeiten dieser beiden Gelehrten haben die Classification der Ammoniden soweit zum Abschluss gebracht, dass der derzeitige Zustand der Wissenschaft kaum noch grosse Veränderungen darin erwarten lässt.

Die Nautiliden in Unterabtheilungen zu bringen, hat dagegen bisher noch so wenig gelingen wollen, dass die Autoren, welche vorzugsweise Anlass fanden sich damit zu befassen, über die zur Anwendung zu bringenden Grundsätze von verschiedenen Ansichten geleitet nur über die vergleichsweise Bedeutungslosigkeit des Siphon, d. h. über den einzigen Punkt einig waren, der vorzugsweise der Erörterung bedurfte. Es genügt hier, daran zu erinnern, dass de Koninck in seinem grossen Werke über die belgischen Bergkalk-Petrefakten die gesammten Nautiliden in vier Gattungen unterbringt, deren einziges Kennzeichen der Grad der Schalenkrümmung ist, so zwar, dass er im Widerspruche mit fast allen andern Gelehrten selbst die Clymenien mit den Nautilen vereinigt.

Demohngeachtet scheint der leitende Gedanke dieser Eintheilung maassgebend geblieben zu sein, wie aus den später erschienenen Werken Ginitz's, Quenstedt's, Sandberger's, Giebel's und aus den fragmentarischen Publicationen Barrande's hervorgeht, denn des letztern zehn hierhergehörige Gattungen unterscheiden sich von den vier de Koninck'schen nicht anders als d'Orbigny's 15 Ammoniden-Gattungen von den fünf Quenstedt'schen; (eigentlich nur vier, da Quenstedt nie versäumt, die geringe Berechtigung der Scaphiten auf generische Unterscheidung, hervorzuheben).

Während Barrande so die vermeintlichen d'Orbigny'schen Grundsätze auf die Nautiliden anzuwenden suchte, war dieser bereits beschäftigt, mit vollständiger Beseitigung aller bisheriger Eintheilungen, ein ganz neues System zu construiren, welches er in sein neues Werk *«Cours élémentaire etc.»* aufnahm.

Der Siphon, dessen Wichtigkeit alle seine Vorgänger verkannten, wurde von ihm als erstes Eintheilungsprincip gesetzt, denn sagt er (Band I. p. 282) *«le siphon est, pour nous, d'une immense valeur»* von unermesslicher Bedeutung! Und in der That, wenn wir einen Abzug für die emphatische Ausdrucksweise gestatten, so scheint es, dass d'Orbigny allerdings auch hier der Wahrheit am nächsten kommt; warum auch sollte man glauben, dass der Siphon, der die Schalen der Vierkiemer im Allgemeinen und die beiden grossen Gruppen derselben noch besonders so

scharf abgränzen hilft, plötzlich seine Wichtigkeit einbüsse, trotzdem er gerade bei den Nautiliden alle Veränderungen der Form, des innern Baues und der Dimensionen zeigt, deren er überhaupt fähig ist. Diese Veränderungen, soweit sie bekannt sind, zu verfolgen, ihre Bedeutsamkeit durch neue Beispiele zu erläutern und ihre Anwendbarkeit zur Abzweigung natürlicher Gruppen zu untersuchen ist der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit.

Die Zoologie hat die Frage noch nicht beantwortet, welcher Funktion im Organismus der schalentragenden Cephalopoden der Siphon dient. Die beiden grossen Arbeiten von Owen und Valenciennes über die Anatomie des Nautilus haben aus zwei Gründen verfehlt die Aufklärung zu bringen, welche man hätte erwarten können. — Owen scheint sich die Lösung der Frage zum speziellen Vorwurf gemacht zu haben, ob das Innere der Kammern des Nautilus mit dem umgebenden Medium durch den Siphon communicire. Die Irrigkeit dieser seit langer Zeit angenommenen Meinung stellte sich heraus — ein Resultat, welches zugleich überraschte und als wesentlichster Gewinn der Untersuchung galt; die Frage nach der wahren Bedeutung des Siphon blieb ungelöst, was um so mehr zu beklagen ist, als gerade dadurch ein wesentlicher Anhaltspunkt für die richtige Erkenntniss der fossilen Arten gegeben sein würde.

Eine Verstümmelung des Thieres, welches Valenciennes untersuchte, verhinderte unglücklicher Weise gerade hier eine Vervollständigung der von Owen gegebenen Daten; durch unvorsichtiges Herausreissen des Thieres aus der Schale waren die Eingeweide verloren gegangen, und obgleich der häutige Siphon selbst noch zum grossen Theil äusserlich am Mantel fest hing, so war dennoch die Verbindung nach innen durch jenen Unfall unterbrochen.

Obgleich nun dadurch die Möglichkeit abgeschnitten ist, ein endgültiges Urtheil über den fraglichen Gegenstand zu bilden, so bleibt dennoch Material genug, um daran zu zeigen, dass der Siphon selbst in innigem und wesentlichem Zusammenhange mit dem Thier gestanden hat und keineswegs ein unwichtiges Anhängsel ist, als welches es diejenigen bezeichnen, die ihm die Funktion anweisen, das Thier entweder dauernd an die Schale befestigen zu helfen, welchem Behuf bereits ein Muskel dient, der an Grösse und Energie jeden ähnlichen Apparat schalentragender Mollusken übertrifft — oder es wenigstens, wie d'Orbigny will, während der Krise seiner plötzlichen Emporhebung zur nächsten Kammer zu halten, bis der losgelöste Ringmuskel sich wieder festgesetzt hat, ein gewaltsamer Akt, der nach Valenciennes und Owen's Zeugniss ganz unwahrscheinlich ist, da der Muskel über seine Anheftstelle langsam fortgleitet, völlig wie diess bei allen andern schalentragenden Mollusken der Fall ist.

Es scheint übrigens ganz wohl erklärlich, dass, während der Muskel in dem Maasse vorschreitet, als der obere Mantelrand die Schale vergrössert, das Thier, von dem Theil des Mantels welcher über dem Muskel liegt, völlig frei, in der alten Stellung auf dem Boden der Kammer

verharrt. Dabei braucht der Anheftmuskel nur in seinem obern gabelförmigen Theile schwach nachzugeben, und sobald das Hineinsinken in die Schale anfängt lästig zu werden, hebt sich das Thier in derselben nicht durch Losreissen des Muskels, sondern gerade, indem es denselben als Stützpunkt benutzt, durch eine Bewegung, die ganz passend derjenigen eines Menschen verglichen werden kann, welcher sich in einem Lehnstuhl bei festliegendem Vorderarm durch Herunterziehen der Schultern in die Höhe hebt. — Diese Erklärung, obgleich auf keine directe Beobachtung gestützt, rechtfertigt sich dadurch, dass sie Ursache, Mittel und Maass der Hebung gleichmässig motivirt. Wer eine grössere Anzahl Nautilus-Schalen zu untersuchen Gelegenheit hat, kann dieselbe möglicher Weise direct bestätigen durch Messung der Abstände des Muskeleindrucks vom Boden der letzten Kammer bei verschiedenen Individuen.

Dass der Siphon, neben seiner organischen, eine Function hat, die wir nach Analogie des von Edwards gebrauchten Wortes (hydrostatic) eine statische nennen wollen, ergibt sich nothwendig aus folgenden Betrachtungen. — Wenn es, wie Owen und Valenciennes einstimmig behaupten, wahr ist, dass der untere Theil der Wohnkammer mit Aussen durchaus nicht kommuniziert, so würde eine nicht in der erwähnten Weise durchbohrte Schale das Thier unbedingt hindern, sich zu Zeiten in derselben zu erheben. Die Undurchdringlichkeit des thierischen Gewebes, obgleich keine absolute, würde es dem Thier unmöglich machen, den Mantel loszuheben, da hierzu eine Kraft nöthig wäre, welche den Druck einer ganzen Atmosphäre übertreffen müsste, und es würde dann unterhalb ein luftleerer Raum entstehen. Die Unmöglichkeit eines solchen Umstandes leuchtet ein und wir finden hier zum ersten Male eine unbedingt nothwendige Funktion des Siphon.

Die Möglichkeit des Emporhebens tritt nur dann ein, wenn wir einen Weg finden, auf dem wir die Luft zur Ausgleichung des atmosphärischen Druckes zuführen können und nur der Siphon bietet diesen. — Der häutige Theil desselben ist, wie wir weiter unten zeigen werden, ein vom eigentlichen Mantel wesentlich verschiedener; der letztere reicht nur soweit, als der kurze röhrenförmige Ansatz auf der Unterseite des Septum. Dafür beweist namentlich auch die Fortsetzung des Siphon durch die ganze Länge der Schale, während der Mantel sich regelmässig mit dem Thier hebt. Diess ist nur dadurch möglich, dass dessen röhrenförmige Ausstülpung über die häutige Siphonalhülle hinweggleitet, was nothwendig wiederum einen Weg für die Luft bietet, welche aus demselben Raum innerhalb des Mantels, in dem der Siphon bisher verborgen lag, also aus der Unterleibshöhle unter den Mantel dringt. — Es ist nicht unmöglich, dass gleichzeitig auch durch das Herausziehen desjenigen Manteltheils, welcher sich zunächst an den Siphon lagert, eine Verbindung mit der vorhergehenden Kammer hergestellt wird, welche ihrerseits das Losheben des Thieres noch wesentlich erleichtern würde, doch ist dies nicht unbedingt nöthig und macht überdiess eine allgemeine Quelle für die in den Kammern eingeschlossene Luft durchaus nicht überflüssig. — Ausdrücklich sei jedoch hier erwähnt, dass, obgleich der Bau des Thiers die eben angedeutete Verrichtung des Siphon nicht entbehren zu können scheint, es dennoch aus Gründen

die später ihre Entwicklung finden, nicht wahrscheinlich ist, dass derselbe um dieses Nutzens allein willen vorhanden ist.

Nur der Vollständigkeit wegen sei der Ansicht Blainville's erwähnt, dass der Siphon einen Muskel darstelle, bestimmt, den ausserhalb des Mantels befindlichen Kopf sammt Armen in das Innere desselben zu ziehen und dadurch die Compression zu bewirken, vermöge deren das spezifische Gewicht des Thiers sich hinreichend vermehre, um es zum Sinken zu bringen. Die von Owen nachgewiesene Bauart des Siphons, die denselben als eine häutige Röhre und keineswegs als einen Muskel schildert, widerlegt hinreichend jene Ansicht.

Die Hypothese, welche vor allen am meisten Eingang gefunden hat und selbst noch von Owen für wahrscheinlich gehalten wird, ist ein Rest von der ganz ursprünglichen Meinung, dass das Thier nothwendig durch Wasseraufnahme von Aussen sein Gewicht vermehren müsse um zu sinken, und dass, da keine Möglichkeit gegeben ist die Kammern zu füllen, wenigstens der innere hohle Raum des Siphons dieser Funktion dienen könne. — Owen hat bereits die Ansicht ausgesprochen, dass die blosse Contraction des Thiers genügend sei, das spezifische Gewicht hinreichend zu erhöhen und Quenstedt hat durch Rechnung die Wahrscheinlichkeit dessen nachgewiesen. Es fällt damit die Nothwendigkeit einer derartigen Operation völlig weg, um so mehr, als nicht hat bewiesen werden können, dass irgend eine Zuführung von Flüssigkeit möglich ist. — Der von v. Meyer in dieser Absicht gemachte Versuch, dieselbe aus den Nieren herzuleiten ist mehr als problematisch geworden durch den Umstand, dass Valenciennes eine Communication der von v. Meyer für Nieren gehaltenen drüsigen Organe mit dem Pericardium (der supponirten gleichzeitigen Mündung des Siphons) völlig leugnet und die Oeffnungen nachgewiesen hat, welche eine directe Verbindung mit der Kiemenhöhle herstellen.

Die von der Palaeontographical Soc. unternommene Herausgabe einer Monographie der Eocän-Mollusken Englands, deren erster Theil die Cephalopoden enthaltend, 1849 erschienen ist, giebt eine vortreffliche Darstellung des hierauf Bezüglichen von F. E. Edwards. Alles zur Erläuterung des Verständnisses der fossilen Cephalopodenschalen Nöthige ist mit Sorgfalt und grosser Klarheit zusammengetragen und die Kritik der Hypothesen über die Siphonalfunktionen so vollständig, dass hier nur darauf verwiesen und das Endresultat derselben allein diskutirt werden kann.

Nach Erörterung aller bisherigen Erklärungen theilt nämlich Edwards eine neue mit, die nach einer beigefügten Randnote von Searles Wood herrührt und dem Gegenstande eine wesentlich neue Seite abgewinnt. — Aus der bekannten Thatsache, dass die Schalen aller Mollusken nicht durchaus unorganische Substanzen seien, sondern während seines ganzen Lebens eine organische Einwirkung des Thiers auf sein Gehäuse stattfindet, schliesst Wood, dass eine solche Verbindung zwischen Schale und Thier ungleich nöthiger sei bei den Cephalopoden, deren Fähigkeit sich zu bewegen und deren ganze thierische Oeconomie weit mehr von der unverletzten Erhaltung der Schale bedingt sei, als diess bei allen anderen Mollusken der Fall ist.

Die zerfallenden ersten Windungen der Melanien, vieler Cerithien und des *Bulimus de-collatus* sind Beispiele der Folgen einer bei Lebzeiten des Thieres stattfindenden Desorganisation und der Nachweis der Verderblichkeit einer solchen für eine Cephalodenschale, ist das Haupt-Argument für die im ferneren Verlauf aufgestellte Ansicht, dass der Siphon mit seinem Blutgefäss die Funktion habe, einen Stoffwechsel oder mindestens eine Stoffzuführung zu dem vom Thier verlassenen Theile der Schale zu bewerkstelligen.

So annehmbar aber auf den ersten Blick diese neue Ansicht erscheint, so wenig dürfte es zur Zeit gelingen, sie dauernd zu begründen. — Dass die Schalen der Mollusken in der Mehrzahl nicht von leicht vergänglicher Natur sind und auch ohne die wohl mit Unrecht als eine bekannte Thatsache bezeichnete organische Verbindung mit dem Thier eine oft ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse zeigen, lässt sich an vielen Beispielen nachweisen.

In trocknen sandigen Schichten, wie sie die Faluns der Gegend von Bordeaux und manche Localitäten des noch ältern Pariser Beckens bieten, finden sich solche Conchylien, welche keine Epidermis zu verlieren haben, sondern eine durch den bedeckenden Mantel geglättete Emailsubstanz an der Oberfläche zeigen, in der Regel mit unverletztem Glanze erhalten, obgleich die Farbe verloren gegangen ist.

Die Gattungen *Ancillaria*, *Oliva*, und manche andere sind dafür allbekannte Zeugen.

An manchen Orten von Connecticut, von wo Austern, wie dies in den Ver. Staaten üblich, nachdem sie von den Schalen befreit sind, in hermetisch verschlossenen Blechbüchsen verschickt zu werden pflegen, sieht man unermessliche Haufwerke, wahre Halden von Austerschalen, die lange Jahre den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt waren, mit kaum merklichen Spuren von Verwitterung. Selbst an den Küsten des Oceans, wenn ein mit Muscheln bedeckter Strand dem Wechsel von Ebbe und Fluth, von brennender Sonnenhitze und Kälte ausgesetzt ist, sind die einzig merklichen Zerstörungen rein mechanischer Natur; jedes Stückchen einer zertrümmerten Muschelschale ist im Innern fest und unverändert und zeigt nur äusserlich einen matten weissen Anflug, von dem es noch zweifelhaft ist, ob es eine Verwitterungsrinde im eigentlichen Sinne des Wortes sei, oder nicht eher eine matte Reibungsfläche, wie sie für die dem Wellenschlag ausgesetzten Steine so charakteristisch ist.

Ein Aufblättern, eine Zersetzung von innen heraus gehört jedenfalls zu den Ausnahmen. Dass aber gerade die Schalen der Nautilen zu diesen Ausnahmen zu rechnen seien, dürfte sich kaum beweisen lassen; die Schalen, welche in den Miocen-Schichten von Dax vorkommen, zeigen zwar eine Neigung zum Absplittern, aber ihr Perlmutterglanz ist in der Regel noch auffallend wohl erhalten und in den Sekundärbildungen zeichnen sich die Nautilen durch eine Vollständigkeit der Erhaltung aus, die in der Mehrzahl der Fälle noch die Wohnkammer mit begreift und namentlich in Betracht der Grösse jener Gehäuse auf eine bedeutende Widerstandskraft derselben schliessen lässt, wenn überhaupt der Satz gilt, dass die Vollkommenheit einer Versteinierung, *cacteris paribus*, auf der Widerstandsfähigkeit ihres Originals beruht.

Die Ablagerung der Kalksubstanz in den Zellen der Epidermis, welche die Schalenbildung bedingt, macht es allerdings unvermeidlich, dass ein Antheil organischer Substanz in die Zusammensetzung der Schale eingehe; dieser ist aber einestheils ausserordentlich gering, wie man sich durch Auflösung einer Austernschale in verdünnter Salzsäure leicht überzeugen kann und andererseits bedingt er keineswegs eine directe Verbindung mit dem Blutsystem des Thiers.

Die Berufung auf die perforirten Schalen der Brachiopoden und Rudisten und der angestellte Vergleich ist gerade deswegen ein ganz unpassender, weil die zahlreichen Canäle und Durchbohrungen eine ganze Klasse von Thieren characterisiren, ohne Rücksicht auf den Bau ihrer Schale; die äusserst dünne fast durchsichtige Schale vieler Terebrateln theilt diese Eigenschaft mit den unförmlichen Uebereinaneinanderhäufungen von Kalklamellen, welche die Radioliten hervorbringen, und die Hippuriten zeigen denselben Character, obgleich einzelne Arten in solcher Menge dicht an einander gepackt zusammen leben, dass ihre dicken Schalen schon deswegen keinerlei Gefahr der Beschädigung laufen. — Ein Vergleich, der weit näher gelegen hätte, wäre jener mit der Verholzung der Baumstämme. Hier, obgleich das Holz keinen Antheil mehr an der Gesamthätigkeit des Baumes nimmt, lässt sich eine schwach fortdauernde bildende Thätigkeit nicht läugnen, die am besten durch die Eigenschaften des Holzes in verschiedenen Jahreszeiten und Lebensstadien erkannt und einfach dadurch erklärt wird, dass die Gefässe noch lange eine Circulation der Säfte erlauben, nachdem sie zu deren allgemeiner Vertheilung unfähig geworden sind. — Aber der Unterschied zwischen Verholzung der Pflanzenstämme und Verkalkung der Mollusken-Epidermis liegt prinzipiell schon darin, dass die erstere eine Folge von Thätigkeit zu andern Zwecken ist, während letztere eben nur sich selbst bezweckt, dass ein Holzgefässbündel gewisse Stadien zu durchlaufen hat, während der Absatz einer neuen Kalklamelle lediglich ein fertiges Produkt liefert.

Ist im Vorstehenden nachgewiesen, dass die Prämissen einer strengen Begründung entbehren, so ist doch auch nothwendig darauf hinzuweisen, dass der lebende Nautilus in der Sorgfalt für seine Schale allerdings auf eine ihrer Wichtigkeit entsprechende Weise bedacht ist; wiewohl durch andre Mittel als die von Wood supponirten. Dahin gehört vor Allem, dass ihm höchst wahrscheinlich für seine ausstreckbaren Arme jeder Theil der Schale in jedem Augenblick erreichbar ist, und er jede Ansiedlung von Schmarotzern leicht zu beseitigen vermag; dazu kommt, dass ungleich allen andern Mollusken die Schale, ehe sie ihm durch die Einrollung unzugänglich wird im schon fertigen Zustande noch eine zweimalige Bearbeitung, wenn man so sagen kann, erfährt.

Ausser den beiden ursprünglichen Schichten, der (innern) Perlmutter- und ihrer Cortical-Substanz sondert der sogenannte »appendice pédiforme« d'Orbigny's zunächst auf der Aussenseite diejenige Schicht ab, welche den orangefarbenen Farbestoff enthält, auf diese folgt im weiteren Fortschreiten der Einrollung die Secretion einer schwarzen Schicht durch die Rückenseite des dort umgeschlagenen Mantels, bis endlich neue Perlmutter-Substanz auch diese bedeckt. Rechnen wir hinzu, dass zwei Lappen des kappenförmigen Organs bis tief zum Nabel herabreichen und

wahrscheinlich auch diese schwächere Stelle der genabelten Arten schützen, so ergibt sich, dass die Natur für aussergewöhnliche und wahrscheinlich auch hinreichende Mittel zu möglicher Befestigung und Sicherung der Wohnungen jener Thiere gesorgt hat.

Es bleibt endlich noch übrig zu untersuchen, ob der Bau des Siphos, soweit er beobachtet, der Art ist, um die in Rede stehende Annahme zu rechtfertigen. Das Erste, was hierbei auffällt, ist, dass derselbe in entschiedener Weise sich als gesondertes und namentlich von der Schale unabhängiges Organ darstellt. Die Kammerwände schneiden entweder rings herum scharf ab oder biegen sich aus und das die Oeffnung durchbrechende Organ, weit entfernt, sich an die betreffenden Stellen als natürliche Stützpunkte anzuheften, sondert an seiner Aussenseite eine von der der Kammerwände ganz verschiedene Substanz ab, mit der die weichen Theile selbst wieder in so lockerer Verbindung stehen, dass sie mit einiger Vorsicht bis auf bedeutende Erstreckung unverletzt herausgezogen werden können.

Die angeführten Gründe scheinen vorläufig hinreichend, wenn nicht die Unmöglichkeit, so doch die Unwahrscheinlichkeit auch dieser Wood'schen Theorie zu erweisen, die mit den früheren das gemein hat, dass sie aussergewöhnliche Mittel für die Erreichung ihres Zweckes zu Hülfe ruft. Diess wird noch deutlicher hervortreten bei der späteren Beschreibung der complicirten Apparate, welche in einigen Gattungen die einfachen häutigen Röhren ersetzen und deren Missverhältniss gerade zu der letzten Erklärungsweise recht klar in die Augen springt.

Das Thatsächliche der bisherigen Beobachtungen ist ungefähr Folgendes:

Der häutige Siphos, welcher beim Herausnehmen des Thieres aus der Schale am Mantel hängen bleibt, ist, eben weil er daran hängen bleibt, weder mit der ihn zunächst umgebenden festen Schicht identisch noch verwachsen. Eben so wenig ist er eine blosser Verlängerung oder Ausstülpung der allgemeinen Körperhülle des Thieres, sonst müsste er mit ihr dieselben Eigenschaften haben — er müsste dieselbe Perlmutter-Substanz auf seiner Oberfläche aussondern. — Dass diess bei den lebenden Arten von *Nautilus* nicht der Fall ist, sagt Valenciennes ausdrücklich. Die eigentliche Substanz der Kammer bildet nur eine kurze Dute nach unten, wie solches auch von Münster und de Koningk an *Orthoceratiten* beobachtet worden ist. Durch dieselbe geht eine Röhre von entschieden anderer Bildung, d. h. aus einer Substanz bestehend, die sich durch ungleich grösseren Gehalt an thierischem Stoff unterscheidet und von Valenciennes als kalkig-schleimig (*mucoso - créacée*) bezeichnet wird. — Quenstedt gebraucht den Ausdruck bei *Nautilus* „poröser Kalksinter“ (*Cephal.* pag. 23), bei *Ammoniten* „hornig-kalkig“ (*ibid.* pag. 38), und ihm gehört die Beobachtung an, dass diese Substanz sich auch in fossilem Zustande als ein steinmarkartiger Strang (*ibid.* pag. 107) bei *Ammoniten* bisweilen erhalten findet. Ist schon hierdurch der Schluss gerechtfertigt, dass die Struktur des Gewebes eine andere beim Mantel und ein andere beim Siphos sein müsse, so gewinnt diese Ueberzeugung noch an Kraft durch den Umstand, dass Owen diese häutige Röhre durch die Unterleibs- (Eingeweide-) Höhle hindurch gehen und in eine eigene Höhlung sich öffnen sah; diese wird durch die flügelartigen Fortsätze des Herzens von einer zweiten an der Bauchseite neben ihr liegenden Abtheilung getrennt, worin sich

die von v. Meyer so genannten Nebenkiemen und die oben erwähnten Drüsen (Nieren) befinden. Owen hat ausserdem ein, nach der Zeichnung zu urtheilen, ziemlich starkes Blutgefäss von der Aorta abwärts zum Siphon verfolgt und injicirt, eine Beobachtung, die Valenciennes nicht zu bestätigen vermocht hat, was er der Verstümmelung seines Exemplars zuschreibt. Beiläufig sei hier bemerkt, dass Owen's Thier ein Weibchen war und dass aus Valenciennes Beschreibung nicht deutlich hervorgeht, welchen Geschlechts das von ihm untersuchte gewesen. Es ist diess um so auffallender, da Valenciennes manche Einzelheiten von so abweichender Natur beobachtete, dass er veranlasst war, Owen's Meinung darüber einzuholen, ob nicht etwa sein Exemplar einer andern Art angehöre; auf den Gedanken, dass eine Geschlechtsverschiedenheit obwalten könne, scheint er hierbei nicht gekommen zu sein. — Darauf beschränkt sich das, was aus unmittelbarer Beobachtung am Thiere bekannt ist. Es würde zwecklos sein, hieran irgend welche Conjecturen zu knüpfen; nur die Frage sei erlaubt, ob es nicht vielleicht möglich wäre, dass die erwähnte häutige Röhre, durch welche die Arterie zum Siphon geht, seitlich in der Eingeweidehöhle eine Verbindung mit einem andern Organe hat, und dass diese Verbindung dem Beobachter entgangen sei. Wenigstens scheint darüber bisher nichts Ausdrückliches gesagt zu sein.

Wie dem aber auch sei, für den vorliegenden Zweck genügt es zu constatiren, dass das häutige Zellgewebe des Siphons eigenthümliche Eigenschaften durch die von ihm ausgesonderte Substanz manifestirt und dass ein eigenes Gefäss direct vom Mittelpunkte des Blutumlaufs zu ihm führt — Umstände, die für eine ungleich grössere Bedeutung dieses Organs, als man ihm bisher zugestanden hat, unbedingt als beweisend gelten müssen.

Der Eingangs aufgestellte Satz, dass jede Classification der gekammerten Cephalopodenschalen ihr schärfstes Kriterium in der Würdigung des Siphons finde, bestätigt sich zunächst an der ersten Theilung, welche man mit Einstimmigkeit allen derartigen Versuchen zu Grunde gelegt hat.

Die beiden Abtheilungen der Nautiliden und Ammoniden entnehmen ihre kürzeste und unzweideutigste Definition dem Siphon. — Ein randlicher Siphon durch eine offene Dute gehend, welche durch die äussere Schale abgeschnitten einen Siphonal-Lobus bildet, — das ist der Character, der ganz allein genügt, um die Ammoniden von allen verwandten Schalen zu trennen. — Wäre die Siphonal-Trichterbildung im Allgemeinen hinreichend, so würde *Aturia* zu den Clymenien gestellt werden müssen, und wäre ein Rücken- oder Bauchlobus entscheidend, so müssten die Bisiphiden Montfort's denselben Platz angewiesen erhalten. Die Lage des Siphons endlich giebt allein eben so wenig einen hinreichenden Character, da viele Nautiliden denselben so dicht am Bande liegen haben, als die Mehrzahl der Ammoniden. Bei den Letzteren ist die Einförmigkeit seiner Bildung der Art, dass er nur noch einmal ein Gattungskennzeichen

abgiebt zur Unterscheidung von *Clymenia* und *Goniatites*. Wir werden später sehen, dass die Verschiedenheit selbst hier noch bei Weitem nicht die Bedeutung hat, die man ihr in der Regel beizulegen pflegt. Sonst sind weder in seiner Grösse, noch seinem Bau wesentliche oder auch nur leicht erkennbare Modalitäten zu bemerken, und was Quenstedt von der verschiedenen Art sagt, in der der Siphon in der Regel die Septa durchbricht, aber bisweilen auch zwischen ihnen und der äusseren Wand hindurchgeht, scheint das Bemerkenswertheste in dieser Beziehung zu sein. Der Umstand, dass schon bei *Bactrites*, dem äussersten Vorposten der ganzen Familie, sich diese Unterbrechung der Lobenwand zeigt, die ausserdem von Quenstedt bei *Gon. Hoeninghausi* und *Ceratites nodosus*, also ebenfalls älteren Repräsentanten der Familie erwähnt wird, bestätigt wohl die Ansicht, dass die Ursache der Entstehung eines Siphonallobus vorzugsweise in der randlichen Stellung des Siphon zu suchen ist. Von noch geringerer Bedeutung ist die Frage, ob der Siphon in die Wohnkammer hineingeragt habe oder nicht; dass der häutige Theil desselben nach seinem Eintritt in die Unterleibshöhle keine äussere Kalkscheide mehr absondern wird, kann wohl nicht zweifelhaft sein, es wäre also nur die Frage, ob der Mantel vielleicht sich in das Innere derselben mehr oder minder hineinstülpe, denn nur so könnte eine Röhre entstehen, welche Festigkeit genug besitzt sich fossil zu erhalten. Ein Fragment eines *Ammon. athleta* zeigte in dieser Hinsicht Folgendes: Dasselbe besteht aus einem sehr schönen 2" im Durchmesser haltenden Steinkern, der Wohnkammer, dessen unteres Ende die Bildung des Septum sehr deutlich wiedergiebt; die Ausfüllung des Siphonaltrichters ist fast vollständig erhalten und da, wo die Spitze desselben endet, zeigt sich ein ringförmiger scheinbar 2 — 3 Linien tiefer Eindruck, der nichts anders sein kann, als der Eindruck einer später verschwundenen Kalkdute die dadurch entstanden zu sein scheint, dass auf dem Grunde des Siphonaltrichters die denselben secernirende Haut sich nach oben einstülpt und dort endet, statt wie bei dem lebenden *Nautilus*, sich nach unten auszustülpen. — Es ist nicht zu läugnen, dass ein solches Verhalten ein den Umständen ganz anpassendes zu sein scheint. Das tiefe Herabreichen des Lobentrichters macht es wahrscheinlich, dass die Bildung eines Röhrenfragments zur Befestigung des Siphon in seiner Lage zweckmässiger nach oben geschehen kann, als wenn es, sich noch weiter nach unten entfernend, dadurch zugleich an eigenem Halt verliert. Ganz Aehnliches scheint Quenstedt an dem auf Taf. 14 Fig. 11 abgebildeten *A. Humphriesianus* gesehen zu haben, und es ist wahrscheinlich, dass diese Bildung eine allgemeine und der Grund der steten Zweitheiligkeit des Siphonallobus ist.

Wurde oben gesagt, dass die Siphonalbildung der Ammoniden zu einer, verglichen mit den Nautiliden, auffallenden Bedeutungslosigkeit herabsinkt, so ist es ferner möglich, dasselbe an der Schale im Allgemeinen bis zu einem gewissen Grade nachzuweisen.

Es ist eine Ansicht, die seit langen Jahren in Deutschland Geltung gehabt hat, der zu Folge vor dem völligen Erlöschen der zahlreichen Familie der Ammoniden eine Art von Degeneration, eine wahre Epidemie und zwar fast aller Orten mit gleicher Intensität auftritt, welche es ihnen unmöglich macht, die als Inbegriff der Vollkommenheit (?) dargestellte Spirale noch ferner

in ihrer ganzen Reinheit auszubilden. — Abgesehen von dem taurigen Bilde eines solchen grossen Kreideseehospitals voll hinsiechender Cephalopoden — so liegt ein ernster Uebelstand besonders darin, dass durch die einmal geweckte Ansicht von einer kranken Launenhaftigkeit aller nicht streng spiralen Formen, deren wissenschaftliche Untersuchung und Sichtung bis zu dem Grade aufgegeben wurde, dass F. A. Roemer (Nordeutsche Kreide p. 85) noch im Jahre 1840 von einer Wiedervereinigung aller Hamiten, Scaphiten, Baculiten und Turriliten mit Ammonites nur durch die Furcht vor der dadurch möglichen Verwirrung abgehalten wurde! — d'Orbigny hat das grosse Verdienst, das hierhergehörige Material sorgfältig gesammelt und zum ersten Male die vollständige Formenreihe klar und übersichtlich in seinem grossen Prachtwerke dargestellt zu haben. Wenn von Verkümmern, von Krankheit und Degeneration gesprochen wird, so erweckt diess im vorliegenden Falle Anschauungen, die weder durch Beobachtung der Thatsachen, noch durch deren sorgfältige Interpretation gerechtfertigt werden. Es lässt sich nicht läugnen, dass wie man vom Unorganischen zum Organischen, vom niedriger zum höher Organisirten fortschreitet, die mathematischen Gesetze an Wichtigkeit und Anwendbarkeit mehr und mehr verlieren, die Zahlenverhältnisse sich vereinfachen, bis zuletzt das einfachste, mathematische Behandlung sich vollständig entziehende Symmetriegesetz allein übrig bleibt.

Die Anwendung auf den vorliegenden Fall ergiebt sich ganz von selbst.

Das Freiwerden des Thieres vom Gesetz der logarithmischen Spirale heweist das Ueberwiegen des organisch bildenden Elements, es ist der Sieg des Organischen über das Unorganische; fortan hat das Thier die Schale überwunden — deren mathematische Starrheit überwältigt.

Dieser Umstand bedingt zunächst in der Kreideformation jene überraschende Mannigfaltigkeit der Formen in Bezug auf die Art der Einrollung, die man eher eine anarchische, als eine epidemische nennen könnte.

Damit gleichzeitig zeigt sich eine eben so grosse Verschiedenheit in allen übrigen Charakteren. — Loben fast aller erdenklichen Formen zeigen sich gleichzeitig und um auch in Bezug auf diese die Sage von der Verkümmern zu Nichte zu machen, zeigt »der letzte Ammonit« (A. Gollevillensis d'Orb. in oberer Kreide von Valognes) einen Reichthum der Loben-Zertheilung die von keinem frühern Gattungsverwandten übertroffen wird.

Um das Bild zu vervollständigen, dürfen auch die unwichtigen Grössen- und Gestaltverhältnisse nicht übersehen werden.

Die Kreidebildungen enthalten die grössten bekannten Ammoniten; A. perampus und der eben erwähnte Gollevillensis sind dafür Belege; der erstere wenigstens von keiner jurassischen Form an Grösse erreicht, selbst wenn man den Scheibendurchmesser der Schale allein betrachtet, ohne zugleich auf die Weite und Geräumigkeit derselben Bedacht zu nehmen. Aber auch diese letztere ist ein beachtenswerthes Moment. Mannigfache Analogien zeigen, dass Extreme in der Längenentwicklung eben sowohl untergeordnete Typen bezeichnen, als andere wichtigere Kenn-

zeichen (Bronn im Jahrb. 1850 p. 787). Bei Planulaten von einem Fuss Durchmesser, einer Grösse, die sie nur ausnahmsweise übersteigen, hat die Wohnkammer, die in der Regel eine ganze Windung einnimmt, über zwei Fuss Länge bei einer sehr geringen Weite von 2—3 Zoll*). Das Thier muss nothwendig nahezu dieselben Grössenverhältnisse zeigen, d. h. es wird ein Cephalopode sein, für dessen unförmliche Länge wir unter den lebenden Formen vergeblich eine Analogie suchen. — Und wiederum, untersucht man in derselben Beziehung die „zierlichen“ Schalen der Falciferen, so trifft man auf Thiere, in denen die seitliche Entwicklung vollständig gegen die unförmliche Höhengausdehnung zurücktritt und erst die verhältnissmässig spät zu charakteristischer und reicher Ausbildung gelangenden Coronaten zeigen eine Formentwicklung, die sich den prismatischen zur Abrundung gelangenden Kreideformen anschliesst. Es ist hier nicht der Ort, diese Gedanken in all' ihren Consequenzen zu entwickeln, aber einige Betrachtungen knüpfen sich am besten gleich an, deren Nutzenanwendung unserm Hauptgegenstande wesentlich ist. Vor Allem zeigt sich die Mangelhaftigkeit der Ansicht hier, welche den unvollendeten jugendlichen Zustand als ein wichtiges Kriterium beansprucht. Man ist geneigt die Scaphiten bei den Ammoniten zu lassen, Ancyloceras für nicht wesentlich verschieden von Crioceras zu halten, weil gewaltsam herausgebrochene Theile der erstern mit den andern verwechselt werden können. — Dabei vergisst man vor Allem, dass ein halber Scaphit noch immer kein Ammonit ist, dass es wenigstens in der Mehrzahl der Fälle möglich ist, an der Mundrandbildung und Schalenverzierung junger Exemplare die künftige Natur zu errathen.

Ein scharfer Beobachtungssinn lässt leicht die untere Parthie eines Ancyloceras von einem wahren Crioceras unterscheiden, aber selbst, wo die noch nicht nachgewiesene Unmöglichkeit einer solchen Unterscheidung bewiesen wäre, würde dennoch nur der normale Zustand des völlig ausgebildeten Individuums maassgebend sein können. Ganz anders verhält es sich mit den sogenannten Mittelformen oder Bindegliedern, welche fortwährend für die Wissenschaft neue und wichtige Errungenschaften sind, während sie immer von Neuem die jedesmal existirenden Methoden gefährden. Strenge Consequenz in der Durchführung des leitenden Gedankens ist hier die einzige Hülfe, die wirksamer zur Entwerfung eines richtigen Bildes helfen wird, als es das, durch die Furcht vor dem Gespenst der Namen-Vervielfältigung veranlasste Zusammenpacken ganz heterogener Dinge je vermögen wird.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die zur Zeit angewandte Methode der Classification für die Ammoniden allerdings zu einem gewissen Abschluss gelangt ist, der den derzeitigen Zustand unsers Wissens hinreichend genau wiedergiebt, eine Behauptung, für die auch der Umstand spricht, dass trotz der mannigfachen Angriffe, die zur Zeit übliche Eintheilung sich

*) Eine genaue Messung eines *A. polylocus* von 20 Centimeter Durchmesser ergibt für die äussere Länge der, einen ganzen Umgang betragenden Wohnkammer 56 c. m. und deren grösste Weite zu 5,7 c. m. also fast genau das Verhältniss 10 : 1.

ausserordentlich schnell Bahn gebrochen hat und von Gelehrten aller Länder angenommen worden ist.

Der Streit über die Berechtigung einzelner Gattungen, über den Platz, der manchen Formen anzuweisen sei, tritt gegen diese Thatsache als unbedeutend in den Hintergrund zurück.

Fassen wir hiernach den Gesamtcharacter der Ammoniden noch einmal zusammen, wie er sich aus der aufmerksamen Betrachtung ihrer Ueberreste ergibt, so ist es ungefähr folgender: Gekammerte Cephalopodenschaalen mit glatten, bogigen oder vielfach zerschnittenen Kammerwänden, randlichem schwach entwickeltem Siphon, an dem sich die Kammerwand an ihrer Durchbrechungsstelle rückwärts halb trichterförmig aufzieht und dadurch den allein charakteristischen Siphonallobus bildet. Die einzelnen Momente ihrer Entwicklung in der Zeit zeigen eine stetig fortschreitende Vervollkommnung, die sich vorzugsweise an den durch lange Zeiträume fortbestehenden Gattungen mit blattförmig zertheilten Loben erkennen lässt. — Ausschweifende Dimensionsverhältnisse des Thiers gewinnen Abrundung und seitliche Entwicklung; das ursprünglich geltende mathematisch strenge Gesetz der Einrollung tritt allmählig zurück gegen eine nicht minder gesetzmässige, aber in organischen Bedürfnissen begründete freie Formenbildung, während gleichzeitig die Abtheilung selbst ihre grössten körperlichen Dimensionen erreicht.

Wenden wir uns nach dieser raschen Beleuchtung der einen Gruppe zu der zweiten, den Nautiliden, so brauchen wir nur an das eben Gesagte anzuknüpfen, um sogleich auf dem rechten Wege zu einer naturgemässen Auffassung ihrer Schalencharacteren uns zu finden.

Unter allen Beobachtungen, welche die Idee einer Verkümmernng der Ammoniden zu unterstützen schien, war die der Baculiten die am meisten plausible, man glaubte hier das Schlussglied zu finden, welches die Formenreihe durch die Rückkehr zur Gradlinigkeit erschöpfend zum Abschluss brachte. Es ist gewiss mehr die unwichtigere Verschiedenheit der Loben als die richtige Auffassung der organischen Eigenthümlichkeiten, die verhinderte, dass man dieselben im System nicht mehr den Orthoceren näherte, als in der That geschehen ist.

Der Character, welcher beiden ihren rechten Platz anweist, ist weit weniger künstlich, als jener, der die zwei grossen Abtheilungen, denen sie angehören, trennt. — Die stark ausgesprochene Unterscheidung von Rückenseite und Bauchseite, die nie fehlende Compression und vor allem die einseitwendige Mundöffnung in Bezug auf welche die Schale eigentlich mehr neben als hinter dem Thier liegt, sind Fundamental-Kennzeichen, die keinen Anfänger selbst in Ermangelung der Loben beide verwechseln lassen würden. Nach Allem, was oben darüber gesagt wurde, können wir in der Gradlinigkeit der Baculitenschale nichts Anderes erkennen, als eine untergeordnete Nothwendigkeit, welche, während sie alle Formen erschöpft, die gerade Linie nicht zu vermeiden braucht, weil dieselbe schon vorher dagewesen. Den künstlichen Character der Nautiliden, der zu sicherer praktischer Unterscheidung derselben allein benutzt werden kann und immer benutzt worden ist, finden wir in den glatten, graden oder bogigen Kammerwänden, die von dem Durchbruch eines seitlichen Siphon nicht in der Weise aus ihrer Richtung gelenkt werden, dass ein Siphonallobus dadurch entsteht. Weit wichtiger für eine richtige

Erkenntniss des hierher Gehörigen sind jedoch eine Reihe natürlicher Kennzeichen, wengleich dieselben so scharf in allen Theilen nicht abschneiden, wie der obige. Vor Allem fällt in grosser Allgemeinheit die Starrheit der Formen auf, welche durch die überwiegende Bedeutung der unorganischen Schalenbildung bedingt wird; die bei weitem grösste Zahl der hierher gehörigen Arten vereinigen die geraden und schwach gekrümmten Gattungen; die übrigen spiralen Formen sind wiederum in der Mehrzahl solche, deren Einrollungsvermögen ein, wenn man so sagen darf, mangelhaftes, seinen Zweck nur unvollkommen erreichendes ist; nur die eigentlichen typischen Nautilen bilden tief sich umfassende Windungen, und als ob sie diese kostbare Errungenschaft allen Zeitaltern bewahren wollten, sind sie die einzigen, welche nur selten in mehr als zwei gleichzeitigen Arten mit höchst geringen Formveränderungen, man möchte sagen, mit der möglichsten Kraftersparnis von einer Erdepoche in die andere gleichsam übersiedeln.

Dass aber die Starrheit, die fast mathematische Gesetzmässigkeit der Form, der wichtigste natürliche Charakter der Nautiliden ist, schliessen wir daraus, dass, wie bereits erwähnt, die grösste Artenzahl in der dadurch bedingten Form von *Orthoceras* erscheint und in seinem frühesten und bestcharacterisirten Auftreten die grösste körperliche, eine wahrhaft riesige Entwicklung erlangt. — Ganz ausdrücklich ist jedoch hier der Unterschied zwischen Reinheit des Typus und organischer Vollendung festzuhalten. Die Erforschung des organischen Zusammenhanges in der Natur erlaubt nicht, dem Architekten gleich, die Vollkommenheit des Baues nach der Reinheit des Styls zu beurtheilen oder den Grad der Vollkommenheit in der harmonischen Formentwicklung finden zu wollen; in diesem Sinne sind alle Organismen gleich vollkommen, denn alle sind das Resultat einer nur sich selbst verwirklichenden Nothwendigkeit. Der Gedanke einer typisch reinen Form ist daher eine blosser Abstraction, die von der Höhe organischer Entwicklung ganz unabhängig ist. — Die Verwechslung beider hat offenbar zu der oben besprochenen fehlerhaften Ansicht über die Entwicklung der Ammoniden geführt. — Diejenige Form, welche einen wichtigen Character, der einer ganzen Reihe von verwandten Organismen angehört, am schärfsten ausspricht, ist eine typische und die Aufgabe eines Fortschrittes in der Organisation kann nun eben so wohl darin bestehen, diesen typischen Character zu überwinden, als ihn zu entwickeln. — Die Anwendung dieses Satzes auf unsern Gegenstand ist folgende: Bei den Nautiliden ist die Schale als vorwaltend unorganischer Natur und nach unorganischen mathematischen Gesetzen, dem Thiere maassgebend; nach den verschiedenartigsten Versuchen, die starre Gradlinigkeit derselben zu beugen, gelingt diess endlich am vollständigsten den Nautilen und damit scheint die Aufgabe der ganzen Gruppe gelöst. Die Ammoniden nehmen die Fortsetzung dieser Entwicklung da auf, wo ihre Vorgänger dieselbe verlassen haben, sie variiren zunächst die einfache und schmucklose Spirale der Nautilen nach allen möglichen Richtungen und gelangen damit schon frühzeitig zu deren Vernichtung, nicht um wieder zu einfachen Curven und graden Linien zurückzukehren, sondern um sie nach freien organischen Gesetzen auszubilden. — Damit geräth aber zugleich die Schale in Widerspruch mit ihrer eigenen Natur, sie wird überflüssig, und fortan finden wir nur freie Cephalopoden, die nur bei *Spirula* und *Argonauta*

noch schwache Reminiscenzen der früher mächtigen Schalenbildung bewahren, bei allen übrigen tritt ein neues Moment mit der Ersetzung der äussern Schaale durch ein inneres Skelett auf. Unter den Nautiliden sind es also die Orthoceren, welche den Character der Gruppe, sofern er auf der Schale beruht, am reinsten wiedergeben, sie zeigen die typische Form; die Nautilen aber, weil sie die Starrheit derselben am nachhaltigsten gebrochen, sind die vollkommensten der Gruppe.

Ebenso sind unter den Ammoniden die ächten Ammoniten die Träger typischer Reinheit, weil bei ihnen allein die Schaale, von der ja überhaupt hier nur die Rede sein kann, ihre Integrität und Gesetzmässigkeit noch bewahrt. Die vollkommensten Glieder dieser Abtheilung aber sind diejenigen, welche sich zur Formenfreiheit erheben.

Mit der Entwicklung und Bedeutsamkeit der Schale im Allgemeinen hängt nun auch innig jene des Siphos zusammen. — Der unverändert randliche dünne Strang der Ammoniden zeigt, wenn wir die Familie der Nautiliden nach ihrem Ursprung verfolgen, zuerst die Fähigkeit, seine Lage auf verschiedene Weise zu ändern, indem er vom Rande nach dem Mittelpunkte hin jede beliebige Stellung je nach den Arten einzunehmen vermag und dadurch zur Unterscheidung derselben wesentliche Hülfe leistet.

Die Lage des Siphos hat nicht minder Veranlassung zu Missdeutungen gegeben, welche nicht wenig dazu beigetragen haben den Werth der aus ihm abgeleiteten Kennzeichen theils zu überschätzen, häufiger aber ihnen ihre Wichtigkeit über Gebühr abzusprechen.

Man hat denselben nemlich nach Belieben bald an die Bauch-, bald an die Rückenseite des Thiers gesetzt, eine Ansicht, die wesentlich mit der allgemeinen Annahme von der supponirten Bedeutungslosigkeit dieses Organs zusammenhängt.

Untersucht man die hierhergehörigen Thatsachen mit Aufmerksamkeit, so ergibt sich, dass kein Grund vorliegt, an die Existenz eines dorsalen Siphos zu glauben, dass im Gegentheil dieses Organ entweder ganz an der Bauchseite des Thieres liegt oder doch zu ihr in unverkennbar naher Beziehung steht. — In Bezug auf den Siphos der Alveole — Belemniten ist dieser Umstand durch Quenstedt nachgewiesen. — Duval in seinem Werke »Bélemnites des terrains crétacés des environs de Castellane« stellte, wie es scheint zuerst, die Ansicht auf, dass es auch Belemniten mit dorsalem Siphos gebe und nahm daraus Veranlassung sämtliche von ihm beschriebene Arten in zwei Haupt-Abtheilungen: Gastrosiphiten und Notosiphiten zu bringen.

Die Grundlosigkeit dieser Ansicht hat Quenstedt (Ceph. p. 449) hinreichend dargethan, so dass man sie zur Zeit als beseitigt betrachten kann.

Bei den Nautiliden wird die richtige Erkenntniss der Lage des Siphos mit Bezug auf das Thier durch die scheinbaren Anomalien erschwert, welche die spiralen Formen zeigen, wenn sie tief involut oder in der Richtung vom Bauch zum Rücken stark abgeplattet sind.

Das Verhalten der Orthoceratiten giebt Aufschlüsse über die normale Stellung des Siphos, welche durchaus unzweideutig sind. Bei ganz jungen Exemplaren erscheint der Siphos derjenigen

Arten, die ihn nicht ganz an der Seite liegen haben, in der Regel als central, und man scheint annehmen zu müssen, dass diess nicht bloß eine, durch die geringen Dimensionen bedingte Täuschung ist, da man es selbst bei Arten beobachtet, deren Siphon in den obern Kammern sich weit vom Mittelpunkte entfernt.

Daraus würde hervorgehen, dass im Verlaufe des Wachstums des Thieres der Siphon eine gekrümmte Linie beschreibt, die sich nach der einen Seite hinneigt. Auf alle Fälle aber sind die meisten Siphonen in den spätern Kammern excentrisch und liefern so ein vortreffliches Mittel, Bauch- und Rückenseite zu bestimmen, wenn es gelingt zu beweisen, dass die Seite die Bauchseite sei, welcher der Siphon am nächsten liegt.

Ein mehr als fussgroßes Exemplar eines Orthoceratiten aus den, die grössten bekannten Goniatiten führenden, sogenannten Marcellus-Schichten des Staates N. York, zeigt in höchst prägnanter Ausbildung eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, die um so mehr geeignet sind zur Erläuterung der ganzen Gattung zu dienen, weil er derjenigen Abtheilung angehört, die man O. regulares genannt und deren spezifische Unterscheidung bisher immer die grössten Schwierigkeiten gehabt hat.

Wir legen dieses Exemplar dem ersten Theile unsers Beweises zu Grunde, weil die Zahl der beobachteten Thatsachen noch zu gering ist, um sie in allen Einzelheiten als allgemeingültig hinzustellen.

Die Schale (vgl. Taf. XIX. Fig. 1) erhält in ihrem Umriss durch eine schwache Depression einen deutlich bilateralen Habitus, der durch die Lage des Siphons und die Anordnung der Septa zu charakteristischer Ausbildung gebracht wird. Der erstere ist nicht central, sondern durchsetzt die Kammern in ungefähr 0,4 ihres Durchmesser in der Richtung der Depression. Die Kammerwände reichen an der Seite, welche dem Siphon am nächsten liegt, um ein beträchtliches höher, als an der entgegengesetzten, stehen also gegen die senkrechte Axe der ganzen Schale schief, so dass eine Linie, welche den höchsten Punkt einer Scheidewand mit dem ihm gerade gegenüberliegenden der andern Seite verbindet, ziemlich stark geneigt erscheint. Zwischen diesen Punkten verlaufen die Ränder der Kammerwände über beide Seiten des Steinkerns in ganz gleicher Weise, indem sie von dem erwähnten höchsten Punkte nach rechts und links sanft abfallen und auf der entgegengesetzten Seite sich schwächer wieder erheben.

Die Depression, die Lage des Siphons und der Verlauf des Septa haben zur Folge, dass die Schale nur durch eine einzige Ebene in zwei gleiche Hälften zerlegt werden kann und dass die beiden Linien, in denen dieselbe von dieser Ebene geschnitten wird, nothwendig die Bauch- und resp. Rückenlinie sein müssen.

Die Ansicht, dass die Seite, welcher der Siphon am nächsten liegt, die Bauchseite sei, wird nun besonders durch das Auftreten eines feinen Kieles unterstützt, der sich hier aus der Mitte einer schwachen Abplattung erhebt, die etwa $\frac{1}{4}$ der ganzen Breite des Steinkerns einnimmt.

Dieser Kiel, offenbar das Analogon der gleichnamigen Bildungen vieler Ammoniten, ist auch bei Orthoceratiten schon öfter beobachtet, und wenn Graf Münster in der Beschreibung seines *O. carinatus* (Beitr. III. pag. 100) die gekielte Seite ohne Zögern den Rücken der Schale nennt, so ist der Widerspruch nur ein scheinbarer, da man bei Ammoniten die gleiche Bezeichnung anwendet, obgleich man weiss, dass der sogenannte Rücken der Bauchseite des Thiers entspricht.

Es scheint, dass an dieser Art der Kiel nur auf dem Steinkern sichtbar ist und dass ihn die Schalenzeichnung auf der Aussenseite nicht hervortreten lässt; wenigstens zeigt die Schale da, wo sie am untern Ende und an der Wohnkammer wohl erhalten ist, keine Spur davon, andere glatte Arten der Eifel hingegen tragen den Kiel eben so deutlich auf der Oberfläche der Schale, wie auf dem Steinkern. Selbst bei Nautilen ist es keine seltene Erscheinung, dass gute Steinkerne ganz ähnliche feine Kiele zeigen, die auf der Schalenoberfläche nicht bemerkbar sind. (Vergl. *Naut. Largillertianus* d'Orb. Crét. pl. 18.)

Aus dem Gesagten geht hervor, dass es für die Beurtheilung der Lage des Siphos von Wichtigkeit ist, den Längsschnitt, an dem man dieselbe ermitteln will, in der gehörigen Richtung zu legen, denn ein Schnitt von Seite zu Seite geführt, wird immer eine centrale Lage angeben. In diesen Irrthum verfällt z. B. d'Orbigny bei Beurtheilung der Hall'schen Figuren (*Palaeontology of N. York* I. tab. 15. 16. 17), nach denen er seiner Gattung *Actinoceras* einen centralen Siphos zuschreibt, während derselbe in der Wirklichkeit, wie auch Hall angiebt (*loc. cit.* pag. 55 et 57) so dicht am Rande liegt, dass er die Aussenwand berührt.

Der Mundrand unseres Exemplars ist ähnlich, wie die Septa an den Seiten, etwas ausgeschweift und oben und unten schwach vorgezogen. Eine Eigenthümlichkeit der Wohnkammer erwähnen wir am besten gleich hier, sie wirft einiges Licht auf die Wachstumsverhältnisse des Thiers in verschiedenen Altersstufen. Der Steinkern derselben hat nemlich in seinem obern Drittel eine Einschnürung, wie sie auch anderweitig öfter beobachtet worden ist.

Ein Theil der an der Wohnkammer noch übrigen Schale zeigt nun aber, dass auf der Aussenseite der letzteren die Einschnürung nicht sichtbar ist und also in einer von innen erfolgten Verdickung der Schalensubstanz ihren Grund hat; gleichzeitig tritt die schon seit lange beobachtete und gedeutete Erscheinung auf, dass die letzten 3 Kammerwände einander viel näher stehen, als die vorhergehenden, und daran schliesst sich eine anderwärts wohl noch nicht erwähnte Verkürzung der Wohnkammer an. — Das abgebildete Exemplar, dessen Steinkern deutlich, aber nicht stark eingeschnürt ist, hat an der Insertionsstelle der letzten Kammerwand einen Durchmesser von 36^{m. m.}, die Länge der Wohnkammer beträgt 83^{m. m.}. Ein zweites grösseres und stärker eingeschnürtes Exemplar hat auf 41^{m. m.} Breite, 110^{m. m.} Länge, und ein drittes, welches gar keine Einschnürung und nur 28^{m. m.} Weite hat, zeigt eine oben noch unvollständige Wohnkammer von 120^{m. m.} Länge. — Uebersichtlich zusammengestellt sind also die Verhältnisse der drei Wohnkammern folgende:

Untere Weite: Länge = Proportion

1., 36 : 83 = 1 : 2,30

2., 91 : 110 = 1 : 2,68

3., 28 : 120 = 1 : 4,28.

Der zufällige Umstand, dass eine Kammerwand mehr oder weniger gebildet wurde, erklärt die Anomalie, dass 1 eine kürzere Wohnkammer als 2 hat, obgleich letzteres stärker eingeschnürt und grösser ist. Die Dimensionen von 3 sind aber so abweichend, dass diese Erklärung nicht hinreichend sein würde, und wir müssen annehmen, dass das Alter der Thiere diese Verschiedenheit veranlasse.

Wir schliessen also mit Recht, dass die drei Functionen, welche die Schalenvergrößerung bedingen: die Verlängerung der Wohnkammer durch Kalkabsonderung, das Bilden neuer Septa und das Vorrücken des Ringmuskels nicht ein gleichzeitiges Ende erreichen.

Auf der Entwicklungsstufe angekommen, wo das Vorrücken des Ringmuskels aufhört, ist das Thier als ausgewachsen zu betrachten, die Grösse der Einschnürung könnte demnächst einen Maasstab für sein Alter abgeben. — Für die bestimmende Paläontologie ist die Beachtung dieser Thatsache nicht ohne Wichtigkeit, denn wenn sie uns einerseits lehrt, dass die Länge der Wohnkammer ein nur mit grösster Vorsicht zu benutzendes Artenkennzeichen ist, so giebt sie uns gleichzeitig die Mittel an die Hand, mit grösserer Sicherheit als bisher die Steinkerne von Wohnkammern zu unterscheiden, die in kalkarmen Gesteinen, z. B. in der Rheinischen Grauwacke und der gleich alten Hamiltongroup ziemlich häufig vorkommen.

Die nahe Beziehung zwischen Siphon und Bauchseite tritt noch ganz besonders bei der kleinen Familie fossiler Cephalopodenschalen ans Licht, welche sich durch ihre bauchige Form und ihre verengte Mundöffnung auszeichnen und deren Typus die Gattung *Apioceras* ist *).

Ganz besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht die eigenthümlichen Mundöffnungen von *Phragmoceras ventricosum* Sow. und einer neuen Art von *Apioceras* aus den devonischen Kalken von Columbus im Staate Ohio (vergl. Taf. 13 Fig. 1). Der letztere zeigt bei der allgemeinen Gestalt seiner Gattungsverwandten eine dreieckige Mundöffnung. Die eine, vorzugsweise scharf abgegränzte Ecke liegt genau über dem Siphon, und kann offenbar nichts anderes, als der Kanal für den Trichter sein, dem nach der Rückenseite hin der Kopf mit den Fühlern gegenüber liegt. Die Mundöffnung des endogastrisch gekrümmten *Phragmoceras* (vergl. Taf. XIX. Fig. A) nach demselben Plane gebauet, zeigt die kleinere dem Trichter bestimmte Abtheilung keineswegs auf der Aussenseite, sondern der Lage des Siphon folgend auf der innern. Der *Apioceras* ist noch

*) Merkwürdigerweise haben Bronn, Giebel und d'Orbigny den Sowerby'schen Namen *Gomphoceras* beibehalten, trotzdem wenigstens die beiden erstern seine Unzulässlichkeit gekannt haben. Der wesentlichste Grund für die Substituierung eines andern ist, dass deren zwei bereits existiren, von denen wenigstens einer lieber in Gebrauch genommen, als nur in der Synonymik als wissenschaftlicher Ballast mitgeschleppt werden möge.

besonders durch die Faltung der Schale interessant, welche sich auf der Bauchseite der Länge nach über die Septa verlaufend zeigt; sie verdankt ihren Ursprung offenbar der Nothwendigkeit, der Verengung oder Zusammenziehung des Mantels, der Weitenabnahme der Schale entsprechend; eine einseitige Contraction in vertikaler Richtung würde auf ganz analoge Weise eine Krümmung der Schale, wie bei *Phragmoceras*, statt einer Verengung zur Folge haben; und es wäre wohl möglich, dass die zu letzterer Gattung gehörigen Arten im Jugendzustande eben so eine gerade kegelförmige Gestalt zeigten, wie dies bei den *Apioceren* der Fall ist. Man hat krankhafte Zustände auch in den eigenthümlichen Formen der hierher gehörigen Arten zu sehen geglaubt (de Koninck, *Anim. foss.* pag. 501), eine Ansicht, die jeder wissenschaftlichen Begründung vollständig entbehrt; der in der Schale scharf ausgesprochene Gegensatz von Bauch- und Rückenseite, der sehr entwickelte bilaterale Typus und die normale Lage des Siphos sprechen im Gegentheil dafür, dass wir es hier mit den Resten von Thieren zu thun haben, die unter ihren gleichalten Verwandten auf einer sehr hohen Organisationsstufe standen. Für den organischen Zusammenhang von Bauchseite und Siphos finden wir endlich noch den stärksten Beweis in der lebenden *Spirula*, deren rudimentäre Schale einen innern Siphos zeigt. — Die Schale liegt so, dass die letzte Windung dem Rücken entspricht, dass also die letzte Kammer für sich betrachtet ihre Siphonal-seite der Bauchseite des Thieres, die entgegengesetzte der Rückenseite desselben zuwendet. Hierin liegt es zugleich ausgesprochen, wie man fortan die spiralen Schalen mit an der Innenseite der Windungen liegendem Siphos zu betrachten habe. Sie sind lediglich Formen, welche nach der entgegengesetzten Seite aufgerollt sind, und unterscheiden sich ungefähr so, wie rechts und links gewundene Gasteropoden; indem das Thier zwar nicht nach rechts oder links, sondern entweder über seine Rücken- oder über seine Bauchseite aufgerollt ist. — Man wird hinfort eine bessere Bezeichnung für dieses Verhältniss zu gebrauchen haben, als die bisher gebräuchliche naturwidrige Unterscheidung von dorsalem und ventralem Siphos.

Die Bezeichnung »exogastrische Spirale« oder Curve für diejenige (normale) Einrollung, welche die Bauchseite des Thiers aussen erscheinen lässt; so wie endogastrische für jene Arten, welche über diese Bauchseite aufgerollt sind, scheint diesem Bedürfniss völlig zu entsprechen.

Untersucht man nun, ob sich sonstige Kennzeichen auffinden lassen, welche mit dieser neuen Betrachtungsweise zusammenfallen, so findet man vor Allem einen Gesamtcharacter in den endogastrischen Formen, der sich vorzüglich der Idee einer abnormen Aufrollung anpasst. — Die Schale scheint gleichsam mit Widerstreben der ungewöhnlichen Richtung zu folgen.

Die *Phragmoceren*, statt einen runden Durchschnitt zu zeigen, wie die ihnen nahe stehenden *Gyroceras*, sind in der Mehrzahl seitlich zusammengedrückt, und spirale Formen, im Allgemeinen selten, zeigen sich nur ein einziges Mal und auf einen kleinen Raum beschränkt in beträchtlicher Anzahl, so dass man sich hier fast versucht fühlen könnte, das oben zurückgewiesene Bild einer Epidemie von Neuem anzuwenden.

Aber selbst noch an den Clymenien sieht man trotz ihres bisweilen beträchtlichen Einrollungsvermögens das auffallende Zurückbleiben der Aussenseite ausgesprochen; sie zeigen nicht die nach vorwärts strebende Kammerbildung, welche den Nautilen und Ammoniten ihr zierliches Aeussere verleiht, sondern ihre Kammern hängen rückwärts herab, als ob sie dem Impulse der inneren Seite nur unvollkommen zu folgen vermöchten.

Schon Quenstedt macht darauf aufmerksam, dass vielleicht eine Reduction der Münster'schen Clymenien bei genauerer Untersuchung nöthig werden dürfte; er vereinigt *Cl. angulosa* mit den Goniatiten, und ist geneigt, *Cl. angustiseptata* zu seinen *Nautili imperfecti* zu stellen. — Möglich wäre es immerhin, dass bei Bestimmung der Gattung sich Irrthümer einschleichen könnten, durch einen kleinen innern Lobus bedingt, wie ein solcher zu Montforts Bisiphiten Veranlassung gab, und es ist leicht einzusehen, dass eine genaue Revision der hier vereinigten Arten die auffallende Erscheinung so zahlreicher Vertreter bedeutend herabzustimmen vermöchte. — Wie dem auch sei, für den vorliegenden Zweck genügt es im Allgemeinen, die Existenz der Gattung zu constatiren und ihr ihren richtigen Platz anzuweisen. — *Clymenia laevigata* Münster zeigt einen deutlichen Siphonalrichter an der inneren Seite, welcher durch die Aussenwand abgeschnitten, einen Siphonallobus bildet und damit der Gattung ihre Stellung bei den Ammoniden sichert. Wir stellen sie mit Quenstedt in unmittelbarer Nachbarschaft der Goniatiten, von denen sie sich nur durch die Art der Aufrollung unterscheiden. Besonderes Interesse haben sie dadurch, dass sie die einzige endogastrische Form der Ammoniden sind.

Wesentliche Schwierigkeiten bietet auf den ersten Blick jene Abtheilung der Nautilen, welche von Quenstedt *Aganites* genannt wird. Dass dieselben nicht, wie Edwards gethan, den Clymenien genähert werden können, ergibt sich daraus, dass ihr Siphonalrichter, obgleich stark seitlich liegend von der Bauchwand nicht halbirt wird. — Quenstedt bemerkt ausdrücklich, dass bei *Naut. A t u r i* die sehr langen ineinandergesteckten Duten fast mit dem kleinen markirten Bauchlobus verschmelzen, und dass im Allgemeinen ein einspitziger Bauchlobus nirgend fehlen dürfte; andererseits aber der Siphon in seiner Lage wandelbar und sich bei einigen stark der Bauchseite näherte, bei andern aber wiederum hoch zum Rücken (der Schale!) hinaufsteige (*Cephal.* pag. 58, 59).

Nach dem, was oben über den allgemeinen Character endogastrischer Formen gesagt wurde, stellt sich zunächst heraus, dass die in Rede stehenden, tief involuten Formen, dahin durchaus nicht passen; dazu kommt, dass ihr spätes, ganz isolirtes Auftreten, nachdem endogastrische Spiralen mit den palaeozoischen Bildungen vollständig verschwunden sind, ein sehr deutlicher Fingerzeig zur Vorsicht um so mehr ist, als die tertiären Formen mit tief nach innen liegendem Siphon durch jurassische (*Naut. aganiticus* Schl.) mit den ächten Nautilen sich unmerklich verbinden.

Statt einer scharfen Trennung, die in der Wirklichkeit nicht vorhanden ist, wird man sich daher auch im System damit zu begnügen haben, eine Ursache für die abnorme Stellung des Siphon zu finden. Diess ist nicht schwer, wenn man die Wirkung, welche die Involubilität auf die scheinbare Lage des Siphon hat, beobachtet.

Schon bei allen normalen Nautilen liegt derselbe so, dass noch Niemand gewagt hat, ihm eine ventrale Stellung zuzuschreiben. Man übersieht dabei, dass die tiefe Ausbuchtung, welche durch die Aussenseite der vorhergehenden Windung nothwendig im Rücken des Thiers hervorgebracht wird, die relative Lage aller innern Theile bedeutend verrücken muss; und nach Bronn ist diese Ausbuchtung bei seiner Abtheilung *Aturia* in besonders hohem Grade vorhanden.

Um daher einen annähernd richtigen Begriff von der wahren Lage des Siphos mit Bezug auf die andern Organe zu erlangen, wird man versuchen müssen; sich das Thier mit regelmässig gerundetem Rücken zu denken, d. h. man wird in den Querschnitt einer Windung eine Ellipse zeichnen, in welchen die seitlich heraus- und die nach innen gedrängten Theile Platz finden, wie diess auf Taf. XXI. Fig. A. an einem Durchschnitt von *N. zic-zac* dargestellt ist.

Der Siphos nimmt auf diese Weise bei den meisten Nautilen eine normale Lage an, selbst bei solchen, welche, wie *Naut. Zic-Zac* denselben nahe an der Innenseite liegen haben, da der Grund davon lediglich in dem scharfen, tief in die Rückenseite des folgenden Umganges eindringenden Bauche liegt.

Bei andern Arten, wo eine solche tiefe Involubilität nicht auftritt, ist wie bei *Gyroceras expansum* (Tab. XXI. Fig. 2.) die blosse Depression schon hinreichend den Siphos aus seiner relativen Lage zu bringen; es scheint, als wenn die der Rückenseite entsprechenden Weichtheile vorzugsweise leicht ihre Lage in seitlicher Richtung ändern könnten, wofür allerdings schon der Umstand spricht, dass fast jede normale Einrollung eine solche Störung bedingt.

Der Einfluss, welchen die Lage des Siphos auf die richtige Erkenntniss spiraler Formen haben könnte, ist glücklicherweise durch andere Kennzeichen aufgewogen, welche immer gestatten werden zu entscheiden, ob man eine exogastrische oder eine endogastrische Spirale vor sich hat und die man bei der Beschreibung obiger Art erwähnt finden wird. Die *Orthoceratiten*, bei denen wohl der Fall denkbar ist, dass nichts Anderes als der Siphos zu ihrer Orientirung übrig bliebe, haben bisher wenigstens noch nichts gezeigt, was zur Annahme ähnlicher Störungen berechtigte.

Man hat sich vielfach bemüht, aus der Lage der Siphonen allgemeine Eintheilungscharactere für die Nautiliden zu gewinnen, ohne dabei zu einem befriedigenden Resultate gelangen zu können. — Es bleibt nach genauer Betrachtung der vorkommenden Verhältnisse nichts anderes übrig, als die freie Beweglichkeit in ihrer relativen Stellung in die Kennzeichen der ganzen Gruppe aufzunehmen und sich desselben dafür, als um so werthvolleren Arten-Merkmal zu bedienen.

Im Allgemeinen lässt sich nur der Satz aufstellen, dass feine Siphonen nach der Mitte rücken, voluminöse dagegen, wie sie die *Vaginat*en und *Actinoceren* zeigen vorwaltend randliche Stellungen suchen, ohne dass jedoch auch hier eine scharfe Gränze gesteckt ist, indem es namentlich eine Anzahl Arten mit dünnen Siphonen giebt, welche dicht am Rande liegen.

Wir finden auch darin lediglich eine Bestätigung des Satzes, dass der Siphos kein centrales Organ ist, indem, so lange er von geringem Umfange bleibt, er zwar ohne Beeinträchtigung seiner Umgebung bis in die Mitte selbst vorrücken kann, sobald er jedoch zu bedeutender Durch-

messer-Entwicklung gelangt, wird es nöthig, dass er seinen normalen Platz wieder einnehme, der, wie wir eben fanden, die Bauchseite ist.

Nachdem wir im Vorhergehenden versucht haben, das vorhandene Material zu sichten und einen festen Standpunkt für die Betrachtung der Cephalopodenschalen im Allgemeinen und des Siphon im Besonderen zu gewinnen, können wir nun zu dem übergehen, was wir dem Gegenstande, zwar nicht ganz Neues, aber wesentlich Emendirtes, beizufügen haben.

Unter den frühesten Organismen, welche die Erdoberfläche bewohnten, finden sich die schalentragenden Cephalopoden schon reich vertreten, und, der Familie der Nautiliden angehörend, zeigen einzelne unter ihnen Eigenschaften, deren Wichtigkeit zu wiederholten Malen ans Licht gezogen, aber eben so oft der Vergessenheit übergeben wurde, weil es denen, welche darauf aufmerksam gemacht haben, nie gelang, die Erscheinungen in ihrem ganzen Umfange zu deuten, und weil das Material zu den hierher gehörigen Beobachtungen ein verhältnissmässig seltenes war.

Die Krantz'sche Mineralienhandlung beehrte den Verfasser im Jahre 1849 mit dem Auftrage, die Vereinigten Staaten zu bereisen, um die vielfachen mineralogischen und geognostischen Vorkommnisse jenes weiten Landstriches allgemeiner zugänglich zu machen. — Während eines einjährigen Aufenthaltes gelang es, auf jenem auch in dieser Hinsicht unerschöpften Boden eine grosse Menge des reichsten Materials zusammenzubringen.

Eine Anzahl Orthoceratiten von Hall als *Ormoceras tenuifilum* beschrieben, zogen die Aufmerksamkeit zufällig auf sich, wegen der Uebereinstimmung, die eins der Exemplare mit *Actinoceras Bigsbyi*, Bronn zu haben schien, ein Umstand, der um so interessanter erschien, als wenig Hoffnung vorhanden war, ihn von anderer Seite aufgenommen zu sehen. Die Nachforschungen in den ersten Quellen lieferten so präcise Resultate und sind für die Geschichte, sowohl der ganzen Gattung, als für das Verständniss der hierher gehörigen früheren Arbeiten so wesentlich, dass es gerechtfertigt erscheint, eine Uebersicht auch des geognostischen Theils zu geben.

Die Abbildung der *Lethaea* Taf. I. f. 8 ist eine getreue Copie der von Bigsby, dem Entdecker des Originals gegebenen Figur (*Trans. geol. soc. II. tab. 25 f. 1*) und es ist kein Grund zu bezweifeln, dass die letztere das Original genau wiedergibt. Nicht weniger genau als seine Zeichnungen sind Bigsby's Beschreibungen von ihm beobachteter Gesteine und zwar in so hohem Grade, dass sie noch jetzt ein werthvoller Beitrag zur Kenntniss einer Gegend sind, die seit jener Zeit fortdauernd und von zahlreichen Gelehrten untersucht worden ist. Von Osten nach Westen an der Nordküste des Huron-See's vorschreitend schildert Bigsby zunächst die kahlen niedrigen;

glattgeschliffenen Granitkuppen, die so lebhaft an den Ausfluss des St. Lorenz aus dem Ontario-See erinnern, dessen grüne klare Wellen in einem Granitbett fließen, welches von Riesenhand polirt zu sein scheint und in dem kein Geschiebe die Schifffahrt gefährdet. Schon in diesem Granitgebiet treten die Grünsteine auf, welche weiter westlich am obern See die berühmte Kupferlagerstätte bilden. Vor der Mündung des Thessalon-river in der westlichen Hälfte der Nordküste treten metamorphische Gesteine Quarzfels, Quarzschiefer und Breccien mit Einschlüssen von Jaspis und Brauneisenstein auf; der erste Detritus der Erdoberfläche in jener Gegend. Ihnen lässt Bigsby, wie es die meisten und zuverlässigsten obengenannten Forscher thun, den rothen Sandstein des Oberrn-See's folgen, obgleich es ihm nicht gelang eine directe Auflagerung zu beobachten. Erst am St. Georg's See, der Erweiterung, welche den Huronen mit dem Oberrn-See verbindet, ist der rothe Sandstein zu beobachten und südlich davon in der Richtung des Kohlenbeckens von Michigan auf einer Insel in der Strasse von Michillimakinak der »calciferos sandrock« der New-Yorker Geologen der von Bigsby so treffend beschrieben ist, dass man ihn nicht verkennen kann, wenn man die Lagerstätte der so viel verbreiteten schönen amerikanischen Quarze gesehen hat.

Beide letztgenannten Schichten scheinen in der Nähe des Thessalon-river unter der üppigen Vegetation verborgen zu liegen, denn nur 7 Meilen von seiner Mündung besteht eine Reihe kleiner Inseln aus horizontalen Kalkbänken, einer Gesteinsbeschaffenheit, die hinfort sehr allgemein wird.

Bigsby's Aufmerksamkeit war es nicht entgangen, dass diese Kalk-Gesteine, von hier südwärts verfolgt, zwei verschiedene Abtheilungen darstellen, deren eine er die Kalke von St. Joseph nach der Insel am Eingange des Oberrn-Sees nannte. Aus diesen stammt der von Stokes beschriebene *Asaphus platycephalus* (*Isotelus gigas* DeKay) und die grossen Orthoceren (tab. 26 f. 1. 7. 8. 9) (*Endoceras proteiforme* Hall.), welche über die wahre Natur der Schichten keinen Zweifel lassen, indem die erwähnten Petrefacte die Hauptleitmuscheln für die mittlere kalkige Abtheilung der untersilurischen Gesteine Amerikas, den sogenannten Trenton-Kalk, sind. Hieher rechnet Bigsby auch die Kalke von Thessalon-Inseln. Seine zweite Abtheilung ist nach der weiter südlich gelegenen Reihe von 4 grossen Inseln, Drummond, Little Manitou, Great Manitou und Fourth Manitou: Kalke der Manitou-Gruppe genannt (*Manitoulime limestone*). Die schon von Goldfuss von Drummond-island abgebildeten Cateniporen und *Strombodes pentagonus* erweisen die obersilurische Natur dieser Abtheilung aus der Bigsby einige *Cyathophyllen*, eine *Cyathaxonia* und die Siphonen einer neuen Art von *Actinoceras* auf tab. 40 abgebildet hat.

Somit unterliegt es keinem Zweifel, dass die Kalke von Thessalon Island dem untersilurischen System angehören, und wie die oben genannten Fossilien des St. Joseph-Kalkes, diesen als ein Aequivalent der Trenton-Schichten der N. Yorker Geologen erweisen, eben so sicher bezeichnen, die beiden von Bronn benannten Orthoceren den Black river limestone oder

die untere Hälfte jener mächtigen Kalk-Ablagerungen, welche die überwiegende Mehrzahl der organischen Reste des unter-silurischen Systems geliefert haben.

Der Black-river ist ein Fluss im nordöstlichen Gebiete des Staates N. York, welcher ungefähr eine Meile vor seiner Mündung in den Ontario-See eine Stromschnelle und zwei Wasserfälle bildet, um die sich rasch eine industrielle Bevölkerung zur Ausbeutung der Wasserkraft gesammelt hat, so dass die Stelle, welcher die Schicht ihren Namen verdankt, in nicht gar langer Zeit von der schon jetzt bedeutenden Stadt Watertown verdeckt sein wird. Den obern Fall bildet ein einziges kompaktes Kalklager von ausserordentlicher Festigkeit, unter dem wahrscheinlich eine nur wenig mächtige, zerstörbarere Schicht ringsum weggeführt worden ist, denn die nähere Umgebung des ungefähr 40' hohen Falles besteht aus ungeheueren, neben einander stehenden Blöcken, die durch 2—5' weite Spalten von einander getrennt sind. An diesem obern Falle sieht man zu beiden Seiten des Flusses die völlig horizontale Kalkschicht, soweit sie bei hohem Wasserstande von bedeckender Erde entblösst wurde, mit zahlreichen Durchschnitten von Cephalopodenschalen übersät, welche der abnutzenden Kraft des Wassers ihre Blosslegung verdanken. Drei Formen sind es besonders, welche die Aufmerksamkeit durch ihre grosse Anzahl sowohl, als dadurch auf sich ziehen, dass sie sämmtlich Repräsentanten anderwärts ziemlich seltner Typen sind.

Lituites undatus Conrad hat sich nach Halls Versicherung bisher nur an dieser einen Stelle gefunden; für *Gonioceras anceps* citirt er wenigstens keine andere und nur sein *Ormoceras tenuifilum* ist im Staate N. York noch andrer Orten nicht selten.

Dass die beiden letztern mit den von Bigsby abgebildeten und von Bronn benannten Arten *Actinoceras Bigsbyi* und *Conoceras angulosum* identisch seien, wird sich aus dem Folgenden ergeben; die oben erwähnten Lagerungs-Verhältnisse beider lassen keinen Zweifel, dass sie denselben Schichten angehören.

Wenden wir uns nach dieser Feststellung ihres Alters zu den Beschreibungen, welche bisher von dem häufigern der beiden in Rede stehenden Fossilien gegeben wurden, und zu den Meinungsäusserungen, die sie veranlassten, so können wir auch hier die kurze Bigsby'sche Beschreibung und den ihr entnommenen Text der *Lethaea* für *Actinoceras Bigsbyi* noch immer als das Beste bezeichnen, was bisher über den Gegenstand gesagt worden ist.

„Im Dolomit von Thessalon-Island“ sagt Bigsby am angef. O. finden sich zahlreiche Abdrücke (casts!) von Orthoceratiten von kegelförmiger Gestalt mit stumpfer halbkugeliger Endung und konkaven Scheidewänden, welche äusserlich vielen bekannten Orthoceren gleichen; ihr Siphon jedoch zeigt eine sehr merkwürdige Bildung, völlig abweichend von Allem, was bis jetzt über den Bau dieses Theils gekammerter Conchylien bekannt ist. Der Siphon ist gross, seitlich und hat eine Erweiterung zwischen je 2 Scheidewänden. In der Axe desselben steht eine Röhre, welche in der Mitte jeder Erweiterung und rechtwinklig auf ihre eigene Richtung, gleich den Speichen eines Rades, eine Anzahl wirtelständiger Strahlen ausschickt. Die Zahl dieser Strahlen scheint zu variiren, sie lassen sich jedoch des eigenthümlichen Erhaltungszustandes wegen

nicht genau zählen, da sie völlig mit kleinen Kalkspathkrystallen überzogen sind. Ihre ungefähre Anzahl ist sechzehn. Die Strahlen entspringen aus ringförmigen Erweiterungen der Röhre, zwischen welchen erhabene Längsstreifen zu den Radien führen. Die Grösse der Röhre nimmt nach unten ab, doch verjüngt sie sich nicht regelmässig, noch in allen Exemplaren in demselben Grade.“ Bigsby glaubt einen besonders auffallenden Umstand darin zu finden, dass die von ihm untersuchten Exemplare eine breite runde Endung nach unten zeigen, und er schliesst daraus, dass dieselbe eine ursprüngliche Eigenthümlichkeit der Schale sei; es ist nun zwar Thatsache, dass noch kein vollständiges unten zugespitztes Exemplar beobachtet zu sein scheint, doch sind viele um ein beträchtliches länger als das abgebildete und es sind im Allgemeinen wohl wenige Arten von Orthoceren vollständig bekannt, ohne dass man daraus denselben Schluss gezogen hätte. Eben so ist die Unregelmässigkeit in der Entfernung der Septa, welche die Lethaea erwähnt, eine durch den mangelhaften Erhaltungszustand bedingte Täuschung; dieselben sind in der Wirklichkeit eben so regelmässig, als sie es in der Mehrzahl der Orthoceren zu sein pflegen.

Einige Jahre später erscheint in den Geol. Transact. Ser. II. Bd. 5 pag. 705 eine Arbeit von Stokes über denselben Gegenstand. Viele Exemplare von Orthoceren, welche durch die Entdeckungsreisen Franklin's, Perry's, Back's u. A., von der alten Bigsby'schen Localität sowohl, als auch von andern Orten in Canada nach England gebracht wurden, gaben Stokes Veranlassung auf die früheren Exemplare nochmals zurückzukommen. Die erste auffallende Bemerkung Stokes's ist die, dass trotz der vielen Exemplare, die ihm aus Amerika vorliegen, doch kein einziges, die für *Actinoceras* charakteristischen Radien zeige. Es darf diess um so weniger überraschen, da wie es scheint, kein einziges dieser neu hinzugekommenen Exemplare wirklich von Thessalon-Island stammt, indem die Sammler die Schichten der Drummond-Insel für gleichhalt hielten. In der That aber sind die letzteren durch ihre Cateniporen ganz entschieden als obersilurisch bezeichnet, während die Kalke von Thessalon ihrer Lagerung und ihren Versteinerungen nach nur untersilurisch sein können. Das einzige Exemplar, worin Stokes die Radien noch ferner gesehen, stammt von Castle Espie in Irland, dasselbe ist jedoch nach der davon gegebenen Abbildung von sehr mangelhafter Erhaltung. Als Resultat seiner Beobachtungen gelangt Stokes zu dem Schluss, dass Radien für das Geschlecht nicht charakteristisch sind, sondern, dass sie entweder ganz fehlen oder durch Längslamellen vertreten sein können, wie dies bei den Siphonen der Fall ist, die von ihm früher als Corallen-Gattung *Huronia* beschrieben worden sind. Der Hauptcharacter des von ihm neu begränzten Geschlechts *Actinoceras* liegt daher nicht mehr wie bei Bronn in den vielgenannten Radien, sondern lediglich in der im Siphon befindlichen Röhre von der Stokes glaubt, dass sie einer Ausdehnung und Zusammenziehung fähig gewesen sein könnte. Die Radien erscheinen in einzelnen Arten als unwesentliche Anhänge dieser innern Röhre.

Folgen sehr mangelhafte Beschreibungen der vier von ihm hierher gerechneten Arten: A. Lyoni St. v. Igloolik und Ooglit — A. Bigsbyi Bronn v. Thessalon-island — A. Richard-soni St. v. Lake Winipey. — A. Simmsii St. v. C. Espie.

Im weitem Verfolg seiner Abhandlung stellt Stokes das neue Geschlecht *Ormoceras* auf. Es ist höchst wahrscheinlich, dass dasselbe mit dem vorhergehenden ganz identisch ist, und dass sich die Exemplare lediglich durch einen verschiedenen Erhaltungszustand unterscheiden. Der Siphon derjenigen Arten, welche Stokes hierher zieht, unterscheidet sich allerdings äusserlich von den als *Huronia* beschriebenen. Bei letztern krümmt sich die Linie des äussern Umrisses oben scharf gegen die Achse zurück und jeder einzelne Knoten verjüngt sich nach unten, so dass das Ganze das Ansehen abgestutzter am breitem Rande eingezogener Kegel gewinnt, deren jeder mit seinem untern dünnern Ende in der erweiterten Oeffnung des vorhergehenden steckt. Der Siphon von *Ormoceras* dagegen, in der Regel weniger stark im Verhältniss zur ganzen Röhre, ist durch die Scheidewände des Conchyls so gleichförmig eingeschnürt, dass er völlig das Ansehen einer Perlenschnur gewinnt, deren einzelne Glieder abgeplattet und dicht an einander gereiht sind. Wie bei *Actinoceras* ist diese äussere Form nur die der dünnen Siphonalhülle; durchgesägte Exemplare zeigen im Innern Figuren, die Stokes nur dadurch erklären kann, dass er eine allmälige Aneinanderreihung solider Stücke annimmt, welche etwa die Gestalt stark seitlich ausgeschweiften und an beiden Enden tief concaver Fischwirbel gehabt haben müssten, deren verticaler Durchschnitt eine x förmige Figur bilden würde. Bei genauerer Betrachtung seiner Abbildungen hat mir gesehien, dass es nicht schwer sein könnte, durch Untersuchung der Originalstücke und mit sorgfältiger Berücksichtigung der Struktur anderer bekannter Siphonen, sowie der Veränderungen und Täuschungen, welche der Versteinerungsprocess und die mehr oder weniger schief gelegte Ebene des Durchschnitts bewirken können, diese wunderlichen Figuren auf bekannte Grundformen zurückzuführen. Man vergleiche damit unsern Durchschnitt auf tab. XVIII. fig. 1. g.

Im Jahre 1838 erscheint im 3. Bande der *Mém. de la soc. géol.* ein Aufsatz von Prof. Troost, worin unter dem neuen Namen *Conotubularia* 4 Arten hierher gehöriger Orthoceratiten beschrieben werden, von denen jedoch wohl keine auf *Actinoc. Bigsbyi* zu beziehen sein dürfte. Die Siphonen sind ausführlich beschrieben, ohne dass jedoch einer Strahlenbildung erwähnt würde. Merkwürdig ist die Beobachtung eines Siphons der sich in der Wohnkammer trichterförmig dermassen erweitert, dass er nach Troost mit dem obern Rande der Kammer selbst zusammen zu fließen und damit eine scharfrandige Mündung zu bilden schien. Die ganze Arbeit, obgleich in der Interpretation der Beobachtungen eben nicht glücklich, verdient jedenfalls eine grössere Aufmerksamkeit, als ihr bisher zu Theil geworden zu sein scheint.

Das Erscheinen der *Palaeontology of New York* von James Hall (1. Bd. 1847) musste nothwendig durch ihre Ausführlichkeit und den Eifer ihres Verfassers eine neue Epoche in der Kenntniss des Amerikanischen Uebergangsgebirges eröffnen. Einer der gleich zu Anfang veröffentlichten Abschnitte handelt von den in Rede stehenden Orthoceratiten-Formen, die durch eine Reihe von Figuren erläutert werden, ohne dass dem Verfasser eine neue Deutung möglich wäre. Bei seinem *Ormoceras tenuifilum*, der nichts anders als der Bronnsche *Actinoceras Bigsbyi* ist, citirt Hall zwar den Bronn'schen Geschlechtsnamen, erklärt aber in einer Randnote die Bildung des Siphons, wie sie die Bigsby'sche Abbildung giebt, geradezu für eine orga-

nische Unmöglichkeit. Ohne es ausdrücklich zu sagen, scheint er die beiden Geschlechter *Actinoceras* und *Ormoceras* aus diesem Grunde wieder zu vereinigen, zieht aber nachdem diess geschehen, den Namen *Ormoceras* (Stokes) vor und vergleicht sein Fossil zunächst mit *Ormoceras Backii* St. Bei Gelegenheit seiner Gattung *Endoceras* kommt Hall' wiederum auf *Actinoceras* zu sprechen und obgleich er hier der Wahrheit näher als früher kommt, namentlich auch die fraglichen Strahlen öfter gesehen haben will, so legt er dennoch keinerlei Gewicht darauf, wie aus der betreffenden Stelle hervorgeht die folgendermassen lautet: »Der Character von *Actinoceras*, wie ihn Bronn giebt, ist bei *Ormoceras* oft zu sehen, wo eine dünne undeutlich begränzte Röhre aus krystallinischer Substanz durch die Mitte des Siphon hindurchgeht mit wirtelständigen Lamellen derselben Art; diese zeigen jedoch in Amerikanischen Exemplaren nie Spuren organischer Bildung und ihr Vorkommen ist selbst bei den gleichen Arten ein unbeständiges«. Was Hall von doppelten Scheidewänden sagt, die am Siphon sich trennen, um durch Umbiegung die Siphonalhülle zu bilden, ist gewiss unrichtig, denn eine aufmerksame Untersuchung zahlreicher Exemplare hat mir nichts gezeigt, was auf eine andere als die bekannte Bildungsweise der innern Röhre durch Ausstülpung der Kammerrand nach unten, schliessen liesse. Wenn Hall der Meinung ist, dass Wahlenberg's *Orthoc. crassiventris* mit seinem *Ormoc. tenuifilum* identisch und vielleicht nur die Formationsbestimmung (obersilurisch) des erstern eine falsche sei, so ist letzteres bekanntlich eine irrthümliche Voraussetzung; die Beobachtung der grossen Aehnlichkeit beider Arten ist jedoch wohl begründet, denn *Orthoceratites crassiventris* ist nur in Dimensionen und Umrissen seiner Theile von *Actinoceras Bigsbyi* verschieden, zeigt aber deutlich alle Kennzeichen der Gattung, nur dass sich an die Stelle der soliden Strahlen bei allen von mir beobachteten Exemplaren hohle Kanäle in der Ausfüllungsmasse des Siphon finden, welche deutlich den Verlauf der Radien anzeigen.

Aeusserst selten ist es möglich sich Exemplare zu verschaffen, welche von allen Seiten vom Gestein entblösst sind. Fast alle bekannten Stücke sind an Ort und Stelle durch Verwitterung entstandene Längsdurchschnitte in festen Kalkstein eingebettet und auf diesem durch die Art der Versteinerung sich scharf abzeichnend. Aus der Verschiedenheit des Ausfüllungsmaterials geht deutlich hervor, dass die leeren Schalen eine geraume Zeit im Wasser lagen, ehe der umgebende Schlamm in sie hineindrang, ihre innern Wandungen sind mit einer mehr oder weniger dicken Schicht von krystallinischem Kalkspath überzogen und der übrige Raum daher wahrscheinlich erst später von dem blaugrauen Kalkschlamm erfüllt worden; dieser füllt ebenfalls die innere Röhre des Siphon aus, während der viel grössere Saum zwischen letzterer und der Siphonalhülle ganz mit Kalkspath ausgekleidet ist.

Es scheint mir eine bemerkenswerthe Thatsache, dass die innern Kalkspathrinden der Schalenwandung in sehr verschiedenen Graden verkieselt sind. Die Verkieselung geht stets von der Oberfläche dieser Kalk-Incrustationen aus, und verbreitet sich nach Innen in unregelmässigen von Haarspalten bedingten Verzweigungen. Die an Stelle des fortgeführten Kalkspathes abgesetzte Kieselerde ist amorph₂(Chalcedon) analog den bekannten Chalcedonpseudomorphosen nach

Kalkspath und die ganze Erscheinung ist ein wichtiger Beleg für diejenige Erklärung der so allgemein verbreiteten Verkieselung, welche in ihr eine wirkliche Pseudomorphose von Quarz nach Kalkspath sieht. Besonders hervorzuheben ist in dieser Beziehung, dass die Verkieselung sich nie in den unmittelbar angelagerten unreinen Kalkstein verbreitet, sondern sich lediglich auf den weissen Kalkspath beschränkt, ein Umstand, der auf die Ungleichartigkeit des Verkieselungsprocesses bei verschiedenen Organismen angehörigen Kalksecretionen einiges Licht zu verbreiten vermag.

Nur ein Fragment fand sich vor, dessen Verkieselung ganz vollständig war und woraus der gesammte unreine Kalk durch Säure entfernt werden konnte, so dass das rückständige Kieselskelett fast genau den ursprünglichen Zustand des Conchyls nur mit unnatürlich verdickten Aussen- und Kammer-Wandungen darstellte. Ein äusserst schmaler hohler Raum zeigte in der Mitte jedes bis 2 Linien dicken Kieselseptum's den Raum, welchen die eigentliche nun verschwundene Kammerwand eingenommen hatte und von wo aus sich sowohl Kalk-, als später Kieselerde führende Flüssigkeit, stets nach zwei Seiten (oben und unten) gleichzeitig und gleichmässig vertheilten. Die bis zur Hälfte und darüber abgeschliffenen Exemplare, welche von den Bewohnern der Umgegend für Fischversteinerungen gehalten werden, haben fast ohne Ausnahme genau dieselbe Lage im Gestein, nämlich die Bauchseite mit dem anliegenden Siphon nach unten gekehrt. Damit tritt die Eigenthümlichkeit ein, dass der letztere, da er bis weit in die Mitte der Schale hineinragt, fast central erscheint, wenn diese von der Rückenseite bis zur Hälfte und darüber abgeschliffen ist. Die auf Tafel 16 der Pal. of N. Y. völlig naturgetreu abgebildeten Exemplare können zur Erläuterung des eben Gesagten dienen; fig. 1 zeigt ein Septum mit dem Durchbruch des Siphon; da dieser aber unmittelbar dahinter bedeutend anschwillt, so erreicht er mit dieser Anschwellung die Seitenwand, an die er anliegt. Bei Beurtheilung der übrigen Figuren dieser Tafel muss der Beschauende nicht vergessen, dass die Schnitte meist schief gegen die Axe der kegelförmigen Muschel liegen, so z. B. fig. 1b, wo der Schnitt (oben) durch die Bauchseite hinein und nach dem Rücken geführt ist. Fig. 1e dürfte ein fast senkrechter Durchschnitt sein. War diese auffallende Eigenthümlichkeit einer bei Hunderten von Exemplaren ganz gleichen Lage der Grund eines Irrthums für d'Orbigny geworden, der die Erklärung Halls, welche ausdrücklich den Siphon einen ventralen nennt, nicht acceptiren zu wollen scheint, so ist sie bei genauerer Erwägung ein sehr wichtiger Fingerzeig für Erörterungen ganz anderer Art. Halten wir nämlich fest, dass das Innere des Siphon zu vielleicht $\frac{2}{10}$ seines räumlichen Inhalts gegen das umgebende Medium vollständig abgesperrt war, wie das die Ausfüllung durch reinen Kalkspath inmitten des schlammigen Muttergesteins deutlich erweist, so muss nothwendig dieser Raum nach dem Tode des Thiers und also auch vorher mit einer Substanz gefüllt gewesen sein, die um ein gewisses schwerer als Wasser war, denn nur dadurch ward es möglich, dass alle Schalen in dieser einen Richtung auf dem Boden anlangten. Wäre derselbe Raum mit Luft gefüllt gewesen, so würde die Stellung offenbar eine umgekehrte geworden sein, wenn bei der Grösse des Siphon überhaupt dann ein Sinken noch möglich war und wenn sich an Stelle der Luft Wasser eingedrängt hätte, so wäre gewiss bei der ausserordentlich ge-

ringen Dicke aller Siphonalwandungen die Form des sinkenden Körpers weit massgebender für seine endliche Lage gewesen, als die unbedeutende Gewichtsvermehrung durch den Siphon.

Alle bisher beobachteten Exemplare sind in der Weise unvollständig, dass ihnen ein beträchtlicher Theil des untern, spitzen Theiles der Schale und die Wohnkammer fehlt.

Nach einer beiläufigen Schätzung muss die ganze Länge des Conchyls in der Mehrzahl der Fälle von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss betragen haben. Die Oberfläche der Schale ist nach Hall's Beschreibung mit zahlreichen sehr dünnen fadenförmigen Linien bezeichnet, die mit wellenförmigen Biegungen die ganze Länge derselben bedecken. Die Form des Horizontaldurchschnitts wird von Hall als eine ziemlich stark abgeplattete Ellipse angegeben. Die Beobachtung an dem oben erwähnten verkieselten Fragment macht auch hier eine Correctur nöthig. In der Hall'schen Figur verhält sich der lange zum kurzen Durchmesser, wie 62:50 ($= 1:0,80$), in dem von mir gemessenen hingegen ist dieses Verhältniss $= 38:34$ ($= 1:0,89$), da jedoch bei beiden Exemplaren die kürzere Axe diejenige ist, welche Rücken- und Bauchlinie mit einander verbindet und diese Linie bei der eben besprochenen constanten Lage des Fossils die Richtung des verticalen Druckes im umschliessenden Gestein bezeichnet, so ist durch beide Messungen die Frage nicht entschieden, ob diese Abplattung wirklich eine ursprüngliche oder eine Folge erlittenen Druckes und zufälliger Verschiebung sei.

Die Septa sind wie die Schale selbst dünn und ihr Abstand von einander nimmt mit dem Wachsthum des Conchyls zu. Mit Beziehung auf den jedesmaligen Durchmesser der Schale, nehmen die Abstände der Septa, wie bei den meisten Orthoceratiten von unten nach oben ab. Der Abstand zweier nächstliegenden Septa bei 28^{m. m.} Durchmesser ergab sich $= 5,5^m. m.$, während er bei einem Durchmesser von 48^{m. m.} nur 7,5^{m. m.} betrug. Auf gleich lautende Ausdrücke reducirt heisst das: wenn der Durchmesser der Schale sich wie 1:1,711 vergrößert, so wächst der Abstand der Kammerwände nur wie 1:1,361.

Da die Schale wie bei allen andern Orthoceren symmetrisch gebaut ist, so lässt sich auch jede Kammerwand durch einen Schnitt von der Bauch- nach der Rückenlinie in 2 gleiche Hälften, eine rechte und eine linke theilen und jeder senkrecht auf diesem ersten gedachte Durchschnitt eines Septum wird den Schnitt als eine vom Mittelpunkte aus nach rechts und links ganz gleich verlaufende Curve zeigen. Anders jedoch ist der Verlauf der Scheidewände von hinten nach vorn; nimmt man den Punkt, wo der Siphon die Ventralseite berührt, zum Ausgangspunkt, so findet sich, dass auf der entgegengesetzten Seite, also am Rücken dieselbe Kammerwand um ungefähr eine halbe Septum-Entfernung höher ansteigt, ein Kennzeichen, wodurch man selbst am Steinkern dieser Art leicht Bauch- und Rückenseite unterscheiden wird.

Der Siphon, wie bereits mehrfach erwähnt, ist seitlich; von seiner Gestalt giebt die Abbildung der *Huronia vertebralis* (Bronn Lethaea tab. V. fig. 13) einen ziemlich richtigen Begriff, obgleich sie gewiss einer andern (obersilurischen) Art angehört; bei *Actinoceras Bigsbyi* sind die einzelnen Glieder kürzer, wie abgeplattet. Die Betrachtung eines solchen Siphon erweckt unwillkürlich die Vorstellung, dass die einzelnen Glieder tutenförmig ineinanderstecken,

was jedoch keineswegs der Fall ist. Die Siphonalhülle biegt in der Einschnürung plötzlich nach oben und bildet so einen scharfen Winkel, ohne selbst abzusetzen. Die naturgemässeste Betrachtung dürfte übrigens wohl die sein, dass der unter jeder Kammerwand gelegene Theil der Siphonalhülle zu dieser selbst gehöre und daher jedes Glied nicht bloß aus der oft erwähnten Anschwellung, sondern zugleich aus dem napfförmigen Ansatz, dem Septum, bestehe. Dadurch würde sich diese Bildung mit vielen Mittelgliedern an die noch lebenden Nautilen anschliessen, deren Kammerwände sich da, wo sie vom Siphon durchbrochen werden, ebenfalls nach unten ausstülpfen, um, wenn auch nur rudimentäre, Siphonalhüllen zu bilden.

In seinen Wachstumsverhältnissen zeigt der Siphon eine anderweitig noch nicht beobachtete Anomalie. Da die Spitze der Schale überhaupt noch unbekannt ist, so lässt sich zur Zeit über das Grössenverhältniss derselben beim jungen Thier nichts sagen. Zwischen 20—30^{m. m.} Schalendurchmesser bemerkt man noch eine verhältnissmässige Zunahme in die Dicke, weiter aufwärts aber hört diese fast vollständig auf und die Röhre ohne sich in die Dicke erheblich zu vergrössern, wächst fast nur noch in die Länge. Ganz ähnlich muss sich die *Huronia* verhalten, denn ein Blick auf die oben citirte Figur zeigt, dass sich deren Breitenausdehnung völlig gleich geblieben ist.

Um den innern Bau des Siphon richtig aufzufassen, ist zunächst nöthig, an die Bauart desselben im *Nautilus* zu erinnern. Es ging dort eine continuirliche, von der häutigen Umhüllung secernirte Röhre durch die einzelnen allerdings nur fragmentarischen Duten. Dasselbe findet bei *Actinoceras* statt, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Duten der Hülle eine zusammenhängende Röhre bilden, in die eine zweite Röhre, die wir hier Siphonalscheide nennen wollen, eingesetzt ist. Diese letztere jedoch füllt, da sie bedeutend kleiner ist, den Raum (lumen) ihrer Hülle bei weitem nicht aus, sondern beide sind nur an ihrem obern Rande mit einander verlöthet, so dass der zwischen ihnen befindliche Raum gegen das umgebende Medium völlig abgeschlossen ist. (Es wurde bereits erwähnt, dass Troost den Rand dieser innern Röhre sich über den Rand der Hülle hinaus, bis zu dem der allgemeinen Schale, will verlängern gesehen haben.)

Im untern Theile der Muschel, bis ungefähr zur Hälfte ihrer Länge, erscheint die Röhre als ein etwa 3^{m. m.} starker Strang, der mit fast gleicher Dicke hindurchzieht, in der Mitte jedes Gliedes der Hülle sich schwach erweiternd, durch die hier ausstrahlenden Radien. Weiter aufwärts in dem Theile des Siphon, wo die Hülle, wie wir oben sahen, nicht ferner anwächst, wird die innere Scheide rasch breiter, bis sie die Weite der äussern Hülle mit der letzten Scheidewand erlangt. — Sie fährt dabei fort, sich in jede Kammer schwach auszudehnen und gewinnt dadurch Aehnlichkeit mit der Wirbelsäule höherer Thiere. In diesem obern Theile (der untern liess keine genügende Beobachtung zu) ist der Durchschnitt der Scheide weder kreisförmig noch elliptisch, sondern die der Bauchseite zugewendete Seite ist ausgekehlt, so dass der Querschnitt eine niereenförmige Gestalt zeigt.

Die Radien oder Strahlen entspringen, wie erwähnt, aus Verdickungen, welche die Siphonalscheide im weitesten Theile der einzelnen Glieder zeigt. Mit erhaltener Substanz sind diesel-

ben bis jetzt noch nicht gefunden worden, und man kann daher nur aus der Art der Versteinerung auf die ursprüngliche Beschaffenheit schliessen. Dass sie die kalkige Natur der Röhre besaßen, von der sie Abzweigungen sind, geht daraus hervor, dass der krystallinische Kalkspath, welcher den Raum zwischen Siphonalhülle und Siphonalscheide ausfüllt, in allen Fällen den Verlauf der Radien in Form horizontaler kleiner Kanäle zeigt, die ihn in den entsprechenden Entfernungen durchbohren; diese sind da, wo sie sich von der Mittelröhre abzweigen, oft noch bis zu etwa der Hälfte der Länge mit dem Muttergestein gefüllt und dann leicht durch die dunkle Farbe zu erkennen. — Ein Fragment eines *Actinoceras* von Drummond-Island, welches sich im Bonner Museum findet, zeigt den Erhaltungszustand der Bigsby'schen Exemplare; hier ist der Raum, in dem sich die Strahlen verbreiten, zum Theil hohl, nur die innern Wände und daher auch die Strahlen selbst sind mit kleinen Braunspath-Krystallen bedeckt, die daher die Form der Radien, wenn auch sehr roh erhalten haben. — Dieselben erscheinen natürlich, wie auch in der Bigsby'schen Figur, viel dicker, als sie wirklich sind. Der Erhaltungszustand der Exemplare vom Blackriver bietet keine Gelegenheit die Bigsby'sche Angabe, dass die Zahl der Strahlen ungefähr 16 sei, zu prüfen; doch liegt kein Grund vor, an der Richtigkeit dessen zu zweifeln. Aus der Anzahl der Stigmen zu schliessen, welche sich als Bruchstellen auf dem Steinkern der Scheide darstellen, würde es scheinen, als ob die Röhren paarweise entspringen, wie es denn auch möglich ist, dass sie sich im weitem Verlauf nochmals theilen.

Der allgemeine Character, welcher sich aus dieser Beschreibung ergibt, ist vorzüglich durch die grosse räumliche Ausdehnung des Siphon und durch dessen eigenthümlichen innern Bau bedingt; es würde jedoch voreilig sein, wenn man namentlich aus letzterem Umstande auf eine Fundamental-Verschiedenheit im Organisationsplane von *Actinoceras* schliessen wollte. Eine aufmerksame Beobachtung der anderweitig bekannt gewordenen Eigenthümlichkeiten im Siphonalbau der Orthoceren zeigt, dass wir die Eigenschaft der weichen Theile, im Siphon eine kalkige Hülle zu bilden, sehr ungleich vertheilt finden. In den grossen Siphonen der *Vaginati* (Quenst.) findet sich keine Spur einer derartigen Sekretion und die verschiedenen Schichten, welche nach de Verneuil's Beobachtung die Siphonalhülle des *O. duplex* Wahlenberg (M. V. K. Géol. de la Russie II. pl. 24 f. 7) zusammensetzen, sind lediglich als eben so viele in einander steckende Verlängerungen der Septa zu betrachten, mit denen sie auch der Substanz nach übereinstimmen, während der Siphonal-Apparat von *Actinoceras* eine Kalksubstanz absondert, die sich durch ihre Zerstorbarkeit eng an die Siphonalsektionen der lebenden Nautilen anzuschliessen scheint.

Andererseits scheint eine rudimentäre Entwicklung der äussern Hülle die Nothwendigkeit einer besondern festen Decke für die häutigen Theile des Siphon zu bedingen, wie es beim lebenden *Nautilus* und derjenigen Gruppe der Orthoceren der Fall ist, für die Herr von Eichwald ganz neuerlich (in »Naturhistorische Bemerk. Moskau 1851) den Namen *Trematoceras* vorgeschlagen hat.

Die Gattung *Actinoceras* zeigt den beiden obenerwähnten Abtheilungen gegenüber den dritten Fall, nemlich die gleichzeitige Entwicklung einer vollständigen Siphonalhülle und einer

kalkigen Siphonalscheide. Ein besonders glücklicher Umstand ist es, dass dieser letztere Fall gerade bei einer Gattung eintritt, in der die räumliche Entwicklung dieses wichtigen Organs eine so bedeutende ist; denn statt den Bau desselben für einen ganz ungewöhnlichen zu nehmen, erscheint es richtiger, die hier beobachtete Anordnung auch bei andern Gattungsverwandten vorauszusetzen, und, bis neue Beobachtungen ein Anderes lehren, anzunehmen, dass die weichen Theile im Siphon der »Vaginati« in ähnlicher Weise gruppiert sind.

Wir haben endlich noch eine ganz besondere Eigenthümlichkeit zu erwähnen, die sich in gewissen Siphonen findet; das sind die Längslamellen, welche namentlich bei *Cyrtoceras depressum* Goldf. der Eifel so schön erhalten zu sein pflegen.

Diese Lamellen sind ihrer Lage und Beschaffenheit nach weder mit der Siphonalhülle, an die sie sich anzulehnen scheinen, noch mit der kalkigen Scheide zu identificiren. Zahlreiche Querdurchschnitte, die ich an den in der Eifel ziemlich häufigen Fragmenten machte, schienen das Resultat zu geben, dass im untern Theile der Schale die Lamellen im Mittelpunkte der Röhre ganz oder fast zusammenstossen, während weiter oben in ihrer Mitte ein freier Raum bleibt, der, verlängert gedacht, die allgemeine Form und Lage der innern Röhre von *Actinoceras* darstellen würde. — Die Lage dieser Lamellen und ihre solide Beschaffenheit erlauben nicht, sie mit den Strahlen der eben genannten Gattung zu vergleichen, wir müssen sie vielmehr als Ausfüllungen des Raumes zwischen Hülle und Scheide betrachten, der wahrscheinlich in dem Maasse als das Thier weiter vorrückt, aufhört, der Heerd wichtiger organischer Funktionen zu sein und dessen Ausfüllung zur Befestigung des ganzen Apparates wesentlich beitragen muss.

Dass auch bei *Actinoceras* eine ähnliche Ausfüllung stattfindet, machten wir bereits oben wahrscheinlich, und es scheint die natürliche Funktion, die bei unserer derzeitigen Kenntniss von der Sache den ausstrahlenden Kanälen beizulegen ist, die zu sein, den Stoffwechsel und die Ablagerung einer festen Ausfüllung in dem von ihnen durchzogenen Raume zu vermitteln.

Ehe wir zu andern Betrachtungen übergehen und um die Erörterung der Formen abzuschliessen, möge hier gleich das folgen, was über den merkwürdigen Begleiter unsers *Actinoceras* den bereits erwähnten *Gonioceras anceps* Hall zu sagen ist. So viel sich aus der äussern Form schliessen lässt, hat der Siphon desselben die grösste Aehnlichkeit mit dem von *Actinoceras*, aber die Form der Schale ist so aussergewöhnlich, dass im ganzen Bereiche der Gattungsverwandten nichts Aehnliches bekannt ist. Die Schale ist nämlich von der Bauch- nach der Rückenseite der Art zusammengedrückt, dass die Breite des Thieres sich zur Dicke nach Hall, wie 4:1 bis 5:1 verhält. Dabei sind beide Seiten völlig scharfkantig und der Querschnitt des Gehäuses zeigt daher die Form des Durchschnitts eines scharfrandigen Meniskus.

Vergleicht man die Hall'schen Figuren mit der von Bigsby und in der *Lethaea* (Tab. 1, Fig. 7) gegebenen Abbildung des von Bronn benannten *Conoceras angulosum* und erwägt man, dass die Bigsby'schen, wie die Hall'schen Exemplare einer Lagerstätte angehören, so drängt sich die Ueberzeugung auf, dass wir es hier abermals mit identischen Arten

zu thun haben. Nächst der ganz ungewöhnlichen Gedrängtheit der Septa ist besonders die bei Hall, Tab. 14, Fig. 1. an einigen Gliedern angedeutete pfeilförmige Figur zu beachten, die bei dem Bigsby'schen Croquis ohne Weiteres der ganzen Länge nach eingezeichnet und vervollständig ist. — Wie der Irrthum einer seitlichen Begränzung entstanden ist, zeigt besonders Fig. 1 a. der Hall'schen Tafel. Dort ist an der rechten Seite der Figur ein Zusammenlaufen der Kammerwände, da wo sie sich umbiegen, zu bemerken, welches eine Folge ihrer grossen Annäherung und des Zusammenfliessens der Versteinerungsmasse ist. Denken wir uns diess durch die ganze Länge fortgesetzt, und die seitlichen Ausbreitungen, wie an der linken Seite von Fig. 1, wegen ihrer geringeren Dicke noch vom Gestein bedeckt, so entsteht eine Form, die um so leichter täuschen wird, weil der mittlere Theil bei fortgesetztem Wachsthum der Schale, wie Fig. 1 a. zeigt, nicht nur relativ im Vergleich zu den Seitenbogen, sondern auch verglichen mit seiner eigenen früheren Breite sich verjüngt. Man kann daher, und das scheint das beste Kriterium der behaupteten Identität von *Conoceras* und *Gonioceras*, durch blosses Anzeichnen der seitlichen Ausbreitungen an die Figur Bigsby's (und der *Lethaea*) die wahre Form des Fossils darstellen. Ich werde, wo sich noch dazu Veranlassung finden sollte, den Hall'schen Namen, der unzweifelhaft den hier in Betracht kommenden Gegenstand bezeichnet, benutzen, ohne dadurch der Entscheidung der Prioritätsfrage vorgreifen zu wollen.

Nach Zusammenstellung der Thatsachen, welche aus der Beobachtung sich ergeben haben, gelangen wir zu dem Punkte, wo es nöthig wird, über deren Interpretation Einiges zu sagen, wobei jedoch die Bemerkung von vornherein nöthig sein wird, dass die Wissenschaft am Aufbau neuer Hypothesen um so weniger Interesse hat, als die bei dem jetzigen lebhaften Weltverkehr sehr wahrscheinliche Erlangung neuer *Nautilus*- und *Spirula*-Exemplare, die Frage nach den Siphonal-Funktionen voraussichtlicher Weise auf anatomischem Wege in der Kürze zur Entscheidung bringen wird. Die augenfälligste Erscheinung am Siphon ist unstreitig sein ausnahmsloses Auftreten bei allen gekammerten Cephalopodenschalen der Art, dass man mit Sicherheit behaupten kann, dass eine Schale, an der er sich nicht findet, keinem Kopffüssler angehört haben könne.

Diese Allgemeinheit des Siphon erklärt sich nun zwar vollkommen aus der oben hervorgehobenen Nothwendigkeit, jede neugebildete Kammer mit Luft zu füllen, was bei einem im Wasser lebenden Thiere nothwendig eine eigene Verrichtung erfordert, da eine einfache Oeffnung nach der Kiemenhöhle oder eine Lücke in der Anheftung des Ringmuskels nur Wasser zuzuleiten vermöchte; dieses Bedürfniss bedingt jedoch keinen complicirten Apparat, denn eine einfache Spaltöffnung, wie die in die Kiemenhöhle ausmündenden Drüsen-Ausführungsgänge würde völlig dazu genügen.

Ein einfacher mechanischer Process wird überdiess nie die mannigfaltige Bauart des Organs, und namentlich nicht die grossen Abweichungen in seiner räumlichen Ausdehnung erklären. Ein Organ, welches dem Körper als Muskel oder Stütze dienen sollte, würde wahrscheinlich in einem entsprechenden Verhältniss zur Grösse desselben gestanden haben, wie das z. B. bei den Schliessmuskeln der Zweischaler der Fall ist; statt dessen sehen wir Thiere, die 60 — 80

Pfund gewogen haben mögen, mit federkielartigen Siphonen versehen, während die anderen von 2—3 Zoll Durchmesser die Stärke desselben die Hälfte der ganzen Körperdicke ausmacht. — Die räumliche Ausdehnung dieses räthselhaften Organs unterliegt nur dem einen Gesetz, dass alle im Verhältniss zum Thier wirklich grossen Siphonen der Cephalopodenschalen der ältesten Organisationsperiode unserer Erde angehören, so dass jedes spätere Auftreten desselben mehr eine Reminiscenz, als eine Wiederholung ist.

Die Frage, ob die dünnen Stränge, welche die Schalen der Nautilen durchsetzen, noch all' den Funktionen dienen, für welche die mächtigen inneren Röhren der alten Orthoceren in Anspruch genommen waren, lässt sich von vornherein schwerlich beantworten, aber wahrscheinlich erscheint es in hohem Grade, dass die letztern einem der grossen Organkreise vegetativer Thätigkeit angehören, in die man das Thierleben überhaupt zu zerlegen pflegt.

Die aufmerksame Betrachtung des allgemeinen Organisationsplanes zeigt aber, dass dieser bei den Cephalopoden ein höchst einfacher und sich gleich bleibender ist. — Die Respirationsorgane unter höchst mannigfachen Formen von den verschiedenen Gasteropoden an fast allen Körpertheilen getragen, beschränken sich bei den Cephalopoden auf eine einzige Form und Lage und schwanken in der Zahl nur zwischen zwei oder vier. Nicht minder einfach und dabei hoch organisirt sind die Verdauungswerkzeuge und ein gleiches gilt von den Organen der Nerventhätigkeit, so dass der Systematiker, wie bei den Wirbelthieren, die Hauptcharactere aus den Bewegungs- und Greiforganen herzuleiten hat.

Diese einfache Regelmässigkeit wird jedoch nach einer Richtung hin auf höchst merkwürdige Weise dadurch unterbrochen, dass die Maassregeln, welche das Fortbestehen der Art sichern, auf höchst wunderbare Weise schwanken.

Was man in dieser Hinsicht bis jetzt weiss, ist zwar lediglich durch Beobachtungen der schalenlosen Gattungen und der Argonauten gewonnen, dennoch ist es geeignet, uns über die allgemeinen Mittel zu belehren, welche zur Sicherung des Fortbestandes der Arten zur Anwendung kommen. An die wunderbare Verkümmernng der Männchen von Argonauta und an die merkwürdig construirten Saamenmaschinen genügt es hier nur zu erinnern. — Für die Entwicklung im Ei gilt hier die allgemeine Regel, dass das junge Thier darin vollständig ausgebildet wird und beim Auskriechen bereits den Eltern gleicht, also keinerlei Larvenzustände durchläuft.

Daraus erwächst die Nothwendigkeit einer derartigen Fürsorge für die Eier, dass das junge Thier alsbald in das Medium gelange, für das es überhaupt bestimmt ist. Die küstenbewohnenden Octopoden befestigen ihre Eier in Bündel vereinigt an Steine und Pflanzen; manche den Sepiden angehörige Hochsee-Bewohner sollen zu gleichem Behuf zeitweise die Küste besuchen; bei *Ommastrephes* beobachtete d'Orbigny, dass sie die Eier durch einige Saugnäpfe an einen der Arme befestigen und bis zum Auskriechen mit sich herumtragen; noch andere überheben sich, wie man glaubt, jeder Sorge und überlassen die Eiertrauben dem Spiel der Wellen, endlich die Argonauten tragen ihre Eier in der Schale mit sich und sollen nach neueren Beobachtungen beide zusammen von sich werfen. — Von den Nautilen wissen wir in dieser

Hinsicht gar nichts, können aber schliessen, dass in demselben Maasse besser für sie gesorgt sein wird, als ihnen die ununterbrochene Behauptung der hohen See wichtiger als den nackten Cephalopoden ist. Ein Nautilus der Küste zu nahe kommend ist unrettbar verloren und eben so müssen es die Eier sowohl als die Jungen sein. Die alte Wahlenberg'sche Beobachtung eines kleinen Orthoceratiten im Siphon eines grösseren (*Orthoc. duplex*) ist neuerdings von Hall an zahlreichen Exemplaren seiner Gattung *Endoceras* bestätigt worden und der letztere stellt geradezu die Behauptung auf, dass diese auffallende Erscheinung nicht durch ein zufälliges Hineinfallen kleiner Gehäuse in die Siphonen der grossen erklärt werden könne; er ist geneigt diese inneren Röhren als die Träger einer Art von Gebärmutter zu betrachten, in denen das Ei seine Entwicklungsphasen durchmacht. Aus den oben angeführten Gründen erscheint es überflüssig die Diskussion dieser Frage hier in extenso vorzunehmen, doch sind wir es dem Urheber dieses kühnen Satzes schuldig zu erklären, dass wir im Gegensatz zu der Ungläubigkeit, welcher derselben allgemein begegnete, diese Theorie für die erste halten, die dem Siphon Funktionen zuschreibt, die er füglich erfüllen kann.

Wir versuchen im Folgenden eine verwandtschaftliche Zusammenstellung der bekannteren Formen wie sie aus den beobachteten Thatsachen sich am leichtesten und folgerichtigsten zu ergeben scheint.

Der Versuch die Schalenkrümmung und ihre Abstufungen als Haupt-Eintheilungsgrund zu benutzen, ist besonders darum als misslungen zu betrachten, weil diese Krümmung, den verschiedenen Arten in allen Graden und Abstufungen eigen, eine scharfe Abgrenzung gar nicht gestattet und für den Organismus des Thieres von ziemlich untergeordneter Bedeutung zu sein scheint. — Die Schwierigkeiten, welchen man bei der Trennung von *Nautilus*, *Gyroceras* und *Lituites* bisher begegnete, sind dafür ein schlagender Beweis, nicht allein dass im Allgemeinen die als *Nautili imperfecti* von Quenstedt bezeichneten Formen sich durch ihre in der Mitte offene Spirale auffälligst unterscheiden, so verbindet *Naut. cyclostomus* Phill. sogar nach einer Ablösung des letzten Umganges mit dieser Unvollkommenheit die Einrollung.

Was oben über die Lage des Siphon gesagt wurde, zeigt, dass man seiner Lage von der Aussen- oder Innenseite der Spirale ebenfalls eine zu grosse Wichtigkeit beigelegt hat; dafür spricht vor Allem die unverkennbare Verwandtschaft, welche an mehreren Localitäten die dort vorkommenden endogastrischen Arten mit den exogastrischen des gleichen Lagers zeigen.

So ist *Cyrtoceras depressum* Goldf. in der Eifel von einer endogastrisch-gekrümmten Art begleitet (*Phragmoceras subventricosum* de Vern.) deren Habitus und räumliche Entwicklung ihr mit dem erstern auffallende Aehnlichkeit giebt. Zwei Arten mit länglich-viereckigem Schalen-Durchschnitt aus schwarzen obersilurischen Kalken Böhmens zeigen eine ganz ähnliche Uebereinstimmung in ihren äusseren Kennzeichen, und doch liegt der ganz gleich gebildete und situirte Siphon bei der einen Art aussen, bei der andern innen. —

Ein Gleiches scheint für *Cyrtoceras Archiaci* de Vern. (*Russia* t. 24 f. 11.) und *Gomphoceras Eichwaldi* de Vern. *ibid.* t. 24 f. 9. zu gelten.

Aus dieser auffallenden Unabhängigkeit der Kennzeichen, welche die naturhistorische Aehnlichkeit bedingen, von den bis in's Unendliche abgestuften Krümmungs-Graden und Richtungen, schliesst man wohl mit Recht, dass letzteren eine wichtige organische Eigenthümlichkeit nicht zu Grunde liege und wir versuchen es daher unsre Haupt-Eintheilung aus dem Bau des Siphon herzuweisen.

Die Gegenwart kalkiger Sekretionen im Innern der Siphonalhülle strahlenförmig abgelagert, deutet mit Bestimmtheit auf Abweichungen in der Natur der absondernden Gewebe und tritt, soweit die Erfahrung zur Zeit reicht, mit andern natürlichen Kennzeichen verbunden auf, als deren wesentlichste der perlschnurförmige Siphon mit sehr niedergedrückten Gliedern und die gedrängt stehenden Scheidewände hervorzuhellen sind. Wir nennen diese Gruppe *Actinosiphitae*.

Die hierhergehörigen Arten zerfallen zuvörderst in zwei Familien; in der ersten ist der Raum zwischen Siphonalröhre und Hülle durch eine wahrscheinlich organische Substanz ausgefüllt, die durch offene Canäle zugeführt wird; in der zweiten Familie findet die Ausfüllung durch unmittelbare Verkalkung der auskleidenden Gewebe wie bei den Corallen statt, mit denen die Siphonen derselben auch verwechselt wurden (*Heronia Stokes*).

Die erste Form tritt mit den ältesten Repräsentanten der ganzen Ordnung gleichzeitig und, in Amerika wenigstens, unter den Vaginaten-Kalken (*Trenton-limestone*) auf.

Die bekannten Arten theilen sich naturgemäss in 3 Gattungen nemlich 2 gerade *Actinoceras* und *Gonioceras* und eine exogastrisch gekrümmte, wenn *Cyrtoceras Verneuillanum* de Kon., wie aus der Form des Siphon wahrscheinlich wird, hierher gehört.

Die zweite Gruppe, vielleicht erst in ober-silurischen Schichten auftretend, und durch die Ausfüllung der Siphonalhülle mit strahlenförmig gestellten Längslamellen ausgezeichnet, wird man am besten mit Stokes' Namen *Ormoceras* belegen, da dessen Definition dieser Gattung als völlig misslungen zu betrachten und eine Verwechslung nicht zu befürchten ist. — Die Arten, deren Siphon den Character von *Ormoceras* zeigen (*Ormoceratidae*), vertheilen sich ebenfalls in 3 Gattungen: eine geradschaalige (*Ormoceras*), eine gekrümmte exogastrische (*Cyrtoceras Goldfuss*) und eine gekrümmte endogastrische, für die ein neuer Gattungsname aufzustellen bleibt, wenn man nicht den Deshayes'schen Namen *Campulites* darauf anwenden will.

Eine spirale (exogastrische) Art, welche sich in Mr. de Verneuil's Sammlung (aus ober-silurischem Kalke Böhmens?) findet, ist in demselben Falle. —

Die zweite an Arten bei weitem zahlreichere Gruppe ist dadurch von der ersten verschieden, dass ihr Siphonalgewebe nur dann eine Absonderung fester Theile zeigt, wenn eine unzureichende Mantelverlängerung die Bildung einer nur rudimentären Siphonalhülle bedingt; die Kalksekretion bildet dann nur eine einfache Röhre, die keinen andern Zweck hat, als die Beschützung der weichen Theile, mit denen sie überdies in höchst lockerem Zusammenhang stehen muss, wie Valenciennes *Nautilus* zeigt, der einen grossen Theil seiner Eingeweide verloren, und trotz der Sorglosigkeit, auf welche diese Verletzung hindeutet, ein langes Stück des häutigen Siphon aus seiner Kalkhülle mit herausgezogen hatte.

Die Siphonalhülle auch wenn sie vollständig ist, zeigt keine Spuren eines Zusammenhanges mit den sie ausfüllenden weichen Theilen; die merkwürdigen inneren Röhren der Endoceren deuten durch Glanz, Festigkeit, Anwachsstreifung und Erhaltungszustand auf eine Bildung aus wirklicher Schaalensubstanz, die sich leicht von den kalkighornigen, leicht zerstörbaren Material der Actinoceras-Strahlen unterscheidet.

Wir nennen die Gruppe Coelosiphiten und stellen an ihre Spitze eine kleine, wohl-characterisirte Familie „inflati.“ Dahin gehören eine Anzahl von Arten mit seitlichem Siphon, durch die eigenthümliche Mundbildung, welche die Schale fast geschlossen erscheinen lässt, sowie durch eine im Jugendzustande überwiegende seitliche Ausbildung (Dickenzunahme), die zu einer späteren Zusammenziehung des Oberandes nöthigt und dadurch im ausgewachsenen Zustande blasenförmig aufgetriebene, bauchige Formen erzeugt, ausgezeichnet.

Es gibt davon sowohl gerade als gekrümmte Arten; die ersteren von Sowerby mit dem bereits früher für eine Insekten-Gattung verbrauchten Namen Gomphoceras belegt, sind später fast gleichzeitig von Fischer Aploceras und von M'Coy Poterioceras genannt worden, die exogastrische Form heisst Oncoceras (Hall) die endogastrische Phragmoceras. Die Höhe der unteren Kammern und das rasche Anwachsen in die Breite, kann zur generischen Bestimmung mancher Bruchstücke dienen, die wie Orth. rapiforme Roem (Palaeontograph. III. t. 3. f. 18.) sich dadurch als offenbar zu Aploceras gehörig erkennen lassen. Obgleich es wahrscheinlich ist, dass diejenigen Orthoceren, welche man vaginati zu ernennen pflegt, auf die bereits versuchte Aufstellung einer eignen Gattung (Endoceras, Cameroceras) volles Anrecht haben, so lässt sich doch zur Zeit noch so wenig sagen, was sie eigentlich characterisirt, dass sie füglich noch am Anfang der eigentlichen Orthoceren stehen bleiben können, welche daher, alle noch übrigen geraden Formen in sich schliessend, an die Spitze der letzten Familie treten.

Die im einfachen Bogen gekrümmten Arten, welche sich den Orthoceren zunächst anschliessen, stimmen mit den letzteren auf auffallende Weise überein. Während man nämlich bei den meisten gekrümmten und spiralen Arten bemerkt, dass die gekrümmten Formen rascher an Weite zunehmen als die geraden, wodurch zwischen beiden eine bis zu einem gewissen Grade natürliche Grenze nachweisbar wird, zeigen viele der hier in Rede stehenden Arten die genaueste Aehnlichkeit mit ächten Orthoceren, so dass man hier mit mehr Recht als in früher erwähnten Fällen an zufällige Verbildungen glauben möchte. — Dabei sind sie, obgleich nicht arm an Arten, doch, was die Individuen anbelangt, numerisch schwach entwickelt. D'Orbigny's Gattung Haploceras*) fällt, obgleich in anderem Sinne begrenzt, doch weit näher mit unsern exogastrisch gekrümmten Arten zusammen als M'Coy's Trigonoceras und Campyloceras, weshalb es

*) D'Orbigny schreibt Aploceras, Aplocyathus etc. weil für die französische Aussprache die Aspirirung gleichgültig ist; dem ohngeachtet glaube ich, dass wir im Deutschen die für uns richtige Schreibart herstellen müssen; ich setze dabei voraus, dass beide Worte von ἀπλόος simplex, abgeleitet sind, was nirgends gesagt ist.

zweckmässig sein dürfte. d'Orbigny's Namen dafür beizubehalten. — Unter den bekannten Arten scheint sich keine endogastrische zu finden, doch ist es wahrscheinlich, dass man in der Folge auch diese entdecken wird.

Obgleich es wahrscheinlich ist, dass die im einfachen Bogen gekrümmten Arten durch allmälige Uebergänge sich an die spiralen eng ausschliessen, so bleibt doch vorläufig nichts anderes übrig, als eine künstliche Grenzbestimmung und diese wird noch schwieriger, wenn wir an die spiralen Formen kommen, deren Aufrollung alle erdenklichen Variationen zeigt. Indem wir eine Unterscheidung von offenen und geschlossenen Spiralen vorschlagen und unter den ersteren alle die vereinigen, die entweder in der Mitte oder zwischen ihren Umgängen einen leeren Raum lassen oder deren letzter Umgang sich von der vorhergehenden Windung trennt — entgeht uns keineswegs, dass diese Eintheilung nicht anders als provisorisch sein kann. — Merkwürdig ist in dieser Hinsicht besonders, dass in der ganzen Abtheilung der Nautiliden die spirale Form überhaupt in der ersten Anlage des Schaalenbau's nicht zu erkennen ist. Ein Ammonit, und selbst Arten ohne alle Involubilität, deren Umgänge sich nur leicht berühren, zeigt im Innern seiner Spirale einen knopfförmigen Anfangspunkt, der auf seiner Oberfläche bereits durch eine Furche die Richtung andeutet, in welcher die Spirale wachsen wird und dieses Knöpfchen ist bei einem *Amm. fimbriatus*, der über einen Fuss Durchmesser erreicht, so ausserordentlich klein, dass die Anfänge der ersten Windung sich wahrscheinlich schon im Ei ausbildeten. Die erste Kammer eines *Nautilus* ist dagegen ein Nöpfchen von beträchtlichem Durchmesser, in dem das Thier offenbar eine Zeitlang aufrecht und frei sitzt, so dass es vielleicht nicht möglich wäre zu unterscheiden, ob bei fernerm Wachsthum sich ein *Nautilus* oder ein *Orthoceras* ansbilden wird. Die Figuren B. und C, auf Tab. XIX. stellen ersteren ein Fragment von *Naut. aratus*, letztere den Anfang der Spirale von *Amm. fimbriatus* dar; das Original zu B. stammt aus mittlerem Lias Schwabens und ist ähnlich von Quenstedt *Cephal. taf. 2. fig. 8.* abgebildet worden; der *Amm. fimbriatus* ist aus oberem Lias der Gegend v. Milhaud in den Cevennen.

Viele Formen, welche von den Nautiliden durch Einrollung erzielt werden, zeichnen sich durch Schwankungen, durch Abweichungen von dem ursprünglichen Plane aus, die wir bei den Ammoniden vergebens suchen. So bildet *Nautilus oxystomus* Phill. (de Kon. tab. 49. f. 3.) einen ersten Umgang, der aus einer (rundlichen?) Röhre besteht und einen weit perforirten Nabel zeigt, die folgenden Umgänge werden allmäligen involut und es entsteht zuletzt eine flache Scheibe, deren letzte Windung tief über die vorhergehende herabreicht und scharfkantig gekielt ist. — Fast umgekehrt verhält sich *Naut. cyclostomus* Phill. (Yorksh. II tab. 22. f. 26.) der ebenfalls einen perforirten Nabel hat, dessen Windungen aber dicht aneinander liegen, bis auf die letzte, die sich nach Lituiten-Art gradlinig davon entfernt. — Hält man als empirische Regel fest, dass das „quale“ die Gattung, das „quantum“ aber die Art unterscheiden soll, so muss die Grenze zwischen den ächten Nautilen und den Gyroceren so gezogen werden, dass alle Arten mit vollständiger Einrollung den erstern und die unvollkommen geschlossenen Formen den letzteren beigezählt werden.

Von den Nautilen sind keine endogastirschen Formen bekannt. So begrenzt würden die eigentlichen Nautilen erst mit dem Kohlenkalk beginnen, da die bisher bekannten devonischen Arten entweder zu den „*N. imperfectis*“ gestellt oder aus andern Gründen ausgeschieden werden müssen. Im ersteren Falle sind *Naut. germanus* Phill. (Pal. foss. 226), der sogar mit *N. sulcatus* Sow. identisch sein soll, und *N. planatus* Roemer (Palaeontogr. III. taf. 10. f. 5.)

N. polytrichus Roemer Harz taf. 9. f. 12. ist = *Goniatites reticulatus* Phill. (conf. Palaeontogr. III. pag. 50.)

N. orbicularis Roemer Harz taf. 12. f. 35. hat so völlig den Habitus der Goniatiten, dass nicht recht einzusehen ist warum ihn R., der weder Septa noch Siphon an ihm beobachten konnte, zu *Nautilus* stellt.

N. divisus Mü. bei H. v. Meyer „Acta Leop. XV. II. pag. 108 (1829) aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges, ist einzuziehen weil v. Münster später (Beiträge I. pag. 2. 1843) erklärt, im Uebergangskalke des Fichtelgebirges nie eigentliche Nautiliten gefunden zu haben

So bleibt nur *N. megasiphon* Phill. Pal. foss. 227 übrig, eine wie es scheint später nicht wiedergefundene Art, die möglicher Weise der erste Anfang einer Schale sein könnte, welche späterhin eine ganz andere Gestalt annimmt. — Es wäre jedoch auch möglich, dass unter den Münster'schen Clymenien, deren manche nur nach der Abwesenheit eines äussern Siphonallobus bestimmt sind, noch ächte Nautilen sich befinden.

Dagegen sind *N. clitellarius* Sow. (in Vern. „Russia“ taf. 25. f. 11.), *N. dorsalis* Phill. (Yorksh II. taf. 17. f. 17. taf. 18. f. 1. 2.), *N. costalis* bereits typische Formen dieser Gattung, die unvollkommen eingerollten Schalen, deren Spirale man eine offene nennen könnte, lassen sich kaum in mehr als zwei Gattungen eine exogastrische und endogastrische theilen, wenn man auf den derzeitigen Zustand unserer Kenntnisse die gebührende Rücksicht nimmt; so lange man deren viele noch nicht im ausgewachsenen Zustande oder nur fragmentarisch kennt, lässt sich die Tragweite und der Werth der einzelnen Kennzeichen noch gar nicht absehen, obgleich es wahrscheinlich ist, dass später noch generische Trennungen nöthig sein werden.

Die Namen *Gyroceras* und *Lituites*, letzterer für die endogastrische Form, werden zur Bezeichnung der beiden Gattungen dienen können, da sie schon jetzt Arten angehören, die grossentheils darin stehen bleiben. —

Zum Schluss bleibt noch Einiges über die Mittel zu sagen, welche für die genaue Beschreibung der Arten am zweckmässigsten anzuwenden sind.

Die Gestalt gerader kegelförmiger Schalen bestimmt man zwar mathematisch am kürzesten durch Angabe des Winkels, welchen zwei gegenüberliegende Seiten mit einander machen; da jedoch in der grossen Mehrzahl der Fälle eine directe Messung desselben unmöglich sein wird, so ist es für die Praxis besser, die Elemente zu geben, aus denen man ohnehin den Winkel erst berechnen muss; diess ist das Maass der Weitenzunahme auf eine gegebene Länge der Röhre; ist z. B. die Länge eines Fragments gleich 80 (^m.^m), sein unterer Durchmesser = 25

und der obere = 35, so ist die Weitenzunahme = 10 oder ist sie $\frac{1}{4}$, wenn wir die Länge = 1 setzen. Dieser Bruch (0,125) drückt also aus, dass eine Verlängerung der Schaale um die Länge eines gegebenen Durchmessers, diesen um 0,125 vergrössert oder, rückwärts gemessen, verkleinert.

Misst man den Durchmesser in der Richtung der Medianebene (vom Bauch zum Rücken) so kann man ihn ebenso einfach zur Bestimmung der Abplattung nicht kreisförmiger Schaalendurchschnitte benutzen, indem man ihn wie oben = 1 setzt und den ihn rechtwinkelig schneidenden grössten Durchmesser darauf berechnet, der bei seitlich zusammengedrückten (comprimirten) Schaalen kleiner, bei deprimirten grösser als 1 sein wird. Uebrigens hüte man sich auf die Abplattungsbestimmungen viel Gewicht zu legen, wenn nicht die Vergleichung zahlreicher Messungen über die zufälligen aber sehr häufigen Verdrückungen Aufschluss giebt. Die Neigung (Schiefe) der Septa, ein gewiss sehr beachtenswerthes Kennzeichen, lässt sich wohl nur bei Exemplaren mit Sicherheit messen, welche in der gehörigen Richtung (der Medianebene) durchschnitten sind, und wird dann wohl am besten durch den Winkel ausgedrückt, den eine Linie, welche die beiden zu bestimmenden Punkte berührt, mit der senkrechten Axe der Schaale macht.

Die relative Anzahl der Septa, von der die Höhe der Kammern abhängt, bietet nur sehr vorsichtig zu benutzende Charaktere, da dieselbe nicht nur in verschiedenen Theilen desselben Exemplars verschieden ist, sondern ausserdem, durch die Grösse, welche das ausgewachsene Thier erreicht hat und vielleicht durch andere, eben so zufällige Umstände bedingt wird.

Reduzirt man auch hier auf das vorige Maass, indem man die Zahl der Kammern bestimmt, welche auf eine Durchmesser-Länge kommen, so dürfte in den meisten Fällen die Entfernung der Septa von einander sich von unten nach oben vermehren, oder, mit andern Worten, die Höhe der Kammern wird, verglichen mit ihrem Durchmesser immer geringer.

Der Siphon giebt ausser den Gattungsmerkmalen sehr gute Artenkennzeichen. Seine Hülle ist entweder vollständig oder unvollständig und im ersteren Falle gerad röhrenförmig oder zwischen den Kammern angeschwollen. Die Bestimmung seiner Grösse wird sich wohl nur bei den Arten mit grossem Siphon, den „Vaginatis“ auf den Schaalendurchmesser mit Vortheil zurückführen lassen, bei den dünnen Siphonen würde das Resultat zu unsicher sein und man kann sich begnügen die grösste beobachtete Dicke in absolutem Maass anzugeben. Dagegen lässt sich seine Lage mit hinreichender Genauigkeit durch Messen seines Abstandes von der Bauchseite in einem Bruch des Normal-Durchmessers angeben. Der Gattungscharakter entscheidet, welche Seite als Bauchseite zu betrachten ist, und bei involuten Formen wird man wohl thun von der Aushöhlung der inneren Seite abzusehen und immer nur bis an den Kiel der vorhergehenden Windung zu messen. Für die Bezeichnung der Siphonallage würde es zweckmässig sein das Wort „randlich“ (marginalis) auf diejenige Lage desselben zu beschränken, welche einen Siphonallobus bedingt und für die andern Lagen die Worte „seitlich“ (lateralis) und „mittelständig“ (subcentralis) anzuwenden.

Bei den Messungen aber hüte man sich die Resultate durch die Aufstellung sogenannter

Mittelwerthe zu gefährden und die natürlichen Schwankungen als Beobachtungsfehler auf abstrakte Formen zu reduzieren, man vermeide die mathematische Behandlung organischer Formen und begnüge sich mit deren empirischer Ausmessung, in die man immerhin jeden beliebigen Grad von Genauigkeit legen möge.

In der folgenden tabellarischen Uebersicht der natürlichen Verwandtschaft der Nautiliden, wie sie sich aus der vorstehenden Zusammenstellung der Thatsachen ergibt, sind in erster Reihe die Hauptkennzeichen derjenigen Gattungen entwickelt, welche im derzeitigen Zustande unseres Wissens unbedingte Ansprüche auf generische Unterscheidung haben; in der zweiten Reihe sind die von d'Orbigny & McCoy abgezweigten oder angenommenen Gattungen zusammengestellt, die unter sich und mit Eichwald's Trematoceras mannigfach collidiren. Die Barrande'schen Gattungen sind weggelassen, weil es aus den bisher darüber erschienenen Notizen unmöglich ist, sie einzurangiren.

Zusammenstellung der Gattungen der Nautiliden nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

Nautilidae.

Testa polythalamia, siphone intermedio (laterali vel subcentrali), septorum marginibus integris, rectis vel undatis.

I. *Actinosiphitae*.

Siphone moniliformi, rudimentis internis subtestaceis apparatus radiati.

A. *Actinoceratidae*.

Siphone radiis internis verticillatis, tubulatis:

- | | |
|--|---|
| testa recta rotundata | 1. <i>Actinoceras</i> Bronn. = <i>Conotubularia</i> Troost. |
| testa depressa, angulata | 2. <i>Gonioceras</i> Hall. = <i>Conoceras</i> Bronn. |
| (testa arcuata, exogastrica) | 3. Gen. nov.) |

B. *Ormoceratidae*:

Radiis lamelliformibus, perpendiculatis:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| testa recta | 4. <i>Ormoceras</i> Stokes (partim) Huronia, idem. (siphones). |
| testa arcuata exogastrica | 5. <i>Cyrtoceras</i> Goldf. |
| testa arcuata endogastrica | 6. <i>Campulites</i> Dsh. |

testa spirali endogastrica, anfracti- bus disjunctis umbilico perfo- rato 14. <i>Lituities</i>	spp. anfractibus contiguus <i>Lituities</i> d'Orb. spp. anfractibus disjunctis <i>Hortolus</i> Montf.
testa spirali exogastrica, anfracti- bus spira regulari involutis 15. <i>Nautilus</i>	spp. siphone cucullato, subinterno septis lateraliter lobatis <i>Aturia</i> Bronn. (= <i>Megasiphonia</i> d'Orb.)

Beschreibung

der abgebildeten Arten.

1. *Actinoceras Bigsbyi* Bronn. Tab. XVIII.

(S. die ausführliche Beschreibung, pag. 144—152.)

2. *Apioceras olla*. Tab. XIX. Fig. 1 a. b. c.

Steinkern kurz spindelförmig mit scharf ausgesprochener Trennung von Bauch- und Rückenseite. Wohnkammer auf dem Rücken, flach und wenig geneigt; Bauchseite unten stark ausgeweitet, nach oben sich rasch verengend; innen faltig gestreift. Mundöffnung dreieckig, die Augenbuchten seitlich stark vorgezogen, Trichterausschnitt an der Bauchseite vorspringend. Septa zahlreich, ungefähr zehn Kammern dem Schalendurchmesser entsprechend. Siphon bis 8^m. stark, seitlich. Der untere Theil der Versteinerung und die Schale sind nicht behannt.

Lagerung und Fundort: Die weissen Kalke von Kolumbus, der Hauptstadt des Staates Ohio, welche in ausserordentlicher Flächenausdehnung, aber verhältnissmässig geringer Mächtigkeit, fast die ganze devonische Formation des Ostens repräsentiren. Begleitende Fossilien sind: *Platyrurus dumosus* Conrad, *Spirifer cultrijugatus* Roem., *Elaeacrinus Verneuli* Roem. u. a.

3. *Apioceras inflatum*. Tab. XIX. Fig. 2 a. b. c.

Orthoceratites subpiriformis v. Münster.

d'Archiac et de Verneuil *Transact. Geol. soc. II. ser. vol. VI. pt. 2. pag. 347. tab. 28. fig. 3.*

Orthoceratites inflatus Goldf.

Quenstedt *Cephalopoden. pag. 45. Tab. 1. fig. 20.*

Die ziemlich dicke Schale ist im ausgewachsenen Zustande kurz spindelförmig; unten seitlich leicht ausgeschweift, oben stark bauchig.

Der gekammerte Theil der Schale ist wenig länger, als die Wohnkammer, und besteht bei Exemplaren von 45^m. aus ungefähr zehn Luftzellen, die wie an Weite, so auch an absoluter

Höhe rasch zunehmen; ihre relative Höhe jedoch, verglichen mit dem jedesmaligen Durchmesser, vermindert sich wie bei den Orthoceratiten.

Die Wohnkammer, in der Regel fast die Hälfte der ganzen Schale ausmachend, verkürzt sich bisweilen durch Bildung neuer Kammerwände so sehr, dass sie breiter als hoch ist, und ihr Horizontal-Durchschnitt variiert von abgeplattet-kreisförmiger bis stumpf-dreieckiger Form, in welchem letzterem Falle eine Ecke des Dreiecks gegen die Mitte der Bauchseite vorspringt. Der Rücken ist immer flacher als letztere, weil das Zusammenziehen der Schale vorzüglich an der Bauchseite erfolgt. Als Folge der Verengung zeigt der Steinkern auf den letzten Luftkammern und der Wohnkammer eine starke Fältung. — Die längsten Falten stehen seitlich von der Mittellinie auf der Trichterseite und biegen sich in ihrem oberen Verlauf nach hinten; auf dem Rücken sind die Falten sehr kurz und ein kleiner Schalentheil auf der Bauchseite ist ganz frei davon. Die Ausenfläche der Schale zeigt keine Spur davon *).

Die Mundöffnung bildet eine schmale Querspalte mit gerundeten Ecken und einem kleinen scharf begrenzten Ausschnitt für den Trichter. Auf dem Steinkern ist dieser Ausschnitt von einem flachen Schildchen umgeben, welches auf eine Verdickung der Schale an dieser Stelle hindeutet. Der obere Rand der Mundöffnung ist wulstig verdickt. — Die von Quenstedt erwähnte gekerbte Ringlinie am untersten Theil der Wohnkammern ist bei verschiedenen Exemplaren sehr verschieden entwickelt und scheint bei alten Individuen das letzte Produkt der die Septa absondernden Thätigkeit gewesen zu sein.

Die Scheidewände sind wenig gewölbt.

Der Siphon ist sehr fein, dicht, seitlich und seine Lage ist bei den besterhaltenen Steinkernen durch einen sehr feinen Kiel angedeutet.

Da die Identität dieser Art mit *Orthoceratites subpiriformis* v. Müntz. aus dessen Abbildung und Beschreibung nicht zu beweisen ist, so muss der Quenstedt'sche Name beibehalten werden.

Lagerung und Fundort: Diese Art findet sich im devonischen Kalke von Gerolstein in der Eifel und scheint in einer bestimmten Schicht nicht selten zu sein.

4. *Orthoceras typus*. Tab. XX. Fig. 1 a. b. c. d. e.

Die dünne Schale ist schlank kegelförmig, ihre Zunahme in der obern Hälfte = 0,13, der Scheitelwinkel $7\frac{1}{2}^{\circ}$; in der Richtung vom Bauch zum Rücken ist sie schwach, vielleicht nur zufällig deprimirt.

Bei alten Exemplaren hat die Wohnkammer immer eine Verdickung, die auf dem Steinkern als Einschnürung erscheint. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, sehr feinen, haarförmigen Querstreifen, in allen Theilen gleichförmig bedeckt.

*) Aus Versehen des Lithographen sind auf Fig. 2 b, auch auf einem Theil der Schale Falten angedeutet.

Die Bauchseite zeigt eine etwa ein Viertel der Breite betragende schwache, aber deutliche Abplattung, in deren Mitte sich ein feiner Kiel erhebt, von dem es zweifelhaft bleibt, ob er auf der Oberfläche der Schale sichtbar ist, auf der Aussenseite der Wohnkammer und am untersten jüngsten Theile der Schale ist er nicht zu unterscheiden.

Die Septa verlaufen vom Rücken zu den Seiten ziemlich gradlinig, steigen aber dann nach der Bauchseite stark an; ihre Entfernungen von einander vermindern sich in der Weise, dass bei einem Durchmesser von $10^{\text{m.m.}}$, ungefähr $2\frac{1}{2}$, bei $25^{\text{m.m.}}$ 3 und bei $35^{\text{m.m.}}$ Durchmesser, $3\frac{1}{2}$ der Länge des Durchmessers entsprechen. Eine gerade Linie, die beiden Punkte verbindend, in denen die Septa die Bauch- und Rückenlinie schneiden, ist gegen die Axe der Schale unter 80° geneigt. Der Siphon bis $2^{\text{m.m.}}$ stark und durch die Kammerwände scheinbar nur schwach eingeschnürt, durchbricht diese in der Art, dass seine Entfernung von der Bauchseite $0,4$ des Schalendurchmessers beträgt.

Die Länge der grössten Exemplare mag bis $1\frac{1}{2}$ Fuss betragen.

Lagerung und Fundort. Diese Art findet sich in einer kaum zwei Fuss dicken Kalkbank der Marcellus-Schiefer, welche bei Cazenovia in Madison County, Staat N. York, eine mächtige Ablagerung in der Unterregion des devonischen Systems, unter der Hamiltongroup bilden. Die Unterseite dieses Lagers ist mit Goniatiten bis zu einem Fuss Durchmesser dicht bedeckt und führt ausser dieser und der oben beschriebenen Art, als Seltenheiten einen grossen *Apioceras*, und einen *Gyroceras*, welcher den grossen Arten der Eifel sehr nahe steht.

5. *Orthoceras crebrum*. Tab. XX. Fig. 2 a. b. c.

Eine dünne, glatte Schale mit einem feinen, deutlichen Kiel, der sich ganz gleich auf Schale und Steinkern wenigstens jüngerer Exemplare zeigt. Die Zunahme ist ziemlich constant = $0,12$; eine schwache Depression gab das Axenverhältniss $1:1,08$.

Die Kammern sind niedrig, nach oben an Höhe abnehmend, so dass hier ungefähr fünf, unten dagegen nur vier einer Durchmesserlänge entsprechen.

Die Septa sind mässig gewölbt und schwach gegen die Axe geneigt, so dass ihre Ränder fast horizontal erscheinen, wenn das Fossil nicht, wie häufig der Fall, schief verdrückt ist.

Der Siphon erreicht über $2^{\text{m.m.}}$ Durchmesser und zeigt eine auffallend schwankende Lage. Gegen die Wohnkammer hin ist er stark excentrisch, seine Ventral-Distanz ist hier $0,3$, dagegen liegt er im untern Ende bei manchen Fragmenten fast im Mittelpunkte.

Die ganze Schale mag ungefähr einen Fuss Länge erreichen, doch kommt sie fast nur in kurzen Fragmenten vor.

Lagerung und Fundort: Die devonischen Kalke von Gerolstein in der Eifel, und in Schichten gleichen Alters bei Chimay in Belgien.

6. *Orthoceras pusillum*. Tab. XXI. Fig. 3 a. d.

Eine schlanke dünnschalige Röhre, deren Zunahme nur $0,06$ beträgt und deren grösste Weite bei einer ungefähren Länge von $90^{\text{m.m.}}$ nicht ganz $6^{\text{m.m.}}$ beträgt. Dennoch zeigt der Stein-

kern der etwa drei Durchmesser langen Wohnkammer in seinem obern Drittel eine starke Einschnürung, zum Beweis, dass das Exemplar ein völlig ausgewachsenes ist. Die Oberfläche der Schale ist, wie bei der vorigen Art, mit einer ausserordentlich feinen, aber dabei scharfen Querstreifung versehen, die sich auf der ganzen Länge der Schale gleichbleibt.

Die Kammern nehmen von unten nach oben allmählig an Höhe ab, in dem Verhältniss von $2\frac{1}{2}$ —3 auf eine Durchmesserlänge. Die Septa sind mässig gewölbt; der Siphon subcentral.

Für genauere Ausmessungen schienen die geringen Dimensionen kein genügendes Resultat zu versprechen.

Lagerung und Fundort: Diese Art findet sich in einer grauen stark bituminösen Varietät des Eifeler Kalkes bei Gerolstein mit andern Cephalopoden von meist geringer Grösse.

7. *Orthoceras demissum*. Tab. XXI. Fig. 4 a. b. c.

Die Schale ist stark deprimirt, glatt und ohne merklichen Kiel. Die Zunahme ist bei den abgebildeten Wohnkammern sehr gering, was jedoch wahrscheinlich die Folge einer stattgefundenen Verengung sein mag. Der Grad der Depression variirt bei zwei gleich wohlerhaltenen Exemplaren ziemlich stark und dieselbe scheint vorzugsweise durch die Abplattung der Bauchseite bedingt.

Die Einschnürung des Steinkerns zieht sich an der Rückenseite stark in die Höhe, wahrscheinlich der Form der Mundöffnung entsprechend. Die Länge der Wohnkammer ist $2 - 2\frac{1}{2}$ Durchmesser.

Die Septa sind gegen die Axe geneigt, indem sie in entgegengesetzter Richtung, wie die Einschnürung sich an der Bauchseite erheben.

Die Kammern sind von geringer Höhe, 5—6 auf einen Durchmesser.

Der Siphon fein, stark excentrisch, durchbricht die Kammerwände in 0,2—0,3 Ventral-Distanz.

Es ist nicht ganz unzweifelhaft, dass das abgebildete Schalenfragment dieser Art angehört.

Lagerung und Fundort: Aus den devonischen Kalken bei Gerolstein in der Eifel.

8. *Lituities angulatus*. Tab. XXI. Fig. 1 a. b. c. d.

Scheibenförmig, mit 3—4 Windungen; die Umgänge deutlich vierkantig und auf der Aussenseite (dem Rücken) schwach eingedrückt, berühren sich bis auf einen kleinen Theil des letzten der auf eine kleine Erstreckung gerade ausgeht.

Die Oberfläche der dicken Schale ist mit blättrigen Anwachsstreifen dicht bedeckt, die sich auf dem Rücken stark nach hinten biegen.

Wohnkammer 2—3 Durchmesser oder ungefähr $\frac{1}{3}$ Umgang lang, vorn stark eingeschnürt; Mundöffnung innen vorgezogen, aussen tief ausgebuchtet.

Kammern niedrig, ungefähr fünf auf eine Durchmesserlänge.

Septa von ihrem Insertionspunkte auf der Innenseite stark nach hinten geneigt, dann zur Rückenante schwach ansteigend und auf dem Rücken einen leichten Bogen nach rückwärts beschreibend.

Sipho gerad röhrenförmig (ohne Anschwellungen) bis zu 3^{m.m.} stark, die Kammerwände in 0,2 ihres Durchmessers durchbrechend.

Lager und Fundort: Schwarze Kalke der obersilurischen Formation aus der Gegend von Brevig in Norwegen in Begleitung von *Cateniopora* (2 Arten), *Actinoceras trochlatum* Schloth. sp. *Murchisonia cingulata* His. sp. u. a.

9. *Gyroceras expansum*. Tab. XXI. Fig. 2 a. b. c.

Die Röhre bildet eine offene Spirale von ungefähr 1½ Umgängen. Diese sind stark niedergedrückt (Axen = 1:1,6), innen mit einer leichten Ausbuchtung, aussen mit einer breiten, flachen, kielförmigen Erhöhung der ganzen Länge nach versehen.

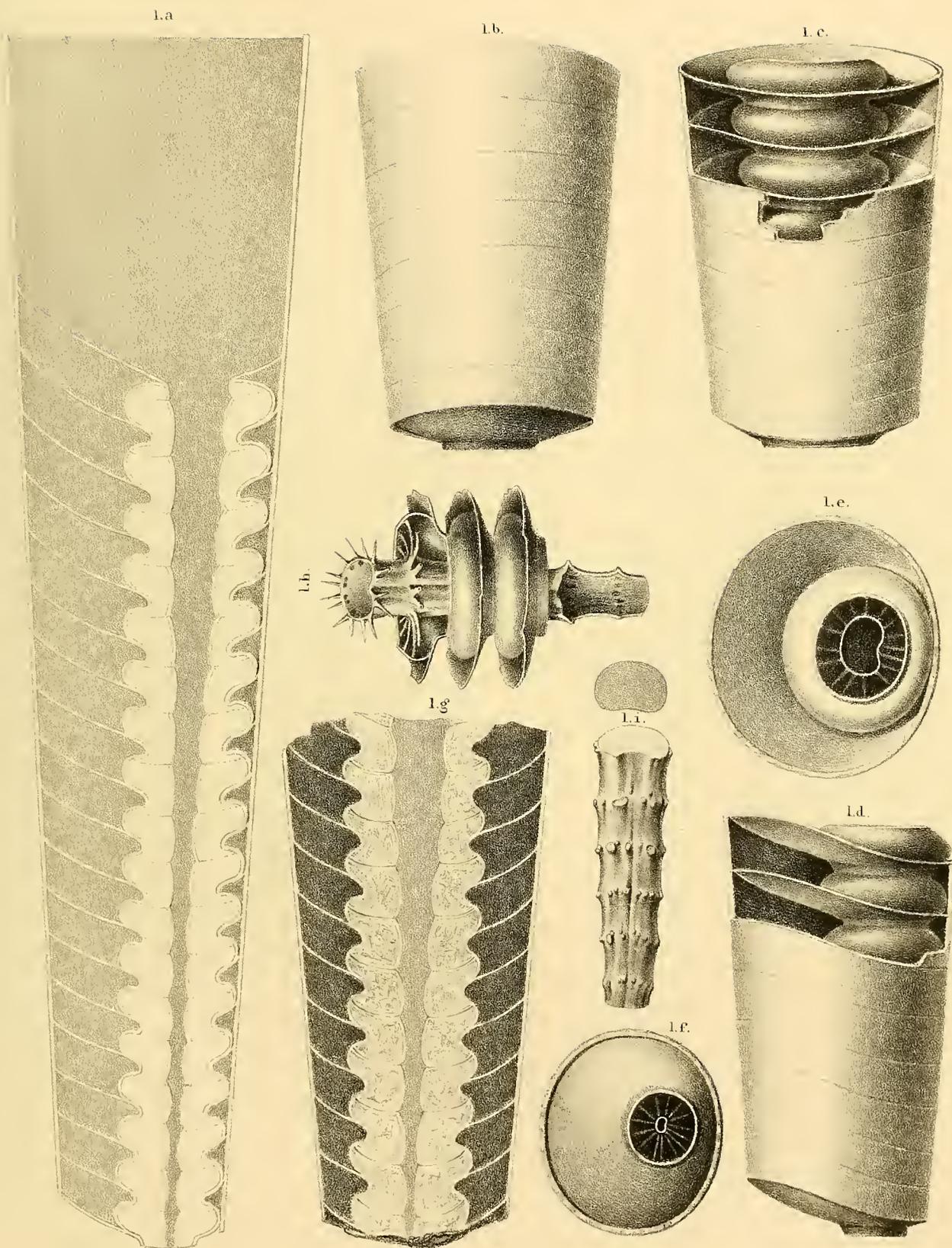
Die Oberfläche der Schale ist mit sehr feinen erhabenen Längslinien in regelmässigen Abständen verziert, die von noch feinern und dichter stehenden Querlinien durchschnitten werden.

Die Kammern sind niedrig, 3—4 einem (Höhen-) Durchmesser entsprechend.

Der Sipho bis 2^{m.m.} stark, liegt in 0,7 Entfernung von der Aussenwand, also der innern viel näher, was für eine abnorme Aufrollung sprechen würde; dem ohngeachtet erscheint es durchaus naturgemäss, der Art ihren Platz in der Gattung *Gyroceras* anzuweisen und die ungewöhnliche Lage des Siphos der starken Depression der Schale, verbunden mit einer Ausbuchtung des Rückens zuzuschreiben. Die Andeutung eines Kieles auf der Aussenseite, begleitet auf der innern von einer entsprechenden Vertiefung, die normale Stellung der Septa und die Form des auf der Aussenseite stark vorwärts gebogenen Mundrandes, haben weit mehr Gewicht für die Gattungsbestimmung, als die von keinem andern Kennzeichen unterstützte zufällige Lage des Siphos.

Die Zeichnung ist nach verdrückten Exemplaren restaurirt, so dass für die Richtigkeit der Windungsabstände nicht eingestanden werden kann.

Lagerung und Fundort: Findet sich nicht ganz selten in den Sandsteinen, welche bei Cazenovia im Staate New-York die Hamiltongroup der amerikanischen Geologen zusammensetzen und die sich durch ihre zahlreichen Pterineen, Homalonoten und besonders durch *Grammysia Hamiltonensis* (= *Pholadomya anomala* Goldf. 157. 9) als gleich alt mit der Rheinischen ältern Grauwacke erweisen.



Aelinoceeras Bigsbyi Bronn Sil. Watertown.

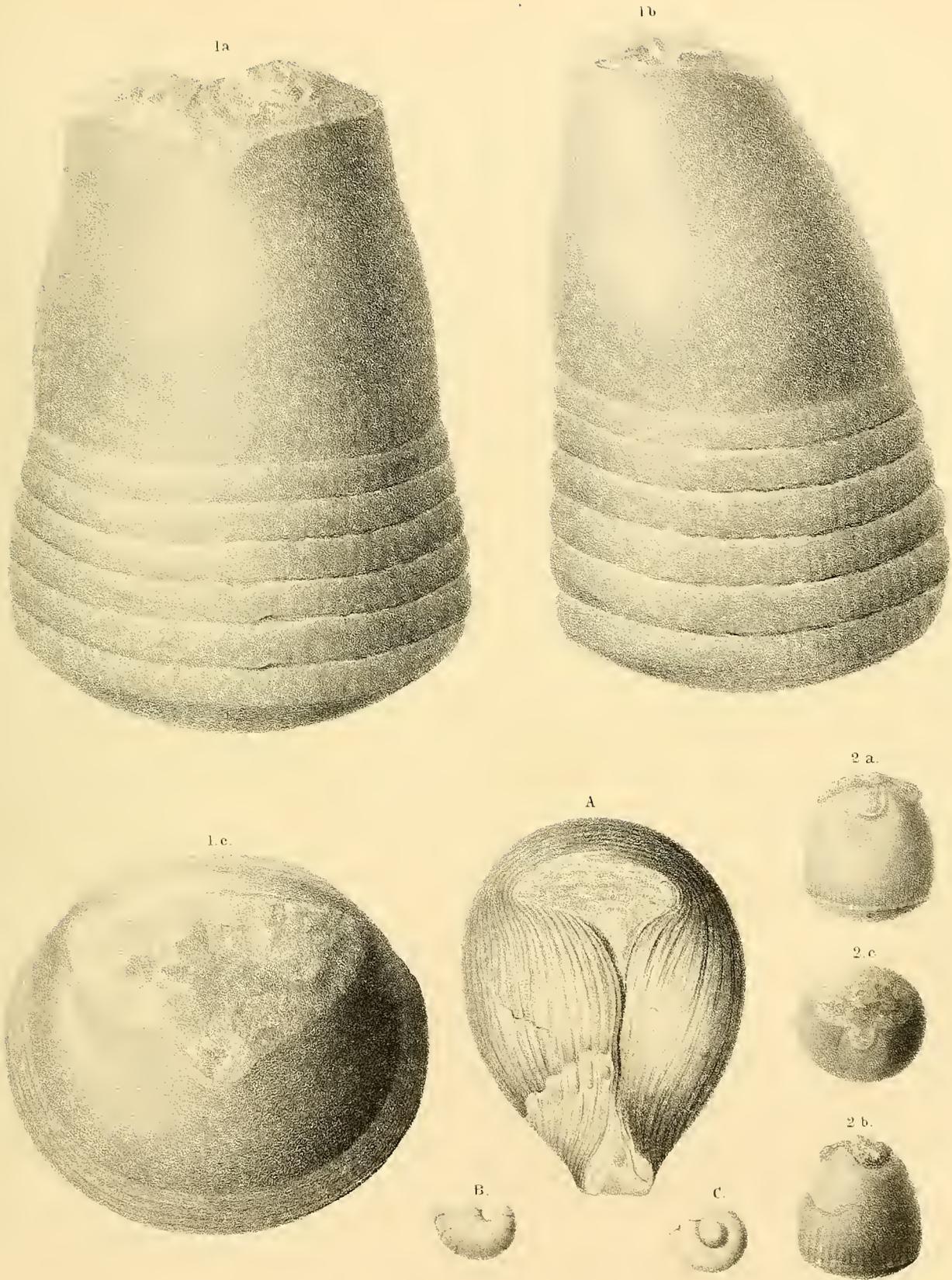


Fig. 1. a. b. c. *Apioceras olla* Saem. Dev. Columbus. — Fig. 2. a. b. c. *Apioceras inflatum* Quekst. sp. Dev. Gerolstein. —
Fig. A. *Phragmoceeras ventricosum* Broderip. Copie aus Murch. Sil. Syst. —

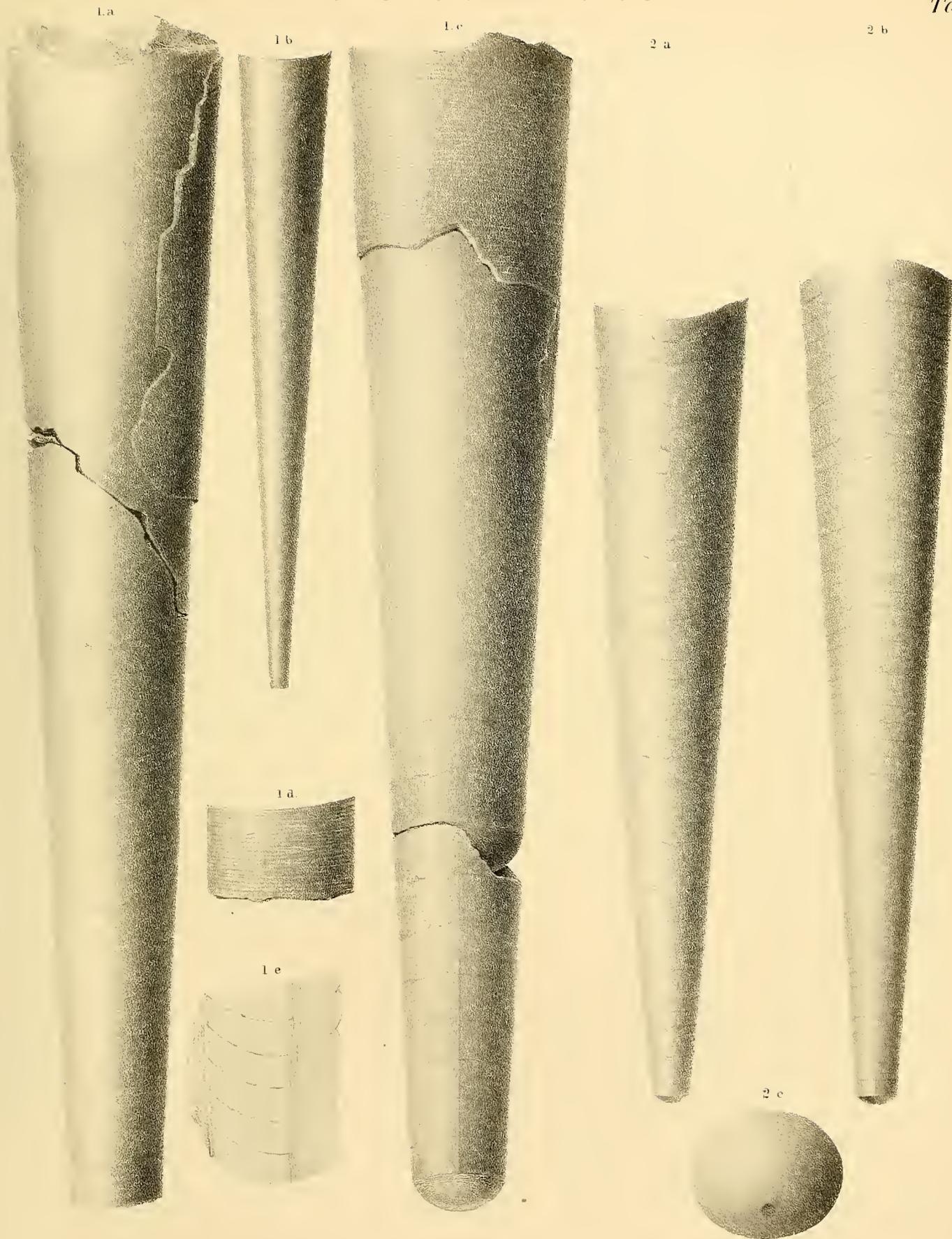


Fig 1 a b c d e *Orthoceras typus* Saem. Dev. Cazenovia. — Fig 2 a b c *Orthoceras crebrum* Saem. Dev. Gerolstein.

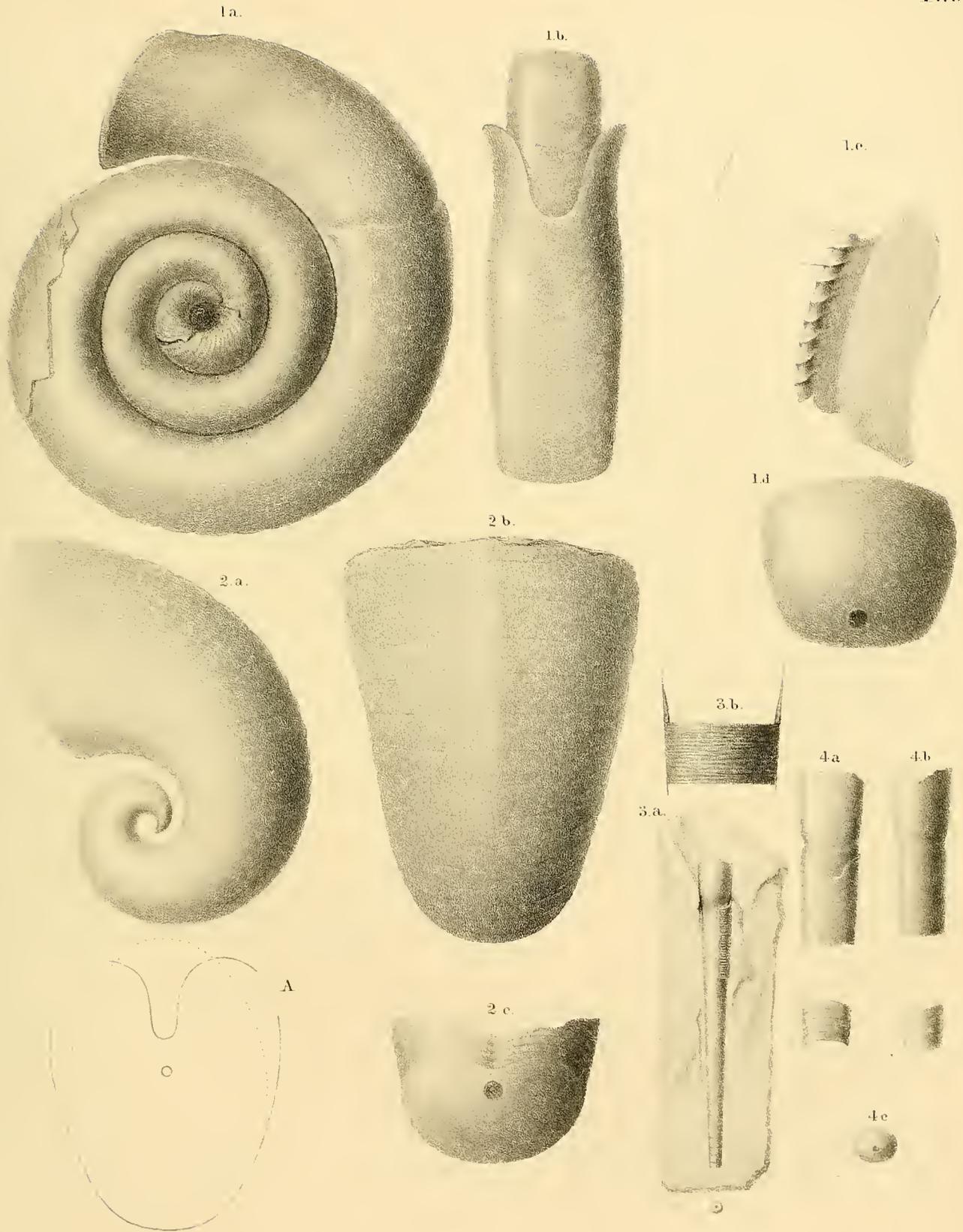


Fig 1. a. b. c. d. *Lituites angulatus* Saem. Sil. Brevig. — Fig 2. a. b. c. *Gyroceras expansum* Saem. Dev. Cazenovia. —
Fig 3. a. b. *Orthoceras pusillum* Saem. Dev. Gerolstein. — Fig 4. a. b. c. *Orthoceras demissum* Saem. id. ibid. —
Fig. A. *Nautilus Ziezae*. —

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Saemann L.

Artikel/Article: [Ueber die Nautiliden. 121-167](#)