

Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus und den Ammoniden.

Von

Dr. W. Waagen in München.

Mit Taf. XXXIX und XL.

Es ist sehr natürlich, dass die Cephalopoden, diese höchst organisirte Classe der Mollusken, von jeher die Aufmerksamkeit der stratigraphischen Paläontologen in besonderem Masse zu fesseln im Stande waren, denn sie sind es, welche nach unseren heutigen Erfahrungen die sichersten Anhaltspunkte bieten zur Erkennung und Unterscheidung der Schichten, und in mesozoischen Ablagerungen den Horizont genau zu bestimmen, ohne einen solchen Schluss auf Cephalopodenreste zu gründen, ist nur in wenigen Fällen möglich. Den Grund hiervon zu erforschen und näher auseinander zu setzen, werde ich demnächst bessere Gelegenheit haben; für diesmal möchte ich nur auf die Cephalopoden selbst die Aufmerksamkeit für kurze Zeit lenken.

So häufig die Reste dieser Thierclassen sind, und so zahlreich die Forscher waren, welche sich bis jetzt damit beschäftigten, so waren die Fortschritte, welche man in Bezug auf das zoologische Verständniss derselben machte, nur äusserst langsam, und erst die Epoche machenden Arbeiten von J. Barrande über die silurischen Cephalopoden Böhmens waren geeignet, die vergleichenden Betrachtungen dieser Gehäuse zu einem Ansehen zu bringen, welches auch für die mesozoischen Ammonitiden nicht ohne Einfluss bleiben konnte. Dennoch verfloss noch geraume Zeit, bis sich auch hier durch die Süss'sche Arbeit, eine neue Richtung geltend machte, und dies zwar aus naheliegenden Gründen. War schon für die Nautiliden ein durch Jahrzehnten fortgesetzter, unermüdlicher Sammeleifer erforderlich, um das nöthige Material zu solchen Studien zusammen zu bringen, so galt dies noch viel mehr von den Ammonitiden, da es hier nicht einem einzelnen Manne vergönnt war, die reichsten Schätze eines einzelnen Beckens in seine Sammlung fliessen zu lassen, und es

andernfalls nicht möglich war, das zerstreute Material in einer Hand zu vereinigen. Erst die neueste Zeit hat dies theilweise ermöglicht und hat an einem Punkte, wie z. B. am hiesigen k. Museum so grosse Mengen von Ammoniten vereinigt, dass vergleichenden Studien eine hinlängliche Grundlage geboten wurde. Dennoch ist auch hier das Material in vieler Beziehung unzulänglich, und nur mit grosser Mühe und unendlicher Beharrlichkeit ist man im Stande den Stücken jene Aufschlüsse abzurufen, welche theils für die Classification, theils für die nähere Kenntniss der die Gehäuse bewohnenden Thiere von einiger Bedeutung sind.

Dasjenige, was in erster Linie festgestellt werden muss, wenn man überhaupt eine Grundlage für weitere Forschungen gewinnen will, ist wohl die Befestigung des Thieres im Gehäuse, woraus sich dann die Grösse des Thieres, die gänzliche oder theilweise Bedeckung desselben durch die Schale mit einiger Wahrscheinlichkeit folgern lässt. Schon mein verehrter Freund Herr Prof. Süss hat die Wichtigkeit dieser Frage richtig erkannt und gewürdigt, und er bemühte sich daher in seinem Aufsätze vor allen Dingen diesen Punkt zu erledigen. Obgleich ihm kein Exemplar zu Gebote stand, an welchem sich durch directe Beobachtung die Ansatzstellen der Haftmuskeln und des Annulus hätten bestimmen lassen, so wird es ihm doch durch sehr geistreiche Combinationen wahrscheinlich, dass die Haftmuskeln sich sehr nahe dem Rande der Schale, ja selbst erst ausserhalb dieses Randes finden, in welchem Falle eigene Muskelträger, Myotheken, vorhanden sind, die bisher in der Nomenklatur als Ohren bezeichnet wurden. So wahrscheinlich an und für sich diese Ansicht sich darstellt, so hielt ich es doch für nöthig, weitere Thatsachen zu sammeln, um sie noch eingehender zu begründen. Dennoch wollte mir dies lange nicht gelingen, bis endlich erneuerte Studien am Thier wie an der Schale vom Nautilus die gewünschten Aufschlüsse brachten, und mich zwangen meine Ansicht in Vielem zu modificiren und in manchen Punkten von der Auffassung Süss's abzuweichen. Das Thier, sowie zahlreiche Exemplare von Nautilus-Schalen wurden mir von Hrn. Prof. v. Siebold fremdlichst zur Verfügung gestellt, wofür ich demselben meinen Dank hier öffentlich anzusprechen mich gedrungen fühle. In Folgendem will ich nun versuchen, meine durch dieses Studium hervorgerufenen Anschauungen darzulegen und dieselben dem wohlwollenden Urtheile meiner Fachgenossen anheim zu geben.

Es hat lange Zeit gedauert, bis man sich einen klaren Begriff davon machen konnte, auf welche Weise der Nautilus seine Luftkammern zu Stande bringe. Noch Orbigny glaubte, dass das Thier mit seinen Haftmuskeln sich plötzlich von der Schale löse, um sich dann eine Strecke weiter nach vorne wieder festzusetzen und eine Scheidewand hinter sich abzusetzen. Er bedachte dabei nicht, wie das Thier das Wasser, das bei dieser Manipulation nothwendig in die Schale eindringen musste, wieder entfernen konnte und Luft an seine Stelle in die neugebildete Kammer einführen. Erst Keferstein hat die Vorgänge bei der Bildung neuer Kammern klar und übersichtlich dargestellt und mit grosser Schärfe gezeigt, dass die Hinterseite des Thieres meistens Luft absondere, welche zur Bildung neuer Luftkammern Veranlassung gebe. Die gleiche Funktion schreibt er auch dem Siphon zu, und er glaubt dieses schon daraus schliessen zu dürfen, dass eine starke Arterie denselben in seiner ganzen Länge durchziehe. Es ist in dieser Darstellung nur eine Lücke, welche einem Skeptiker Raum zu Zweifeln geben könnte, nämlich dass der Beweis nicht geliefert ist, dass die Rückseite des Körpers wirklich Luft absondere, oder dass, in Ermangelung dieses Beweises nicht wenigstens für die in Betracht kommenden Stellen der Körperoberfläche ein gleicher Bluthalthum nachgewiesen ist, wie für den Siphon. Dem letzteren Mangel vermag ich nun abzuhelfen, indem es mir gelungen ist, an der Rückwand des Nautilus, resp. an der Oberfläche der Scheidewand die Eindrücke eines starken und verzweigten Blutgefässsystems nachzuweisen, welches gewiss die Funktion hat, Luft aus seinem Inhalte abzusetzen. Ich habe auf Taf. 39 Fig. 4 die die Wohnkammer abschliessende Scheidewand eines Exemplars von *Nautilus pompilius*

abbilden lassen, welche die Gefässeindrücke in aussergewöhnlicher Deutlichkeit zeigt.¹⁾ Keferstein zeichnet auf Taf. 113 (Bronn's Classen und Ordnungen des Thier. III. b.) eine starke Arterie, welche zum Siphon führt, sich aber vor dem Eintritt in denselben in 3 Aeste spaltet. Es wird nicht ersichtlich, ob sie alle drei in den Siphon eintreten, doch vermüthe ich, dass nur der Hauptast diesen Weg verfolgt, die beiden Seitenäste aber einen Verlauf nehmen, wie ihn auf meiner Zeichnung die beiden Gefässeindrücke, welche nahe neben einander von der Siphonalöffnung gegen die Bauchseite sich hinziehen, zeigen. Zwei andere Aeste treten etwas oberhalb des Siphon an der Bauchseite des Thieres in die Haut des Hinterkörpers und verlaufen von hier aus nach abwärts an der Siphonalöffnung vorbei sich mehrfach theilend, gegen die Rücken- und Seitenfläche. Diese vier sind die Hauptgefässe, welche etwas tiefere Eindrücke auf der Scheidewand zurückgelassen haben, und fast an jeder Nautiluschale etwas mehr oder weniger deutlich beobachtet werden können. Ihnen gesellen sich noch viele andere Gefässe bei, welche indess weniger Constanz in ihrem Verlaufe zeigen. Sämmtliche Adern anastomosiren vielfach untereinander und bilden ein weitmaschiges Netzwerk, das gegen den Rand der Schale immer feiner wird, bis hier die Zweige in die feinsten Aestchen sich theilen, die durch ihre grosse Anzahl dem Rande der Scheidewand ein äusserst fein gefaltetes Ansehen verleihen; in der Zeichnung war es nur möglich den kleinsten Theil dieser Endigungen anzudeuten, da kein Pinsel fein genug, die Striche noch deutlich unterschieden zu zeichnen.

Aus diesem ausserordentlichen Blutreichthum mag es nun wohl mit noch grösserer Wahrscheinlichkeit hervorgehen, dass die so zarte Haut des Hinterkörpers beim Nautilus zur Luftausscheidung geschickt sei. Es darf daher als feststehend angenommen werden, dass die Luftkammern auf die von Keferstein angenommene Weise zu Stande kommen, indem die rückwärts abgesonderte Luft das Thier nach vorne drängt. Bemerkenswerth an den Kammerwänden ist auch noch das eigenthümlich warzige Aussehen, das die vordere Fläche derselben sehr häufig zeigt. Diese Erscheinung findet sich niemals auf der Rückseite der Scheidewand, sondern stets nur auf der vordern Fläche, und scheint darin ihren Grund zu haben, dass, wenn die Scheidewand schon die gehörige Dicke erlangt hat, und die Kalkabsonderung anfängt ins Stocken zu gerathen, sich bereits wieder Luftblasen zwischen die Körperfläche und die Scheidewand eindrängen und so die Unregelmässigkeit der letzten Kalklagen verursachen.²⁾

Hieraus sowie aus anderen, triftigeren Gründen geht die Periodicität des Wachsthums der Nautiluschale hervor. Die Rückfläche des Thieres sondert also zu gewissen Zeiten statt Luft Kalk ab, um die Scheidewände zu bilden, und zwar bezeichnet diese letztere Funktion die Zeit der Ruhe, während welcher das Thier an einer Stelle des Gehäuses fest sitzen bleibt. Zu andern Zeiten rückt es langsam in der Schale vorwärts, wie sich hinter ihm die Luft, die zur Bildung einer neuen Kammer dienen soll, vermehrt. Dieses langsame Vorrücken kann man leicht ersehen aus den successiven Anheftungsstellen der Haftmuskeln und des Annulus, welche in parallelen Linien dicht gedrängt übereinander liegen.

¹⁾ Bei Ammoniten gelang es mir bis jetzt noch nicht, die gleichen Eindrücke auf der Scheidewand nachzuweisen, da von all unseren Exemplaren keines hinlänglich gut erhalten war, um dieselben beobachten zu können. Sollte man je von Untersuchungen in dieser Richtung Erfolge erwarten dürfen, müssten dieselben an sehr grossem Material von Ammoniten des russischen Jura angestellt werden, da hier allein der Erhaltungszustand ein derartiger ist, dass in günstigen Fällen diese so zarten Eindrücke gesehen werden könnten.

²⁾ Dass sich zu gewissen Zeiten zwischen der letzten Scheidewand und dem Körpersacke des Thieres Luft befinden müsse, geht auch aus der Abhandlung von Meigen „über den hydrostatischen Apparat des Nautilus“ mit grosser Sicherheit hervor, da sich allein durch diese Annahme das Aufsteigen des Nautilus an die Oberfläche des Meeres erklären lässt. Was Keferstein nur als Vermüthung ausgesprochen, hat Meigen durch Rechnung nachgewiesen.

Diese Anheftungsstellen sind von grosser Wichtigkeit, denn sie allein ermöglichen den eigenthümlichen Bau der Nautiluschale, welcher so sehr von dem aller übrigen Conchilien abweicht. Die Verbindung dieser Theile mit der Schale ist eine äusserst innige und wird durch einen Conchiliolinbeleg¹⁾ vermittelt, welcher als ein äusserst feines Häutchen die Wände des Gehäuses von der Ansatzstelle der Scheidewand bis zum Annulus auskleidet. Es scheint demnach, dass nicht nur die Haftmuskeln und der Annulus, sondern die ganze Oberfläche des Körpers vom Annulus abwärts, die der Scheidewand zugewendete Rückseite ausgenommen, am Gehäuse haftet, wenn auch gleich diese Befestigung am kräftigsten durch die schon öfters genannten Organe bewerkstelligt wird. Dies ist von Wichtigkeit, wenn wir das Entstehen der Luftkammern bei den Ammoniten mit feinzerschlitzten Loben verstehen wollen. Es ist nämlich nicht gut einzusehen, wie all die feinen Endigungen der Lobenlinie bei dem langsamen Vorrücken in der Schale, wo dieselben doch die meiste Zeit des Stützpunktes an der Scheidewand beraubt, frei in den hinter dem Körper sich findenden Luftraum herabhangen, stets ihre Lage so genau beibehalten konnten, dass in den aufeinanderfolgenden Lobenlinien Alles aufs Kleinste übereinstimmt, ohne an der Wand des Gehäuses fest zu sitzen, und hier in gleicher Weise langsam vorzurücken wie Haftmuskel und Annulus. Auch andere Gründe sprechen für eine ausge dehntere Befestigung des Thieres als nur durch das schmale Band des Annulus. Das ganze Haften an der Schale hat beim Nautilus hauptsächlich den Zweck, einen luftdichten Verschluss gegen aussen herzustellen, um die abgesonderte Luft nicht entweichen zu lassen. Nun lebt das Thier bis zu einer Tiefe von etwa 30 Faden, und steigt nur hie und da an die Oberfläche des Meeres, um hier schwimmend umher zu treiben. 30 Faden Tiefe entziffert aber einen Druck von etwa 6 Atmosphären; nun muss der Verschluss einerseits so fest sein, um bei einem solchen Druck das Eindringen des Wassers in die Schale zu verhindern, andererseits aber beim Aufsteigen an die Oberfläche das Entweichen der Luft, die bisher durch 6 Atmosphären zusammengepresst war, zu verhüten. Zur Ausübung einer solchen Kraft dürfte aber ein schmales Band wohl schwerlich ausreichen, und man muss eine ausgiebigere Befestigung vermuthen.

Am festesten von der ganzen Haftfläche sind jedenfalls die Haftmuskeln mit dem Gehäuse verwachsen, denn es findet sich an den Stellen des Muskelansatzes ausser dem feinen Conchiliolinbeleg, der den ganzen hintern Theil der Wohnkammer auskleidet, auch noch eine dicke Conchiliolinplatte, welche die Verbindung des Muskels mit der Schale vermittelt. Sie besteht rein aus organischer Substanz ohne eingelagerte Kalkkörperchen, besitzt genau die stumpf dreieckige Form des Muskelansatzes und zeigt unter dem Mikroskop ein sehr feinblättriges Gefüge, in dem indess die einzelnen Lagen eine homogene Masse darstellen, die nur bei sehr starker Vergrösserung feine, höchst unregelmässige Linien erkennen lässt. Anders ist es mit dem feinen Conchiliolinbeleg, der die Innenseite des Gehäuses vom Annulus abwärts auskleidet. Er scheint vom vorderen Rande der Haftmuskel und des Annulus abgesondert zu werden, und enthält in ziemlicher Menge Kalk beigemengt, welcher beim Berühren mit schwachen Säuren heftig aufbraust; die organische Substanz bleibt zurück, ohne ihre Form merklich zu ändern. Unter dem Mikroskop erscheint der Kalk als äusserst feine schwärzliche Körnchen von unregelmässiger Gestalt, in die organische Substanz, die als helle Linien dazwischen sichtbar ist, zahlreich eingestreut. Nach der Behandlung mit Säure verschwinden die Körner, die ganze Substanz wird durchsichtiger, die hellen Linien bleiben indess. Sie verlaufen unregelmässig

¹⁾ Ich gebrauche hier die Bezeichnung „Conchiliolin“, weil diese Substanz die im Reiche der Mollusken verbreitetste und daher ihr Vorkommen auch beim Nautilus wahrscheinlich ist, doch habe ich die chemische Untersuchung nicht vorgenommen, weshalb ich nicht dafür haften kann, ob dies wirklich Conchiliolin sei.

parallel mit dem Rande des Haftrings und scheinen in einer zarten Runzelung des Conchiliolins ihren Grund zu haben. Auch hier ist es wohl zunächst der Annulus, welcher die Verwachsung mit der Schale eigentlich veranlasst, und die Stelle, an welcher er sich an die Schale anlegt, ist in der Wohnkammer der meisten Exemplare von *Nautilus* kenntlich durch ein 1–2 Mm. breites, etwas verdicktes, aber doch sehr zartes Conchiliolin-Band, das sich um das Lumen der Röhre herum von einem Muskelansatz zum anderen hinzieht.

Es hat also diese Verwachsung des Thieres mit der Schale in der Wohnkammer Spuren zurückgelassen, welche wir, einmal darauf aufmerksamer geworden, an den meisten *Nautilus*-gehäusen beobachten können. Meistens ist indess nur der obere Rand der Insertionsstellen der Haftmuskeln deutlich zu sehen, und nur in selteneren Fällen gelingt es, Exemplare aufzufinden, welche auch den Eindruck des Annulus mit genügender Schärfe erkennen lassen. Ich habe deshalb auf Taf. 40 Fig. 2, 3 u. Taf. 39 Fig. 4, einen *Nautilus pompilius* mit aufgeschnittenen Wohnkammern abbilden lassen, um den vorderen Rand der Haftfläche, den Haftring, zu zeigen. Vom Rücken ausgehend sehen wir denselben auf der Wölbung der vorhergehenden Windung in einem spitzen Lappen, entsprechend dem kleinen Spindellobus des *Nautilus*, bis in die Nähe der Scheidewand herabgesenkt. Von hier aus erhebt er sich nach beiden Seiten, sich zugleich von der Scheidewand entfernend, und tritt oberhalb des den Nabel bedeckenden Callus von seinem ganzen Verlaufe am nächsten an den Schalenrand. Die Seitenwandung erreichend, wendet er sich nach aufwärts und rückwärts, bis etwas unter die halbe Höhe der Wohnkammer, dann mit scharfer Biegung gegen die Bauchseite gewendet, fällt er wieder in die Tiefe der Wohnkammer zurück und gelangt auf der Bauchseite wieder nahe an die Kammerwand, hier indess meistens noch einmal einen schwachen nach oben gerichteten Bogen bildend. Vom Haftringe nach vorne erstreckt sich der ziemlich dicke muskulöse Mantel, der in zwei Regionen zerfällt. Derjenige Theil, der dem Rücken des Thieres entspricht, ist klein und wenig ausgebildet; der an der Bauchseite des Thieres liegende Theil bildet dagegen einen grossen und breiten Lappen, der die Athemhöhle bedeckt und die eigentliche Schale absondert. Er ist an seinem Rande mit derselben verklebt und daher nicht, wie bei den Gasteropoden, vom Schalenrande zurückziehbar.

Die Form des Mundrandes steht beim *Nautilus* zur Lage der Haftmuskeln in keiner Beziehung, wie aus der Vergleichung der Mundränder und Anwachsstreifen ganz junger Individuen mit solchen grösserer Stücke hervorgeht. Exemplare bis zu 26 Mm. Durchmesser zeigen Anwachsstreifen, welche vom Nabel gerade nach aussen streben und sich dann ganz allmählig etwas zurücklegen, um den Bauchausschnitt der *Nautilus*-schale zu bilden. Erst von dieser Grösse aufwärts tritt allmählig die schwach sichelförmige Biegung der Anwachsstreifen ein, welche auch der Mundrand des *Nautilus pompilius* wie des *N. umbilicatus* meist ziemlich ausgeprägt zeigt. Nur die weiblichen Schalen der ersteren Art lassen diese Bildung weniger deutlich erkennen. Die Ansatzstelle der Haftmuskeln ist bei diesen Veränderungen stets relativ die gleiche, und bei grösseren Exemplaren entspricht dieselbe nicht sowohl dem nach vorne gewendeten, Bogen der Sichel als vielmehr zum grössten Theile der nach rückwärts gewendeten Ausbuchtung (vgl. Taf. 40 Fig. 2). Man kann daher mit grosser Bestimmtheit sagen: Beim *Nautilus* ist die Form des Mundrandes ausschliesslich von der Form des Mantelrandes abhängig, die durch die Lage der Haftmuskeln nicht modificirt wird, sondern vielmehr selbständigen Modificationen mit dem Alter des Thieres unterworfen ist.

Fassen wir das bisher Erörterte in kurzen Sätzen zusammen, so gelangen wir zu folgendem, für den Paläontologen besonders wichtigen Punkten: Die Bildung der Luftkammern hängt von der Absonderung der Luft an der Rückseite des Thieres ab; damit diese Luft nicht entweichen könne, ist ein luftdichter Verschluss

nothwendig, der durch den Hafring hergestellt wird; es findet sich noch eine Verbindung des Thieres mit der Schale (ausser durch den Siphon) und zwar am Schalenrande, wo der Mantel mit der Schale verklebt ist; und endlich: die Lage des Hafringes steht in keiner Beziehung zur Form des Mundrandes.

Wenn wir nun darauf ausgehen wollen, bei fossilen Cephalopoden-Schalen die Stellen aufzufinden, wo die Haftorgane des Thieres sich an die Schale festsetzen, müssen wir vor allem die doppelte Funktion, die diesen Theilen zukommt, im Auge behalten, dass sie nämlich nicht nur dazu dienen, das Thier in der Schale zu befestigen, sondern auch, einen luftdichten Verschluss gegen aussen herzustellen. Es springt bei dieser Betrachtung sogleich in die Augen, dass die Haftmuskeln nicht allzu nahe dem Rande der Schale gelegen sein können, da dieser Rand mehr als die anderen Punkte des Gehäuses Verletzungen durch Stoss u. s. w. ausgesetzt ist. An jeder Nautiluschale können wir zahlreiche kleine Unregelmässigkeiten des Wachsthumms beobachten: sie alle bezeichnen Stellen, an denen der einstige Mundrand durch irgend einen Unfall Schaden litt, wie man dies deutlich sehen kann, und welche vom Nautilus in der Folge wieder sorgfältig ausgebessert wurden. Auch bei den Ammoniten finden sich nicht selten solche Verletzungen, welche Abweichungen in der Skulptur herbeiführen. Die Ursache, warum bei den Cephalopoden fast jede Fraktur des Schalenrandes sogleich mehr oder weniger auffallende Missbildungen nach sich zieht, ist leicht einzusehen, sie liegt offenbar darin, dass der Mantelrand mit dem Schalenrande verklebt ist, und so eine Beschädigung des letzteren auch eine Verletzung des ersteren leicht mit sich bringt. Der Schaden ist gering, wenn dadurch vielleicht nur zwischen Mantel und Schale etwas Wasser eindringt, würde aber sicher den langsamen Tod des Thieres herbeiführen, wenn der Hafring, am Rande gelegen, dadurch verletzt und das Entweichen der Luft ermöglicht würde. Noch weniger Wahrscheinlichkeit dürfte es dann für sich haben, dass die Lage der Haftmuskeln eine derartige gewesen sei, dass sie ganz ausserhalb der Schale sich befanden und eine Verbindung mit dem Schalenrande nur durch jene dünngestielten Organe hergestellt worden sei, welche man am Ammonitengehäuse als Ohren zu bezeichnen gewohnt war.

Weitere Anhaltspunkte zur Feststellung der Lage der Haftmuskeln bei den fossilen Cephalopodenschalen können vielleicht auch noch aus der relativen Lage der Nidamentaldrüsen entnommen werden, da diese Organe in einigen seltenen Fällen Spuren ihrer Existenz zurückgelassen haben, und wir so ihre Lage in der Schale zu beurtheilen im Stande sind. Keferstein hat das Verdienst zuerst darauf hingewiesen zu haben, dass der Aptychus möglicherweise ein Deckorgan der sog. Nidamentaldrüse der Weibchen der Ammoniten gewesen sein könne. Die Lage des Aptychus in der Schale hat auch so viele Analogie mit der Lage dieser Drüsen beim weiblichen Nautilus, dass diese Annahme nur schwerlich durch eine andere verdrängt zu werden fürchten darf. Ich habe, zur leichteren Orientirung auf Taf. 39 Fig. 1, einen weiblichen Nautilus von der Bauchseite abgebildet, um die Lage der Drüsen sowohl als auch ihre Gestalt zu zeigen. Die Drüse ist von aussen von dem ziemlich dicken, muskulösen Mantel bedeckt, und ist hier hauptsächlich durch die dunklere Farbe erkennbar, mit welchem sie durch ihre Decke hindurchschimmert. Bei Spiritus-exemplaren ragt sie rundlich aus ihrer Umgebung hervor, doch ist es nicht wahrscheinlich, dass dies auch bei frischen Thieren der Fall sein wird, da sich hier gewiss allenthalben der Mantel glatt an die Schale anlegt. Auf den ersten Blick erscheint sie äusserlich aus zwei niereenförmigen Körpern zusammengesetzt, die in der Mitte nicht direkt an einander stossen, sondern durch ein gelbliches runzliges Band von einander getrennt sind, unter welchem sich wahrscheinlich der Hohlraum befindet, in dem sich die Secretionen der Drüse ansammeln. Diese Zweitheiligkeit verschwindet, sobald man die Drüse von innen betrachtet. Sie ist nahe am Grunde der Mantelhöhle an den Mantel angewachsen, und wenn man daher den Mantel bis

zu seinem Grunde zurückschlägt (Taf. 39 Fig. 2), erblickt man die Drüse in ungewendeter Stellung von der nach innen gekehrten Seite. Sie erscheint hier deutlich dreitheilig, und zwar aus einem herzförmigen und zwei nierenförmigen Stücken zusammengesetzt. Die Decke wird hier durch eine feine Haut gebildet, welche eigenthümlich granulirt ist, und jede einzelne Drüsenmasse besonders überzieht. Dieselbe fehlt bei dem vorliegenden Exemplare dem mittleren Theile der Drüse, doch ist nicht mit voller Sicherheit ersichtlich, ob dies schon ursprünglich der Fall war, oder ob es erst Folge einer späteren Verletzung sei. Sie wurde an dem rechts gelegenen Theile entfernt, und man sieht nun die eigenthümliche Faltung der Drüse, welche am mittleren quer, an den beiden seitlichen Theilen längs gestellt ist. Die Faltung ist indess mehr scheinbar als wirklich, indem sie nur dadurch entsteht, dass das Organ aus vielen, durch feine Häutchen mit einander verbundenen Lamellen besteht, deren Rücken die einzelnen Falten bilden. Man sieht diese Struktur deutlich in der Seitenansicht einer seitlichen Drüsenmasse, welche ich Taf. 39 Fig. 3 abgebildet habe. Die einzelnen Lamellen sind an der gegen die Mantelhöhle gewendeten Seite glatt, während sie sich gegen aussen zu in zahlreiche feine Fasern auflösen, so dass die nach aussen gewendete Seite des Drüsenkörpers gleichmässig feinpunktirt erscheint. Wenn man daher den Habitus der von der Haut entblösten Drüsenmasse, den dieselbe bei flüchtiger Betrachtung bietet, bezeichnen will, kann man sagen, die Innenseite der Drüse gleicht im allgemeinen einem *Aptychus lamellosus*, die Aussenseite einem *Aptychus latus*; die punktirte Haut dagegen, welche die Innenseite der Drüse überzieht, erinnert an den *Aptychus* der Planulaten. Natürlich führe ich dies nicht an, um die Analogie dieser *Aptychus*arten mit einem oder dem andern dieser Gebilde zu beweisen, sondern nur um anzudeuten, dass verschiedene Structur- und Skulptur-Verhältnisse, die sich bei verschiedenen *Aptychen* finden, auch der Nidamentaldrüse des *Nautilus* nicht fremd sind, dass mithin die Abweichungen im Bau der *Aptychen* nicht als typische Verschiedenheiten in der Funktion dieser Gebilde aufgefasst werden dürfen. Auch andere Cephalopoden, und zwar Formen aus der Gruppe der Dekapoden Dibranchiaten besitzen Nidamentaldrüsen, und zwar sind dieselben hier paarig, symmetrisch zur Mittellinie des Thieres gelegen; es dürfte also auch nicht von vorne herein zu verwerfen sein, dass einige der Tetrabranchiaten statt dreitheilige, wie der *Nautilus*, nur zweitheilige Nidamentaldrüsen besessen haben. Sind wirklich beim *Nautilus* nur die beiden seitlichen Drüsenmassen an ihrer Innenseite von einer weisslichen Haut bedeckt, die mittlere aber nackt, so läge auch hierin ein Anknüpfungspunkt zur Vergleichung mit dem *Aptychus*. Man braucht sich nur die beiden seitlichen Theile bis zum Verschwinden des mittleren vergrössert zu denken, zugleich die bedeckende Haut durch Kalksecretionen erhärtet, so ist der *Aptychus* fertig.

Form, Skulptur und Struktur der *Aptychen* lassen also die Annahme zu, dass dieselben den schon oft genannten Organen zur Decke gedient haben. Grössere Schwierigkeit verursacht dagegen die kalkige, oder wenigstens fest hornige Beschaffenheit der *Aptychen*. Wir müssen nun gleich von vorne herein zugestehen, dass in der jetzigen Schöpfung sich bei den uns bis jetzt bekannten Cephalopoden etwas Aehnliches nicht findet, doch, glaube ich, werden wir keinen grossen Fehler begehen, wenn wir wenigstens die Möglichkeit zugeben, dass sich diese Drüsen in gewissen Fällen mit festeren Decken versehen konnten.

Die Lage der *Aptychen* in der Wohnkammer der Ammoniten entspricht, wie schon oben hervorgehoben, genau der Lage der Nidamentaldrüsen beim *Nautilus* (man vergleiche Taf. 40 Fig. 1, 4 u. 5). Sehen wir zu, ob in dieser Region sich nicht vielleicht ein anderes Organ noch findet, dem mit mehr Wahrscheinlichkeit die *Aptychen* ihren Ursprung verdanken könnten. Gehen wir von der Nidamentaldrüse aus nach innen, gegen die Rückenseite des Thieres, so folgen zunächst die Kiemen, dann etwas weiter nach hinten gelegen das Herz, dann die Körpermuskeln, dann der Verdauungstractus, doch liegt dieser schon zu weit nach innen, um noch

berücksichtigt werden zu können; hier ist also kein Organ, das in Betracht kommen könnte. Weiter nach vorne finden sich die Kopfknochen, welche das für sich haben, dass sie aus festerer Substanz bestehen, doch bietet ihre Form auch nicht die geringste Analogie mit der Form der Aptychen, und man kann sich schlechterdings nicht denken, wie ein Thier ausgesehen haben müsste, das einen Aptychus als Kopfknochen besessen hätte. Weiter nach hinten von der Nidamentaldrüse sind es wieder nur Drüsen, welche uns begegnen, bei denen die Wahrscheinlichkeit, dass sie eine Decke besaßen, die gleiche ist, als bei erstgenannten. Nun kommt aber die Lage des Aptychus in der Wohnkammer der Ammoniten dazu, und so dürfen wir wohl aus der Gesamtheit dieser Daten mit ziemlicher Sicherheit den Schluss ziehen, dass der Aptychus der Nidamentaldrüse der weiblichen Ammonitenthier angehört habe. Ich lasse es hierbei unentschieden, ob er die Aussen- oder die Innenseite der Drüse bedeckt, wengleich vielleicht Letzteres für viele Fälle das Wahrscheinlichere sein möchte.

Die Auffassung, dass der Aptychus mit der Nidamentaldrüse der weiblichen Ammonitenthier in Verbindung zu bringen sei, wurde auch von Herrn Prof. Zittel auf das Bestimmteste festgehalten. In seinen „Cephalopoden der Stramberger Schichten“¹⁾ spricht er sich sehr entschieden für dieselbe aus und verweist zugleich auf künftige Mittheilungen. Er wollte namentlich die Ansichten des Nautilusthieres, welche ich nun gezeichnet habe, veröffentlichen, doch fand er keine Zeit zur Ausarbeitung, weshalb er mir die Sache freundlichst überlassen hat. Es drängt mich, ihm hierfür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Nach den obigen Erörterungen ist es nunmehr nur noch der Vollständigkeit halber, wenn ich auf die Frage, ob der Aptychus nicht einen Deckel des Ammonitenthieres zum Schliessen der Schale gebildet habe, eingehe: denn die Anhaltspunkte für diese Ansicht stehen auf sehr schwachen Füßen. Nur einige Forscher, bei denen der Kernpunkt der Frage sich immer noch darum dreht, ob man wirklich, gegen Orbigny's Ansicht, die Aptychen als integrirende Bestandtheile der Ammonitenthier betrachten sollte, halten noch an der Deckeltheorie fest, indem sie es als einen grossen Fortschritt betrachten, sich zu der Voltz'schen Anschauungsweise aufzuschwingen. Ich habe hier Herrn Le Hon im Auge, der kürzlich im Bull. soc. géol. 2. sér. Bd. 27 Heft 1 einen Aufsatz hierüber veröffentlicht hat.

Unser Museum besitzt gegen 100 Exemplare von Ammoniten mit erhaltenem Aptychus; unter dieser ganzen Anzahl sind 5, welche den Aptychus in senkrechter Stellung am Ende der Wohnkammer liegen haben, wie Herr Le Hon dies von *A. subradiatus* zeichnet. Alle anderen zeigen den Aptychus tief im Inneren der Wohnkammer, und zwar meist in der Stellung, welche bereits Quenstedt und Oppel als die natürliche angenommen haben, die Harmonielinie gegen die Siphonalseite gekehrt, den Ausschnitt nach vorne gewendet (Taf. 39 Fig. 4). Es ist nun nicht einzusehen, wie der Aptychus als Deckel immer in die Wohnkammer hineinfallen, und dann fast immer die gleiche Lage einnehmen soll. Wir müssen uns, bei einer so ruhigen Ablagerung, wie sie z. B. bei Entstehung des lithographischen Schiefers vorhanden war, den Vorgang bei der Einbettung der Organismen nur lebhaft vorstellen, um die verschiedenen Lagen, welche der Aptychus bei verschiedenen Exemplaren einnimmt, leicht zu begreifen. Bei der Verwesung der thierischen Substanz wurde der Aptychus ganz allmählig von den ihm stützenden Theilen befreit, und er blieb, nach und nach zusammenklappend, ganz an seinem ursprünglichen Platze liegen, oder, wenn das Zusammensinken mehr plötzlich geschah, stante sich das Wasser unter ihm, und er wurde gezwungen, seitlich auszuweichen und wurde so aus seiner Lage gerückt. Diese Verrückung geschah aber nie nach dem Innern der Wohnkammer,

¹⁾ Zittel, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten p. 49

weil hier das Wasser stärkeren Widerstand leistete, sondern stets gegen die Mündung, und so kam es auch wohl, dass sich dieses Organ wie ein Deckel vor die Mündung legte und sich hier etwas feststemmte, da es stets beträchtlich breiter ist als diese.

In Bezug auf die Maassverhältnisse führe ich zwei Beispiele von *A. steraspis* an, welche hinlänglich zeigen, dass die Aptychen nicht genau auf die Mündung des Gehäuses passen, wie so häufig behauptet wird; (man sehe Quenstedt, Jura, messe aber auch seine Zeichnungen nach). Bei zwei Exemplaren von *Am. steraspis* ist

Der Durchmesser des Gehäuses	60 Mm. und 32 Mm.
Breite der Mundöffnung	13 „ „ 7 „
Höhe der Mundöffnung von der vorhergehenden Windung	26 „ „ 13 „
„ „ „ von der Naht	40 „
Aptychus: Länge an der Harmonielinie	22 „ „ 11 „
„ grösste Länge	25 „ „ 12 „
„ „ Breite beider Schalen	23 „ „
	mindestens 10 „

Keferstein glaubte wenigstens für die Anaptychen die Funktion eines Deckels festhalten zu müssen, ein einziger Blick aber auf die Taf. 40 gegebenen Figuren wird genügen, um sich aufs Bestimmteste zu überzeugen, dass der Anaptychus eine dem Aptychus vollkommen analoge Bildung sei und ebenfalls der Nidamentaldrüse als Decke gedient habe.

Gegen die Deutung der Aptychen als Deckel spricht endlich auch noch das Vorkommen derselben bei Arten mit verziertem Mundsaum. Die langen Fortsätze, welche hier den Mundrand schmücken und nicht selten auch die Mundöffnung bedeutend verengen, mussten nothwendiger Weise der Anwendung eines Deckels sehr hinderlich sein, ja dieselbe sogar ganz ausschliessen. Ausserdem gibt es ja auch Fälle, in denen der Aptychus auch nicht entfernt den allgemeinen Umriss des Querschnittes der Wohnkammer besitzt; man denke an *Am. hybonotus*, dessen Aptychus nicht nur vorne keinen Ausschnitt besitzt, sondern hier sogar noch bedeutend in die Länge gezogen ist.

Nach diesen Erörterungen scheint es daher nicht als zu gewagt, wenn wir die Lage des Aptychus in der Wohnkammer der Ammoniten benutzen, um nach ihr die Ansatzstelle der Haftmuskeln an die Schale zu ermitteln, und so kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu unserm ursprünglichen Thema zurück. Beim *Nautilus* nun finden sich die Nidamentaldrüsen an der Bauchseite des Thieres etwas oberhalb des Haftmuskels und ausserhalb des Annulus, an der keine Luft absondernden Region des Thierkörpers. Auch für die Ammoniten können wir eine ähnliche Lage voraussetzen. Betrachten wir daher einen Ammoniten, welcher seinen Aptychus, dieses Deckorgan der Nidamentaldrüse, noch in natürlicher Lage eingeschlossen enthält, so werden wir, wenn wir überhaupt nach Analogien schliessen dürfen, die Ansatzstellen der Haftmuskeln etwas unterhalb dieses Organs, d. h. nach der Spindelseite des Gehäuses zu, suchen müssen, der Annulus wird sich dann nothwendig hinter diesen Schalenstücken in der Tiefe der Wohnkammer hinziehen.

So sehr ich mich nun bemühte die Ansatzstellen der Haftmuskeln an fossilen Cephalopoden-Schalen selbst aufzufinden, so wollte mir dieses doch nicht gelingen, ein Analogon des Annulus dagegen liegt uns in der eigenthümlich geschwungenen Linie vor, welche Oppel an vielen Ammoniten des Lithographischen Schiefers entdeckt hat. Der ganze Verlauf dieser Linie bietet so viele Analogie mit dem Verlaufe der

Spuren, welche der Annulus in der Wohnkammer des Nautilus zurückgelassen hat, dass gegen die Identität beider Organe nur schwer sich Zweifel erheben möchten. Sie beginnt in der Nähe des Mundsaums, ungefähr auf der Mitte der Seiten, zieht sich, der Spirale des Gehäuses folgend, gegen die Scheidewand hinab, und biegt sich nicht sehr weit vor derselben hinauf gegen die Siphonalseite. Der Aptychus liegt über und ausserhalb derselben, wie dies auch, nach dem Vorherigen, die richtige Lage der Nidamentaldrüse sein muss. Die Linie zeigt sich bei den fossilen Stücken als ein sehr schmales, etwas erhabenes Band, welches indess nicht immer seine natürliche Lage bewahrt hat. Oft erscheint sie etwas verknittert oder sonst aus ihrer Lage gerückt. Dies macht es wahrscheinlich, dass uns in diesem Bande der hornige Beleg der Ansatzstelle des Annulus vorliegt, welcher wegen des ausserordentlich ruhigen Absatzes, dem die lithographischen Schiefer ihren Ursprung verdanken, bei der Fäulniss des Thieres an der Schale haften blieb. Wir können ja auch beim Nautilus beobachten, dass selbst bei Schalen, welche mit Sorgfalt behandelt werden, sich dieser Beleg häufig abblättert und verloren geht, und dass Schalen, welche nach dem Tode des Thieres an den Strand geworfen und dort aufgelesen wurden, denselben nur äusserst selten, fast niemals, zeigen, woraus es erklärlich wird, dass nur so wenige Ammoniten dieses Organ noch erhalten haben.

Von diesem Annulus ausgehend, ist es nun bedeutend erleichtert, die Ansatzstellen der grossen Muskeln selbst mit einiger Wahrscheinlichkeit anzugeben. Die obere Grenze des Muskels fiel ziemlich sicher, wie beim Nautilus in der Richtung mit dem Annulus zusammen, in Folge dessen musste die Hauptausdehnung des Muskels in der untern Hälfte des nach vorne gerundeten Bogens der Falciferen-Sichel und in der Ausbuchtung derselben nach rückwärts gelegen sein, genau wie dies beim Nautilus der Fall ist, was ich in Taf. 40, Fig. 4 zu veranschaulichen suchte. Es scheint hiernach wahrscheinlich, dass auch bei den Ammoniten die Lage des Haftmuskels die Form des Mundrandes nur wenig beeinflusste, und wenn auch die Linie des Annulus bei ohrentragenden Formen sich gegen die Mittellinie dieser Gebilde wendet, so ist doch nicht anzunehmen, dass die untere Hälfte derselben von Muskel eingenommen, während die obere Hälfte nur vom Mantel bedeckt wurde. Ich halte vielmehr dafür, dass bei den Ammoniten wie beim Nautilus die Form des Mundrandes wesentlich von der des Mantelrandes bestimmt wurde, und dass die Ansatzstellen der Körpermuskeln des Thieres stets innerhalb der Wohnkammer gelegen waren, wenn es auch allerdings wahrscheinlich ist, dass sie hier näher dem Rande sich fanden, als dies beim Nautilus der Fall ist. Allein schon dieser Umstand weist darauf hin, dass das Ammonitenthier länger war als das des Nautilus, und dass es häufig von der Schale nicht ganz bedeckt wurde. Dass übrigens auch bei den Ammoniten selbst das Thier bei verschiedenen Formengruppen verschiedene Dimensionen besessen habe, erhellt daraus, dass die Wohnkammern der verschiedenen Arten ausserordentlich verschiedene Länge aufweisen.

Ich stimme also mit H. Prof. Süss wohl darin überein, dass ich wie er die Ansatzstelle des Muskels auch ungefähr auf der Mitte der Seiten suche, jedoch etwas unterhalb derselben, sehe mich aber gezwungen in einem andern Punkte von ihm abzuweichen, indem ich weder die Falciferen-Sichel noch die ohrenförmigen Bildungen anderer Arten als wesentlich durch die Lage des Haftmuskels bedingt betrachten möchte. Es tritt dadurch nun allerdings eine andere Schwierigkeit ein, welche durch die Süss'sche Erklärungsweise vermieden wurde, nämlich die Funktion dieser Theile an Gehäuse festzustellen.

Ich gehe nur ungern an die Besprechung dieser Frage, da mit jedem Schritte weiter der feste Boden der directen Beobachtung sich mehr und mehr verliert, und man mehr und mehr in Combinationen sich einzulassen gezwungen ist. Wenn wir indess überhaupt die Bedeutung der ohrförmigen Organe zu entziffern versuchen wollen, müssen wir wieder nothgedrungen auf das Gehäuse des lebenden Nautilus zurückgehen,

da wir uns hier allein Rathes erholen können. Ich habe schon zu verschiedenen Malen Gelegenheit gehabt darauf hinzuweisen, dass auch bei diesen Cephalopoden der Mundsaum der Schale sichelförmig geschwungen sei; diese Form tritt aber weniger auffallend hervor, als bei den Ammoniten mit ähnlich gebogenem Mundsaum, weil der Bauchausschnitt der Nautiluschale das Bild etwas verschwimmen lässt. Deutlicher unter den Nautiliden findet sich die sichelförmige Gestalt bei einigen Clymenien, und bei *Orthoceras undulatum* sind die nach vorne geschwungenen Bogen selbst zu ohrförmigen Verlängerungen ausgebildet. Diese sichelartige Vorrangung der Seitenflächen des Gehäuses entspricht beim Nautilus einem Mantellappen, welcher beim zusammengezogenen Zustande des Thieres den Kopf und namentlich das Auge bedeckt (vgl. Taf. 40. Fig. 2.); sie dient also zum Schutze dieser Theile und hat so ihre nicht unwichtige physiologische Bedeutung. Zum Leben dieses Thieres scheint dies Gebilde aber nur insoferne in näherer Beziehung zu stehen, als eine stärkere oder geringere Entwicklung desselben dem Thiere mehr oder weniger Sicherheit verleihen muss. Ich werde deshalb auch weiter unten Fälle anzuführen haben, dass bei ein und derselben Ammonitenart Exemplare mit und ohne Ohren gefunden werden. Die sichelförmige Vorrangung aber findet sich bei gewissen Ammoniten-Gattungen immer; sie bildet den Prototyp, von dem die Ohren nur als Abänderung zu betrachten sind.

Wenn wir das Vorkommen des sichelförmigen und geohrten Mundsaumes bei den Ammoniten näher ins Auge fassen, findet sich bald, dass hierin keine rechte Constanz zu finden ist. Von vorne herein sollte man wohl nach dem Obigen vermuthen, dass alle jene Formen, welche eine kurze Wohnkammer besitzen, die Vorrangungen zeigen müssten, die mit langer Wohnkammer dagegen nicht, doch ist dies nicht der Fall. Die Amaltheen z. B., deren Wohnkammer nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ Umgang beträgt, besitzen kaum eine Spur eines sichelförmigen Mundrandes, die Planulaten dagegen, welche durchschnittlich eine beträchtlich längere Wohnkammer ($\frac{2}{3}$ - $\frac{1}{1}$ Umgang) aufweisen, zeigen grosse ausgebildete Ohren. Es ist daher wohl nicht ausschliesslich der Zweck des Schutzes, welcher den sichelförmigen Mundrändern und Ohren zu Grunde liegt, sondern es muss hier noch irgend ein anderes physiologisches Verhältniss mitwirken, das uns indess noch nicht hinlänglich bekannt ist; besonders schliesse ich dies aber daraus, dass andere Eigenthümlichkeiten damit Hand in Hand gehen. So weit unsere Kenntnisse bis jetzt reichen, findet es sich nämlich, dass alle jene Formen, welche niemals und in keinem Alterszustand Ohren tragen, einen ungetheilten *Aptychus* besitzen, dass dagegen jene Gruppen, welche, sei es auch nur kurze Zeit in der Jugend, mit Ohren versehen sind, einen zweitheiligen *Abtychus* aufweisen.

Wir werden also die allgemein sichelförmige Gestalt des Mundrandes doch als wichtiges Eintheilungsprincip festhalten dürfen, weniger dagegen die Ohren, welche sehr häufig nur in gewissen Altersstufen, und oft auch bei gleich grossen Thieren nur bei gewissen Exemplaren sich zeigen. Ich habe auf Taf. 40. Fig. 6 und 7. zwei Stücke von *A. opalinus* von Salskale, Galizien, abbilden lassen, bei denen, bei vollkommen übereinstimmender Grösse und ausgezeichnet erhaltenem Mundrande, das eine Ohren trägt, das andere nicht. Der nächstliegende Gedanke bei Betrachtung dieser Figuren ist wohl der, dass die Verschiedenheit des Mundrandes in Verschiedenheit der Geschlechter ihren Grund habe. So plausibel dies im Allgemeinen scheint, so wird dennoch durch andere Beobachtungen dargethan, dass diese Vermuthung nicht stichhaltig sei. Denn nicht nur dass man in seltenen Fällen Zwischenformen zwischen beiden Extremen zu beobachten im Stande ist, die Exemplare von Ammoniten aus dem Lithographischen Schiefer belehren uns auch in anderer Beziehung eines Andern. Das erste Kriterium zur Feststellung des Geschlechtes der Ammoniten ist gewiss der *Aptychus*, und wir können mit Bestimmtheit behaupten, dass jene Individuen, welche einen *Aptychus* in ihrer Wohnkammer liegen haben, Weibchen gewesen seien. Nun finden wir aber sowohl beehrte als ohren-

lose Stücke mit Aptychus versehen, was uns überzeugen muss, dass in den meisten Fällen nur individuelle Eigenthümlichkeit des Baues des Thieres die Ohren erzeugt. Auch das dürfte noch für diese Ansicht sprechen, dass nur sehr wenige Formengruppen von Ammoniten ihre Ohren bis in hohe Alter beibehalten, sondern dieselben werden bei einer gewissen Grösse des Thieres resorbirt und nicht wieder ersetzt. Diese Resorption lässt sich nicht läugnen, und auch Süss nimmt dieselbe an, wenn aber die Ohren Muskelträger gewesen waren, wodurch wäre zur Zeit dieses Vorganges das Thier an der Schale befestigt gewesen, und wodurch wäre der luftdichte Verschluss hergestellt worden, der, um die Bildung der Kammern zu ermöglichen, nie aufgehoben werden darf?

Auch zu der eben angeregten Sexual-Frage der Ammoniten vermögen die Stücke des Lithographischen Schiefers manche Anhaltspunkte zu bieten. Ich habe oben auseinander zu setzen gesucht, dass uns in einer Anzahl der aus diesen Schichten stammenden Exemplare der hornige Beleg der Haftstelle des Annulus selbst erhalten vorliegt. Wenn wir nun Individuen auffinden, welche dieses zarte Gebilde in unverrückter Lage enthalten, aber dennoch keinen Aptychus aufweisen, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie letzteren nie besessen haben, dass es mithin Männchen gewesen seien, denn wenn selbst dieses keine Verschiebung erlitt, so waren die Wasser natürlich noch viel weniger im Stande den schweren Aptychus aus der Wohnkammer zu entfernen. Vergleichen wir nun Exemplare mit und ohne Aptychus miteinander, so findet sich, dass dieselben in allen Merkmalen einander vollständig gleichen, nur ist bei den mit Aptychus versehenen Stücken die Sculptur etwas schwächer als bei denen ohne einen solchen, und wir können daraus schliessen, dass sich bei gewöhnlichen Vorkommnissen der Geschlechtsunterschied höchstens hierin kund gebe. Ein Blick auf Taf. 69 von Oppels »Paläontologischen Mittheilungen« wird dies vollständig klar machen.

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen, so geht nun daraus Folgendes hervor: Das Ammonitenthier war lang, fast wurmförmig, oft nur theilweise von der Schale bedeckt, stets aber so gestellt, dass es im Falle der Gefahr seinen Kopf wenigstens zum grössten Theile in die Schale, oder zwischen die Vorsprünge derselben zurückziehen konnte, von welcher Regel gewiss nur wenige Ausnahmen stattfanden. Der Mantel war bei verschiedenen Gruppen in einzelnen Altersstadien oder bei einzelnen Individuen etwas verschieden geformt, im Alter gleichen sich diese Abweichungen aber wieder aus, und es kommt die typische Form, welche uns im Mundsaum der alten Schale überliefert ist, zum Vorscheine. Der Mantelrand war mit dem Schalenrande verklebt, die Befestigung des Thieres in der Schale ähnlich wie beim Nautilus. Vom Annulus abwärts haftete, ausgenommen die Rückseite des Thieres, die ganze Körperoberfläche an der Schale. Die herabhängenden Säcke der Loben wurden wahrscheinlich durch die Endigungen der Leberlappen ausgefüllt, während mehr nach der Mitte zu die Geschlechtsorgane den Raum der Körperhöhle grössten Theils einnahmen; übrigens ist uns von inneren Organen nichts sicher bekannt als die Decken der Nidamentaldrüsen der Weibchen. Die Verschiedenheit derselben lässt auf ziemlich verschieden organisirte Thiere schliessen, so dass ihre Beschaffenheit bei verschiedenen Gruppen von Ammoniten kaum geringere Differenzen annehmen lässt als zwischen Sepia und Nautilus bestehen. Dieses führt uns zu dem Schlusse, dass Thiere, welche so grosse Organisationsverschiedenheiten vermuthen lassen, doch nicht wohl als zu ein und derselben Gattung gehörig betrachtet werden können. Ich habe desshalb schon früher weniger eingehend den Versuch gemacht, die bisherige Gattung Ammonites in mehrere neuen Gattungen zu spalten, indem ich hierin meinem Freunde Süss folgte, auch habe ich mich schon damals über die Opportunität eines solchen Unternehmens ausgesprochen, so dass ich mich heute darauf beschränken kann nur nochmals die Grundsätze nach denen eine solche Spaltung vorgenommen werden muss, hervorzuheben.

Das gewichtigste Eintheilungsprinzip, welches wir bei den, ja nur in fossilem Zustande bekannten Ammoniten in Anwendung bringen können ist die Beschaffenheit der Nidamentaldrüse. In zweiter Linie ist die Länge der Wohnkammer die ganze oder theilweise Bedeckung des Thieres durch die Schale, in dritter Linie endlich andere Verschiedenheiten in der Form der Wohnkammer und des Mundsaums, der Loben und der Skulptur zu berücksichtigen. Zur Feststellung der Zugehörigkeit dieser oder jener Formen-Gruppe zur einen oder der anderen Hauptabtheilung ist auch die Form der innersten Windungen, wenn man so sagen will, der Embryonal-Charakter von grosser Wichtigkeit.

Es sind dies Prinzipien, welche ziemlich wesentlich abweichen von denen, die man bisher bei der Gruppierung der Ammoniten zu natürlichen Familien in Anwendung gebracht hatte. Prof. Süss hat das grosse Verdienst, dieselben zum Theile zuerst hervorgehoben, und in die Wissenschaft eingeführt zu haben. Der Fortschritt, welcher hierdurch erzielt wurde, liegt klar auf der Hand, indem man auf diesem Wege zu Abtheilungen gelangt, welche mit ziemlicher Leichtigkeit und Bestimmtheit durch natürliche Grenzen umschrieben werden können. Betrachtet man noch die mit so ausserordentlicher Sachkenntniss und Uebersicht abgefasste Zusammenstellung der cretacischen Ammoniten, welche Pictet in seiner Arbeit über St-Croix geliefert hat, so springt sogleich in die Augen, dass die Gruppierung in erster Linie nach der Beschaffenheit der Siphonalseite, wie sie nach vielfachen Versuchen für die Durchführung der Buch'schen Familien noch am zweckmässigsten schien, nicht geeignet war, das Dunkel, welches in dieser Frage herrschte aufzuklären, da auf diese Weise die heterogensten Dinge in eine Abtheilung gebracht, nahe Verwandtes aber häufig weit auseinander gerissen werden musste.

Wenden wir die oben angegebenen Grundsätze auf die Classification der Ammoniten an, so weit die hierzu nöthigen Daten von denselben bekannt sind, so können wir folgendes Schema entwerfen:

Nidamentaldrüse ohne feste Decke	{	1) Wohnkammer kurz, mit Ventrallappen	Phylloceras Suess.								
		2) Wohnkammer kurz, Mundsaum mit Dorsallappen	Lytoceras Suess.								
		3) Wohnkammer sehr lang (1½—2 Umgänge) Mundsaum verschieden	Arcestes Suess.								
		4) Wohnkammer kurz, Mundsaum mit Ventrallappen und sichelförmigen Seitenrändern, Skulptur Argonautaartig	Trachyceras Lambe.								
Nidamentaldrüse mit fester Decke (Aptychus)	{	Nidamentaldrüse einfach, ungetheilt	{	mit horniger Decke (Anaptychus)	5) Wohnkammer sehr lang (1—1½ Umgänge) Mundsaum mit spitzem Ven- tralfortsatz	Arietites Waagen.					
					6) Wohnkammer verschieden (2/3—1/1 Umgang) Mundsaum mit gerundetem Ventrallappen	Aegoceras Waagen.					
					7) Wohnkammer kurz (1/2—2/3 Umgang) Mundsaum mit langen, einwärts- gebogenem an der Spitze oft löffelförmigem Ventralfortsatz	Amaltheus Montfort.					
					(Aptychus Numida Coquand, das zugehörige Ammonitengehäuse noch nicht bekannt. — (Sidetes?) ?						
					Nidamentaldrüse zweitheilig mit kalkigem Aptychus	{	mit kalkiger Decke	{	Aptychus an der Aussenseite mit Falten	8) Aptychus dünn, an der Innenseite mit leicht abfallender Conchiliolin- decke, Wohnkammer kurz, Mundsaum sichelförmig mit spitzem Ventralfortsatz	Harpoceras Waagen.
										9) Aptychus dick, an der Innenseite mit festsitzender Conchiliolindecke, Wohnkammer kurz, Mundsaum sichelförmig mit gerundetem Ventralfortsatz	Oppelia Waagen.
										10) Wohnkammer kurz, an der Mundöffnung mit Kerben oder Wülsten, Mundsaum mit seitlichen Ohren und gerundetem Ventrallappen (? Aptychus punctatus?).	Haploceras Zittel.
		11) Letzter Umgang sich von den übrigen loslösend, Wohnkammer ziemlich lang	? Scaphites Park.								

Nahrungsdrehen m. Footer Decke (Apychins) Nahrungsdrehen zwei- theilig mit kalkigem Apychus Apychellik Apychus dinn u. d. Aussens selte glatt m. Poren mit Köhren	}	12) Wohnkammer lang, Mundöffnung einfach oder mit Ohren	Stephanoceras Waagen.
		13) Wohnkammer lang, Mundöffnung durch eine Einschnürung verengt, einfach oder mit Ohren	Perisphinctes Waagen.
		14) Wohnkammer kurz, Mundöffnung einfach oder mit Ohren	Kosmoceras Waagen.
		15) Wohnkammer lang, Nabel weit, Gehäuse mit Einschnürungen, Mund- saum mit nasenförmigem Ventralvorsprung	Simoceras Zittel.
		16) Wohnkammer kurz, Mundsaum meist einfach	Aspidoceras Zittel.

Es sei mir nun nur noch gestattet, die von mir kürzlich aufgestellten aber nur sehr flüchtig skizzirten Gattungen hier nochmals etwas bestimmter zu charakterisiren, da die in der schematischen Uebersicht angegebenen Merkmale nicht hinreichen werden, dieselben in allen Fällen erkennen zu können.

1) Arietites Waagen.

(Etym. aries-Widder.)

- 1832 Familie Arietes Buch: Ueber Ammoniten p. 9. Taf. 3. Fig. 1.
 1841 „ Arietes (Buch.) Orbnig: Paleont. franç. terr. crét. I. pag. 405.
 1840 „ Arietes (Buch.) Sect. Gekielte Arieten Quenstedt Cephalopoden p. 76.
 1852 „ Arietes Giebel Fauna der Vorwelt III. p. 723. (z. Th.)
 1852 „ Capriorni Giebel l. c. p. 678 z. Th. (A. raricostatus).
 1854 „ Arietes (Buch.) Pietet: Traité de Paleontologie. 2. Aufl. p. 671.
 1867 „ Arieten: Gekielte Arieten Quenstedt, Handbuch. 2. Aufl. p. 422.
 1868 Gattung Arnicoceras (Agass.) Hyatt: The fossil Ceph. of the Museum of comp. Zool: Bulletin of the Museum of comp. Zool. at Cambridge Mass. p. 73.
 „ „ Ophioceras Hyatt l. c. p. 75 (z. Th.)
 „ „ Discoceras (Agass.) Hyatt l. c. p. 76.
 „ „ Coroniceras Hyatt l. c. p. 77.
 „ „ Asterocheras Hyatt l. c. p. 79.
 1869 Familie Discoceratidae Hyatt.
 „ „ Arietites Waagen, Formenreihe des A. subradiatus, Benecke's geogn. pal. Beitr. II. p. 247.

Gehäuse flach scheibenförmig, meist mit weitem Nabel. Seiten desselben mit einfachen¹⁾, geraden, nicht sichelförmigen Rippen bedeckt, welche oft Dornen tragen, Siphonal-Seite gekielt. Kiel häufig von zwei seitlichen Furchen begleitet. Mundrand einfach ausgeschnitten ohne Vorrangungen an den Seiten. Kiel in einem langen, spitzen Ventralfortsatz vorspringend, der nie nach einwärts gebogen erscheint. Wohnkammer 1—1¹/₄ Umgang erreichend, in der Skulptur von dem übrigen Gehäuse nicht verschieden.

Die Loben werden durch Buch folgendermassen meisterhaft charakterisirt: Der Siphonallobus ist beinahe ebenso tief als breit; der Anheftungspunkt seiner Scheidewand am Siphon oft genau in der Mitte seiner Tiefe. Der obere Lateral erreicht nicht die Hälfte seiner Tiefe und ist wenigstens eben so breit als tief. Der Lateralsattel erhebt sich weitüber alle anderen und steht über dem Grunde des oberen Laterals gewöhnlich doppelt höher als der Aussensattel. Der untere Lateral ist ebenfalls viel breiter als tief; und der Antisiphonalsattel ist so klein, dass er nicht die Hälfte der Höhe noch der Breite des Lateralsattels erreicht.²⁾ Antisiphonallobus mit zwei Spitzen endigend. Es herrscht indess in Bezug auf die Dimensionen der einzelnen Theile einige Variabilität.

¹⁾ A. Scipionianus Orb. macht hiervon eine Ausnahme, indem er in der Jugend Rippen trägt, die sich an der Nabelkaute gabeln.

²⁾ Ich habe mir erlaubt in dieser Beschreibung die Bezeichnungen nach der neueren Nomenklatur zu verändern.

Die Decke der Nidamentaldrüse ist eintheilig, hornig, etwas glockenförmig.

Arietites unterscheidet sich ziemlich leicht von den anderen Gattungen der Ammoniden, nur Harpoceras und Amatheus könnten zu Verwechslungen Veranlassung geben. Harpoceras weicht indess ab durch die sichelförmig gebogenen Rippen, die kurze Wohnkammer, die verschiedene Lobenzeichnung und endlich durch den zweitheiligen, kalkigen Aptychus. In Bezug auf den Aptychus stimmt nun Amatheus vollständig mit Arietites überein, doch lässt sich erstere Gattung unterscheiden durch die kurze Wohnkammer und den oft nach einwärts gekrümmten, löffelförmigen Ventralfortsatz. In den älteren Formen ist die Grenze von Arietites gegen Aegoceras oft schwierig zu ziehen, doch mag hier der gerundete oder spitze Ventralappen der Mundöffnung über die Stellung eines Stückes entscheiden.

Arietites beginnt wahrscheinlich in der Trias und endigt, soweit unsere Kenntnisse bis jetzt reichen, bereits im unteren Lias.

2) Aegoceras Waagen.

(Etym. αἰξ-Ziege u. κέρας-Horn.)

- 1832 Familie Capricorni Buch: Ueber Ammoniten pag. 12 u. 54 Tab. IV. Fig. 4.
 1841 „ Capricorni (Buch.) Orbigny Pal. franç. Terr. cret. I. pag. 411.
 1841 „ Coronarii (Buch.) Orbigny Pal. franç. Terr. cret. pag. 414, z. Th.
 1849 „ Arietes: Kiellose Arieten Quenstedt Cephalopoden p. 72.
 1849 „ Capricornen: A. Planicostae, B. Natrices, C. Polymorphi, D. Amm. Davoci Quenstedt Cephalopoden pag. 80—92.
 „ „ Ornaten: Quenstedt l. c. p. 132 (A. Henleyi, Taylori u. s. w.) z. Th.
 „ „ Coronaten Quenstedt l. c. p. 175. z. Th. (A. pettos, centaurus).
 „ „ Macrocephalen Quenstedt l. c. p. 182. z. Th. (A. globosus Ziet. u. s. w.).
 1852 „ Amalthei Giebel, Fauna der Vorwelt III. p. 537. z. Th. (A. angulatus).
 „ „ Coronarii Giebel l. c. p. 659. z. Th. (A. pettos, Henleyi, cupidus).
 „ „ Capricorni Giebel l. c. p. 678.
 „ „ Ornati Giebel l. c. p. 692. z. Th. (A. Taylori, Charmassei u. s. w.)
 1854 „ Capricorni (Buch.) Pictet: Traité de Paléontologie 2. Aufl. II. p. 639.
 „ „ Macrocephali (Buch.) Pictet: l. c. p. 696. z. Th. (Arten des Lias).
 1864 „ Psilonoti Seebach: Hannoverscher Jura p. 135.
 „ „ Angulati Seebach: Hannoverscher Jura p. 135.
 „ „ Dorsati Seebach: l. c. p. 136.
 „ „ Capricornii Seebach: l. c. p. 137.
 1867 „ Psilonoten Beyrich: Ueber einige Cephalop. aus dem Muschelkalk der Alpen p. 135.
 „ „ Capricornier Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 425.
 „ „ Arieten, a) Kiellose Arieten Quenstedt l. c. p. 422.
 „ „ Ornaten Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 438 z. Th. (A. striatus, Taylori).
 „ „ Coronaten Quenstedt: l. c. p. 444. z. Th. (A. pettos, centaurus).
 „ „ Macrocephalen Quenstedt l. c. p. 446. z. Th. (A. globosus).
 1868 Gattung Psiloceras Hyatt: The fossil Cephalopods of the Museum of comparative Zoology: Bulletin of the Mus. of comp. Zool. p. 72.
 „ „ ? Ophioceras Hyatt l. c. p. 75. z. Th.
 „ „ Microceras Hyatt l. c. p. 80.
 „ „ Deroceras Hyatt l. c. p. 81.
 „ „ Androgynoceras Hyatt l. c. p. 83.

- 1868 Gattung *Liparoceras* Hyatt l. c. p. 84.
 - - *Peronoceras* Hyatt l. c. p. 85. z. Th.
 - - *Coeloceras* Hyatt l. c. p. 87. z. Th.
 - - *Platypleuroceras* Hyatt l. c. p. 92.
 - - *Cycloceras* Hyatt l. c. p. 92.
 1869 „ *Aegoceras* Waagen: Formenreihe des *A. subradiatus*, Benecke's geogn. pal. Beitr. II. p. 247.
 1870 „ *Aegoceras*: Majsisovics: Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. p. 576.

Allgemeine Form des Gehäuses sehr variabel, meist flach scheibenförmig, mit weitem Nabel, oft aber auch mit engem Nabel und stark überhöhtem Querschnitt der Windungen, in einigen Fällen die Windungen aufgebläht, macrocephalenartig. Kiel stets fehlend. Skulptur in ihrem Grundtypus aus einfachen in gerader Richtung über die Seitenflächen des Gehäuses verlaufenden Rippen bestehend, welche meist dick und plump, auf dem gerundeten Siphonaltheil nach vorne gezogen und sich verflachend. Mundsaum einfach, mit gerundetem Ventrallappen, in eine schwach aufgeworfene, verdickte oder etwas eingezogene Lippe auslaufend, ohne seitliche Hervorragungen.

Loben stark zerschnitten, ein Haupt-Seitenlobus, dem nicht immer ein deutlicher zweiter Seitenlobus folgt, ersterer stets länger als der Siphonallobus, gewöhnlich mit zwei stärker ausgebildeten Aesten endigend. Hilfsloben meist in eine gegen die Naht zurückweichende Linie geordnet und so zusammen einen grossen Nahtlobus bildend. Spindellobus stets in zwei Spitzen endigend. Lobenkörper schmal nicht keilförmig.

Wohnkammer meist einen Umgang betragend, nur in den geologisch jüngeren Formen auf $2\frac{3}{4}$ Umgang reduziert. Nidamentaldrüse mit ungetheilte, horniger Decke (*Anaptychus*).

In einzelnen Formenreihen ist namentlich die Skulptur nicht unbedeutenden Abänderungen unterworfen, welche das Erkennen einer Art als zur Gattung gehörig, sehr erschweren. Man ist dann gezwungen, auf den historischen Zusammenhang zurück zu gehen, und die innersten Windungen der Gehäuse, welche diesen Zusammenhang am bestimmtesten darlegen, zu Rathe zu ziehen. Auf diese Weise wird man zu dem Schlusse kommen, dass nicht nur *A. planorbis* und *angulatus*, sondern auch *A. Henleyi*, *pettos*, *Taylori* u. s. w. am besten hier anzureihen seien. Die Abweichungen von der typischen Verzierung der Schale bestehen nun darin, dass entweder die Skulptur immer schwächer wird, bis zum völligen Verschwinden derselben, oder dass die Rippen sich mit 1—2 Knotenreihen bedecken und dann auf dem Siphonaltheil, statt sich nur auszubreiten, in mehrere undeutliche Rippen zerfallen, oder endlich, dass die Theilungsstelle der Rippen sich bereits auf den Seitenflächen des Gehäuses findet, und dieselben auf dem Siphonaltheil so undeutlich werden, dass eine flache Furche entsteht. Auch die Form der Lobenzeichnung erleidet, wiewohl seltener, Modifikationen, indem der erste Seitenlobus öfter etwas kürzer ist als der Siphonallobus, die zweiästige Endung undeutlich wird, oder die Hilfsloben etwas weniger schief gestellt sind.

Die Unterschiede von der vorigen Gattung brauchen kaum näher angegeben zu werden, da sich *Aegoceras* durch die stets gerundete Siphonalseite, und den dadurch bedingten gerundeten Ventrallappen an der Mündung sogleich erkennen lässt.

Aegoceras beginnt im Muschelkalk (Zone der *Arc Studeri*) mit *A. incultum* Beyr, *A. Palmi* und *Buonarotii* Mojs. und endigt in der Oberregion des mittleren Lias mit *A. Spinelli* Hau. Jüngere Arten der Gattung sind bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Interessant ist es in Bezug auf die Entwicklung der hierher gehörigen Arten, hervorzuheben, dass die am tiefsten liegenden Formen theilweise erst im hohen Alter die für die Gattung charakteristische Skulptur aufweisen, während die jüngsten derselben nur im Jugendzustande dieselbe deutlich ausgeprägt zeigen.

Die geographische Verbreitung ist beträchtlich, nicht nur allenthalben in Europa, sondern auch in Asien (Indien) sind Arten der Gattung bekannt geworden.

3) Amaltheus (Montfort.) Waagen.

(Etym. Ἀμάλθεια = die Ziege, die den Zeus säugte, κέρασ Ἀμαλθείας = Horn des Ueberflusses).

- 1808—1810 Gattung *Amaltheus* Montfort: Conchyliologie systématique I. p. 91.
 1832 Familie *Amalthei* Buch: Ueber Ammoniten p. 11 u. 54. Tab. 3. Fig. 3. (z. Th.)
 1841 „ *Amalthei* (Buch) Orbigny. Pal. franç., Terr. cré. I. p. 407.
 1849 „ *Amaltheen* Quenstedt: Cephalopoden p. 92 z. Th. (excl. *A. insignis*).
 „ „ *Ornaten* Quenstedt l. c. p. 132 z. Th. (*A. pustulatus*, *Truellei*).
 1852 „ *Amalthei* Giebel: Fauna der Vorwelt p. 537 (z. Th.)
 „ „ *Falciferi* Giebel l. c. p. 505 z. Th. (*A. Guibalianus*).
 „ „ *Ornati* Giebel l. c. p. 692 z. Th. (*A. pustulatus*, *crisagalli*).
 1854 „ *Amalthei* (Buch) Pictet: Traité de Paléontolog. 2. Aufl. II. p. 676.
 „ „ *Falciferi* (Buch) Pictet: l. c. p. 672 (*A. Truellei*).
 „ „ *Pulchelli* (Orb.) Pictet: l. c. p. 678 (*A. crisagalli*, *pustulatus*).
 „ „ *Clypeiformi* (Orb.) Pictet: l. c. p. 680 (*A. Engelhardti*).
 1860 „ ? *Amalthei* Pictet: Terr. cré. de St-Croix p. 312.
 1864 „ *Amalthei* Seebach: Hannoverscher Jura p. 139.
 „ „ *Serrati* Seebach: l. c. p. 154.
 1867 „ *Oxynoten* Beyrich: Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen p. 136.
 „ „ *Amaltheen* Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 427 z. Th. (excl. *A. insignis*, *Sowerbyi*).
 „ „ *Ornaten* Quenstedt: l. c. p. 438 z. Th. (*A. pustulatus* u. s. w.)
 1868 Gattung *Pleuroceras* Hyatt l. c. p. 89.
 „ „ *Amaltheus* (Montfort) Hyatt l. c. p. 90.
 1869 „ *Amaltheus* (Montfort) Waagen: l. c. p. 247.
 1870 „ *Amaltheus*: Mojsisovics Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. p. 580.

Allgemeine Form des Gehäuses sehr variabel, Siphonalseite desselben indess immer zugeshärft oder gekielt, nicht vollkommen gerundet, Rippen über dieselbe hinwegsetzend, oder hier in mehr oder weniger feine Körner und Falten aufgelöst. Skulptur aus geraden, nicht sichelförmig gebogenen, einfachen oder sich gabelnden und an der Siphonalseite sich scharf nach vorne wendenden Rippen bestehend. Einige Arten ohne Rippen nur mit Anwachsstreifen von gleichem Verlaufe bedeckt. Die ältern Formen mit spiralen Streifen in der äusseren Schalenschicht.

Mundsaum einfach ausgeschnitten mit langem sich oft einwärts biegendem und löffelförmig endigendem Ventralfortsatz (siehe Taf. 40. Fig. 8). Wohnkammer kurz $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Umgang betragend.

Loben meistens stark zerschnitten, Siphonal-Lobus stets kürzer als der erste Lateral, dieser mit einem Hauptast endigend, zweiter Lateral die Form des ersten annähernd wiederholend, Hilfsloben meist etwas zu einem Nahtlobus herabsinkend. Lobenkörper meist breit, keilförmig.

Nidamentaldrüse eintheilig mit horniger Decke (*Anaptychus*). Viele *Amaltheen* zeigen die hornige Runzelschicht auf einem Theil der Schale sehr deutlich ausgebildet.

Die unter dieser Diagnose zusammengefassten Formen lassen sich mit Leichtigkeit in vier Abtheilungen bringen, welche man als Sectionen der Gattung beibehalten könnte, da die bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen nicht ausreichen, um weitere generische Trennungen vorzunehmen. Man kann unterscheiden:

Amalthei oxynoti bereits von Beyrich als Oxynoten abgetrennt, sie kennzeichnen sich durch den gar nicht, oder nur undentlich gekerbten Kiel und die wenig zerschlitzten Loben, und beschränken sich auf die Trias und den unteren Lias; Amalthei typici, die ächten Amaltheen des mittleren Lias, durch den geknoteten Kiel ausgezeichnet; Amalthei fissilobati, wie ich die nun folgende Gruppe nennen möchte, sind die Amaltheen des braunen Jura, an sehr zerschlitzten Loben mit schmalen Körpern kenntlich, ihr Kiel ist glatt oder in breite, hochaufragende Falten ausgezogen; endlich Amalthei serrati, welche Seebach bereits als Gruppe der Serraten zusammengefasst hat, sie sind durch die gegen die Siphonalseite zu sich einschiebenden Zwischenrippen charakterisirt und gehören dem oberen Jura an. Die Amaltheen der Kreide werden wahrscheinlich auch noch eine besondere Gruppe für sich bilden, doch ist über diese noch zu wenig bekannt; sie scheinen hier theilweise wieder zu Formen mit scharfer Siphonalseite zurück zu kehren.¹⁾

Diese Aufzählung mag die Variationsgrenze, innerhalb welcher sich die bis heute bekannten Amaltheen bewegen, andeuten. Zwischen der Mehrzahl dieser Gruppen lassen sich keine scharfen Grenzen ziehen, und alle hierher gehörige Formen zeigen im Alter eine glatte ungeknotete Siphonalseite. Ausserdem sind auch alle verbunden durch den gleichen Mundsaum und die gleiche Länge der Wohnkammer, so dass ich keinen Grund auffinden konnte, hier noch weiter zu spalten und neue Gattungsnamen einzuführen, möglich dass indess neue Entdeckungen eine Trennung in weitere Gattungen nothwendig erscheinen lassen.

Die Amaltheen beginnen im Muschelkalk mit *A. megalodiscus* Beyr. und *Am. Sansovinii* Mojs. und setzen bis in die Kreide fort. Sie haben zwei Perioden ihrer Hauptentwicklung, einmal im mittleren Lias und das zweite Mal in der Oxford-Gruppe.

4) Harpoceras Waagen.

(Etym. ἄρπη = Sichel, κέρας = Horn.)

- | | | | |
|------|---------|-------------------------|--|
| 1832 | Familie | Falciferi | Buch: Ueber Ammoniten pag. 10 u. 64. Tb. 3. Fig. 2. |
| 1841 | " | Falciferi (Buch) | Orbigny: Pal. franç. Terr. cré. I. p. 405. |
| " | " | ?? Clypeiformi | Orbigny l. c. p. 407 z. Th. |
| 1849 | " | Falciferen | Quenstedt: Cephalopoden p. 105. |
| " | " | Disci | Quenstedt: l. c. z. Th. |
| 1852 | " | Disci sive Clypeiformes | Giebel: Fauna der Vorwelt III. p. 498 z. Th. |
| " | " | Falciferi | Giebel l. c. p. 505 z. Th. |
| 1854 | " | Falciferi (Buch) | Pictet: Traité de Paléontologie 2. Aufl. II. p. 672 (excl. <i>A. subradiatus</i>). |
| " | " | Clypeiformi (Orb.) | Section des Disci Pictet: l. c. p. 680 (<i>A. serrodens</i> , <i>discus</i> , <i>sternalis</i>). |
| 1860 | " | ? Clypeiformi (Orb.) | Pictet: Terr. cré. de St.-Croix p. 390 z. Th. |
| 1864 | " | Falciferi | Seebach: Hannoverscher Jura p. 140. |
| " | " | Insignes | Seebach l. c. p. 145. |
| " | " | Disci | Seebach l. c. p. 146 z. Th. (<i>A. discus</i>). |
| 1867 | " | Falcoiden | Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 427. |
| " | " | Falciferen | Quenstedt: l. c. p. 433. |

¹⁾ Die Cristaten zeigen zufolge ihrer Mundöffnung sehr viele Analogie mit den Amaltheen, und es ist anzunehmen, dass sie diesen genähert werden müssen, doch reicht das im hiesigen Museum befindliche Material nicht aus, um in dieser Beziehung zu einem sicheren Schlusse zu kommen. Wahrscheinlich ist mir, dass sie eine besondere Gattung aus der Familie der Ammoniden mit eintheiligem Aptychus bilden werden.

- 1867 Familie *Disci* Quenstedt: l. c. p. 436 z. Th.
 1868 Gattung *Phymatoceras* Hyatt l. c. p. 88.
 " " *Hammatoceras* Hyatt: l. c. p. 88.
 " " *Tropidoceras* Hyatt: l. c. p. 93.
 " " *Ophioceras* Hyatt: l. c. p. 93.
 " " *Pelecoceras* Hyatt: l. c. p. 98.
 " " *Hildoceras* Hyatt: l. c. p. 99.
 " " *Grammoceras* Hyatt: l. c. p. 99.
 " " *Leioceras* Hyatt: l. c. p. 101.
 1869 " *Harpoceras* Waagen: Ben. Geogn. Pal. Beitr. II. p. 245.
 " " " (Waagen) Neumayr: Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 393.

Ich fasse heute diese Gattung etwas anders, als ich dies vor einem Jahre that, indem ich ihr *Oppelia* als gleichwerthig anreihe; die Diagnose stellt sich demzufolge etwas anders und zwar folgendermassen:

Allgemeine Form des Gehäuses ziemlich variabel, Siphonalseite stets gekielt oder gekantet, Skulptur aus mehr oder weniger deutlichen, siehelförmigen Rippen bestehend. Mundsaum siehelförmig oder mit Ohren, mit spitzem Ventralfortsatz, Wohnkammer $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Umgang betragend, bis an den Mundsaum gekielt.

Loben meist nicht stark zerschnitten, stets zwei Lateralloben sichtbar, ausserdem noch mehrere Hilfsloben. Siphonallobus mit zwei divergirenden Aesten endigend, meist kürzer als der erste Lateral; dieser in drei Hauptspitzen auslaufend. Lobenkörper breit, zungenförmig.

Aptychus zweitheilig kalkig, mehr oder weniger gefaltet, an seiner Innenseite mit einer dicken, sich leicht ablösenden Conchiliolinschicht belegt.

Die zu dieser Gattung gehörigen Gehäuse sind meist nicht schwer von nahestehenden Formen zu unterscheiden, nur in ihren Anfangsgliedern, in der Unterregion des mittleren Lias scheinen Uebergänge zu den *Capricorniern*, in denen *Harpoceras* wurzelt, zu bestehen, und hier bleiben die Grenzen unsicher, da bei weiterem Vorschreiten unserer Kenntniss die *Falcoiden* Quenstedt's vielleicht besser an *Aegoceras* angereicht werden dürften. — Schlecht erhaltene Stücke sind auch oft schwer von *Arietites* abzutrennen, doch wird bei leidlicher Erhaltung nicht leicht ein Zweifel obwalten, da die geraden Rippen und die einfach ausgeschnittene Mundöffnung bei *Arietites* gegenüber den entgegengesetzten Charakteren von *Harpoceras* stets die richtige Stellung eines Exemplars werden erkennen lassen. Von anderen Gattungen mit siehelförmigem Mundsaum ist *Harpoceras* durch den spitzen Ventralfortsatz leicht zu unterscheiden.

Harpoceras beginnt im mittleren Lias mit den *Falcoiden* Quenstedt's und endigt im oberen Jura mit *Harpoceras* zio Opp.; ob irgend eine Form aus der Kreide hierher gehöre, ist noch zweifelhaft.

5) *Oppelia* Waagen.

- 1832 Familie ? *Flexuosi* Buch: Ueber Ammoniten p. 16 und 55. Tab. 5. Fig. 11.
 1841 " ? *Flexuosi* (Bnch) Orbigny: Pal. fr., Terr. cré. I. p. 410.
 1849 " *Denticulaten* Quenstedt: Cephalopoden p. 125 (z. Th.)
 " " *Disci* Quenstedt: l. c. p. 120 z. Th.
 1852 " *Disci* sive *Clypeiformes* Giebel: Fauna der Vorwelt III. p. 498 z. Th. (A. orbis z. Th.)
 " " *Flexuosi* Giebel: l. c. p. 563 z. Th.
 1851 " *Pulchelli* (Orb.) Pictet: Traitè de Paléont. 2. Aufl. II. p. 678 z. Th. (A. oculatus, crenatus).
 " " *Clypeiformi* (Orb.) Sect. des *Disci* Pictet l. c. p. 680 z. Th. (A. subdiscus, biflexuosus).
 " " ? *Flexuosi* (Buch) Pictet l. c. p. 686 z. Th.

- 1860 Familie ? *Flexuosi* (Buch) Pictet: Terr. crét. de St.-Croix p. 331.
 . . . *Ligati* (Orb.) Pictet: l. c. p. 352 z. Th. (A. Bédanti).
 1864 . . . *Disci* Seebach: Hannoverscher Jura p. 146 z. Th. (A. orbis).
 . . . *Flexuosi* Seebach: l. c. p. 153 (? z. Th.)
 1867 . . . *Discen* Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 436 z. Th.
 . . . *Denticulaten* Quenstedt: l. c. p. 437.
 1869 Untergattung *Oppelia* Waagen: Bencke's Geogn. pal. Beitr. II. p. 250.
 . . . *Oecotraustes* Waagen: l. c. p. 251.
 . . . Gattung *Oppelia* (Waagen) Neumayr: Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 393.
 . . . *Oecotraustes* (Waagen) Neumayr: l. c. p. 394.
 1870 . . . *Oppelia* (Waagen) Zittel: Fauna der älteren Tithonbildungen p. 175.

Gehäuse meistens ziemlich eng genabelt. Querschnitt der Windungen stark überhöht. Siphonalseite gerundet mit einer Reihe von Höckerchen, selten gekielt. Skulptur sichelförmig, an der Aussenseite nicht mit Knötchen. Mundsaum sichelförmig oder mit Ohren, mit gerundetem Ventrallappen. Wohnkammer $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Umgang betragend, stets mit gerundeter Ventralseite, nie gekielt und gekantet.

Loben ziemlich verzweigt, Siphonallobus meist kürzer als der erste Lateral, dieser meist dreiästig endigend. Lobenkörper meist ziemlich schmal, mit nahezu parallelen Rändern.

Aptychus zweitheilig, dick, kalkig, gefaltet, an der Innenseite mit einer sich nicht ablösenden Conchiliolindecke. Siphon sehr dick mit kalkiger Scheide. Haftmuskeln nahe am Rande der Schale, in der unteren Hälfte der Windungshöhe liegend.

Oppelia unterscheidet sich von *Harpoceras* leicht durch die an der Ventralseite einfach gerundete, hier und da sogar mit einer Furche versehene Wohnkammer, während dieselbe bei letzterer Gattung stets gekielt erscheint. Die geologisch jüngeren Formen sind auch durch ihre eigenthümliche Skulptur leicht kenntlich. — Wie ich früher ausführlich nachgewiesen habe, zweigt sich die Gattung in *O. subradiata* von *Harpoceras* ab, gewinnt aber, wie ich mich neuerlich überzeugte, bald eine so charakteristische Ausprägung, dass man sie als mit der Muttergattung vollständig gleichwerthig betrachten kann. Anders ist es mit *Oecotraustes*. Obwohl die kleine Gruppe von Formen, welche ich unter diesem Namen zusammengefasst habe, sehr vieles Eigenthümliche aufzuweisen hat, so finden sich doch so mannigfaltige Formübergänge zu den *Oppelien*, dass dieselbe wohl nur als Section dieser Gattung aufrecht erhalten werden kann. Das einzig wirklich constante in der Diagnose, die Beibehaltung der Ohren bis ins hohe Alter des Thieres, findet sich auch bei einigen Formen ohne knieförmige Biegung der Wohnkammer, so dass also weder in dem Einen noch in dem Andern ein hinlänglicher Grund zur Trennung liegt.

Oppelia beginnt im Unteroolith mit *O. subradiata* und setzt bis in den Gault, vielleicht noch höher hinauf fort. Ob die *Flexuosen* der Kreide einfach zu *Oppelia* zu zählen seien, oder eine besondere Gruppe für sich bilden, ist mir noch nicht ganz klar; der durch *O. praecox* Ben. vermittelte Formenübergang dürfte indess eher für Ersteres sprechen.

Von der Gattung *Oppelia*, wie ich dieselbe gefasst hatte, hat Herr Prof. Zittel neuerlichst eine Gruppe von Formen unter dem Namen

Harpoceras

abgetrennt, welche sich durch weiten Nabel, glatte Oberfläche und Kerbungen auf der Wohnkammer auszeichnet. Diese Gattung beginnt im Dogger mit *H. oolithicum*, *psilodiscum* und *cadomense* und endigt im Neocom mit *H. Grasianum*.

6) *Stephanoceras* Waagen.

(Elym. στεφάνη = Kranz und κέρασ = Horn).

- 1832 Familie Coronarii Buch: Ueber Ammoniten pag. 13 u. 55. Tab. 4. Fig. 6 z. Th. (excl. *A. anceps*, Bechei).
 " " Macrocephali Buch: l. c. p. 14 z. Th. u. p. 55. Tb. 4. Fig. 7.
 1841 " Coronarii (Buch) Orbigny: Pal. fr., Terr. crét. I. p. 414.
 " " Macrocephali (Buch) Orbigny: l. c. p. 414 z. Th.
 1849 " Coronaten Queenstedt: Cephalopoden p. 175 z. Th. (*A. coronatus*, *sublaevis*, *Humphriesianus*).
 " " Planulaten Quenstedt, Pl. des schwarzen Jura: l. c. p. 172.
 " " Macrocephalen Quenstedt: l. c. p. 182 z. Th.
 " " Dentaten Quenstedt: l. c. p. 132 z. Th. (*A. Parkinsoni* u. s. w.)
 1852 " Dentali Giebel: Fauna der Vorwelt III. p. 573 z. Th. (*A. Garantianus* u. s. w.)
 " " Planulati Giebel: l. c. p. 615 z. Th. (*A. communis*, *annularis* u. s. w.)
 " " Macrocephalus Giebel: l. c. p. 643 z. Th.
 " " Coronarii Giebel: l. c. p. 659 z. Th.
 1854 " Dentati Pictet: Traité de Paléontologie 2. Aufl. II. p. 681 z. Th. (*A. Parkinsoni* etc., *contrarius*).
 " " Planulati (Buch) Pictet: l. c. p. 693 z. Th. (*A. communis*, *annulatus*).
 " " Coronarii (Buch) Pictet: l. c. p. 695.
 " " Macrocephali (Buch) Pictet: l. c. p. 696 z. Th.
 1864 " Coronati Seebach: Hannoverscher Jura p. 147.
 " " Bullati Seebach: l. c. p. 149.
 " " Parkinsonii Seebach: l. c. p. 149.
 " " Macrocephali Seebach: l. c. p. 151.
 " " ? Runcinati Seebach: l. c. p. 151.
 1867 " Dentaten Quenstedt: Handbuch, 2. Aufl. p. 440 z. Th.
 " " Planulaten: Planulaten des schwarzen Jura Quenstedt: l. c. p. 444.
 " " Coronaten Quenstedt: l. c. p. 444 (excl. *A. Astierianus*).
 " " Macrocephalen Quenstedt: l. c. p. 446 z. Th.
 1868 Gattung *Peronoceras* Hyatt: l. c. p. 85 z. Th.
 " " *Derocheras* Hyatt: l. c. p. 94 (z. Th.)
 " " *Coeloceras* Hyatt: l. c. p. 94 z. Th.
 " " *Dactylioceras* Hyatt: l. c. p. 95.
 1869 " *Stephanoceras* Waagen: Benecke's Geogn. pal. Beitr. II. p. 248.
 " " *Stephanoceras* (W.) Neumayr: Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 393.

Allgemeine Form des Gehäuses höchst variabel, Siphonalseite gerundet oder mit Furche, stets ohne Kiel oder Kante. Skulptur nie sichelförmig, aus geraden, sich theilenden, häufig mit Knoten gezierten Rippen bestehend. Mundsaum einfach oder mit Ohren, meist von einer breiten, glatten Zone gebildet, mit kaum ausgebildetem gerundeten Ventralfortsatz; Wohnkammer 1—1¼ Umgang betragend.

Loben meist ziemlich zerschnitten, Siphonal- und erster Laterallobus ungefähr gleich lang, dieser in einem Hauptast endigend. Hilfsloben schief gestellt, zu einem grossen Nahtlobus herabsinkend; Lobenkörper meist schmal.

Aptychus zweitheilig, dünn, kalkig, auf der Aussenseite mit Körnern besetzt.

Ich beschränke den Namen hiemit auf die eigentlichen *Stephanoceras*, die früheren Untergattungen *Perisphinctes* und *Kosmoceras* nun als gleichwerthig mit ersteren betrachtend.

Die Variabilität der hierher gehörigen Formen bezieht sich namentlich auf die Dicke des Querschnitts, die Weite des Nabels und die Unterbrechung der Rippen auf der Siphonalseite; doch stimmen all diese, wenn auch noch so verschieden aussehenden Typen überein in der Länge der Wohnkammer und der Abwesenheit von Einschnürungen.

Unter den bisher beschriebenen Gattungen kann zur Vergleichung nur *Aegoceras* in Betracht kommen, und dies nur in einer Art *A. pettos*. Ich selbst bin in Betreff dieser Ammoniten nicht ganz sicher, da ich noch kein Exemplar mit erhaltenem Aptychus erlangen konnte, doch spricht die Entwicklungsgeschichte sowie die nahe Verwandtschaft mit *A. centaurus* für eine Vereinigung mit *Aegoceras*. Alle anderen Formen dieser Gattung lassen sich in Stücken, wie sie gewöhnlich vorkommen, durch die minder scharfe, und weniger deutlich über die Siphonalseite hinwegsetzende Skulptur und die sich nicht deutlich theilenden Rippen von den tiefer liegenden Formen von *Stephanoceras* unterscheiden. Democh stehen sich viele Arten beider Gattungen so nahe, dass ich an den genetischen Zusammenhang derselben glaube.

Mit der Zeit werden sich vielleicht die Makrocephalen als besondere Gattung abtrennen lassen, doch reicht heute unsere Kenntniss von dem innern Baue derselben noch nicht weit genug, um dies bewerkstelligen zu können.

Stephanoceras ist eine der verbreitetsten Ammonitengattungen. Sie beginnt im Lias mit *A. commune*, *subarmatum* u. s. w. und setzt bis in die obersten Juraschichten fort, wo *St. Gravesianum* einer der letzten Vertreter sein dürfte. Ob in der Kreide noch ächte *Stephanoceras* vorkommen, scheint mir zweifelhaft. Räumlich findet sich die Gattung in ganz Europa und Asien von der Prov. Cutch in Indien bis nach Novaja Semlia.

7) *Perisphinctes* Waagen.

(Etym. περισφίγγω = umschnüren).

- 1832 Familie Planulati Buch: Ueber Ammoniten pag. 12 z. Th. u. 54. Tab. 4. Fig. 5.
 1841 „ Planulati (Buch) Orbigny: Pal. fr., Terr. crét. I. p. 413 z. Th. (excl. *A. annulatus*, communis).
 „ „ Macrocephali (Buch) Orbigny: l. c. p. 414 z. Th. (espèces crétacées).
 1849 „ Planulaten Quenstedt: Cephalopoden p. 159 z. Th. (excl. Planulaten des schwarzen Jura).
 „ „ Coronaten Quenstedt: l. c. p. 175 z. Th. (*A. anceps*, *Astierianus*).
 1852 „ Planulati Giebel: Fauna der Vorwelt. p. 615. z. Th.
 „ „ Macrocephali Giebel: l. c. p. 643 z. Th. (*A. Astierianus*, *polymorphus* u. s. w.)
 „ „ Coronarii Giebel: l. c. p. 659 z. Th. (*A. anceps*).
 1854 „ Planulati (Buch) Pietet: Traité de Paléont. 2. Aufl. II. p. 693 z. Th. (excl. die Planulaten des Lias).
 „ „ Macrocephali (Buch) Pietet: l. c. p. 693 z. Th. (*A. Astierianus* u. s. w.)
 1860 „ Planulati Pietet: Terr. crét. de St.-Croix p. 365.
 „ „ Macrocephali Pietet: l. c. p. 365.
 1864 „ Planulati Seebach: Hannoverscher Jura p. 155.
 1867 „ Dentaten Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 440 z. Th. (*A. Parkinsoni inflatus*).
 „ „ Planulaten Quenstedt: l. c. p. 442 z. Th. (excl. Planulaten des schwarzen Jura).
 „ „ Coronaten Quenstedt: l. c. p. 444. (*A. anceps*, *Astierianus*).
 1869 Untergattung *Perisphinctes* Waagen: Benecke's Geogn. Pal. Beitr. II. p. 248.
 „ Gattung *Perisphinctes* (Waagen) Neumayr: Verh. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt p. 393.
 1870 „ *Perisphinctes* (Waagen) Zittel: Fauna der älteren Tithonbildungen p. 100

Gehäuse grösstentheils weit genabelt, mit gerundeter oder gefurchter Siphonalseite, Skulptur aus geraden, sich theilenden Rippen bestehend. Mundrand einfach oder mit Ohren, mit Einschnürung. Länge der Wohnkammer zwischen $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Umgang schwankend.

Lobenlinie sehr ähnlich der von *Stephanoceras*, meist noch mehr zerschnitten. Erster Lateral länger als der Siphonal, Hilfsloben zu einem grossen Nahtlobus herabsinkend. Lobenkörper schmal.

Aptychus zweitheilig, kalkig, dünn, an der Aussenseite mit Körnern besetzt.

Das Charakteristische dieser Gattung liegt in dem Vorhandensein von Einschnürungen. Ich habe in meiner Arbeit über die Formenreihe des *A. subradiatus* eine Erklärung dieses eigenthümlichen Gebildes zu geben gesucht, indem ich dieselben als von der Ansatzstelle des Annullus herrührend bezeichnete. Dass diese Anschauungsweise durchaus falsch sei, geht aus dem Bisherigen zur Genüge hervor, doch ist es schwer, die morphologische Bedeutung der Einschnürung in anderer Weise festzustellen. Dass wir es hier mit einem Theile zu thun haben, welcher für das Thier nicht ganz ohne Bedeutung war, geht aus dem Umstande hervor, dass derselbe bei so zahlreichen Arten mit so grosser Constanz sich findet. Die Mundöffnung der mit Einschnürungen versehenen Formen bietet auch sonst manches interessante Verhältniss. Gewöhnlich liegt die Einschnürung an der Mundöffnung, dieselbe verengend, und es erhebt sich dann von ihr aus der Mundrand in einem hohen Halskragen, der seitlich in breite, gestielte Ohren ausgezogen ist. Oft aber findet sich vor der Einschnürung noch ein ziemlich langes Stück Röhre, das dann abweichend, meist weniger ausgeprägt verziert ist. (Vgl. die Abbildung von *A. Martiusi* bei Orbigny, Terr. jur. pl. 125). Solche Stücke sind aber trotzdem noch nicht ausgewachsen, sondern sie werden noch beträchtlich grösser, lassen aber doch dann an keiner Stelle des Gehäuses eine abweichende Skulptur erkennen. Es wird daraus wahrscheinlich, dass in dem einen Falle Halskragen und Ohren, in dem andern aber das ganze Stück der Wohnkammer bis zur Einschnürung resorbirt, und bei der Vergrösserung des Gehäuses von neuem gebaut wird. Die Ansatzstelle der Haftmuskeln wird also wohl erst hinter der Einschnürung gelegen gewesen sein. Ausserdem verdient noch das mehrfache Vorkommen der Einschnürungen auf den Windungen unsere Aufmerksamkeit. Es scheint dasselbe darauf hinzuweisen, dass die *Perisphincten* zu wiederholten Malen provisorische Mundränder anlegten, während die *Stephanoceras*-Arten nur einmal eine definitive Mündung erbauten.

Bei den *Perisphincten* zeigt sich ein ähnliches Verhältniss wie bei *Aegoceras*, dass nämlich die geologisch älteren Formen das für die Gattung charakteristische Aussehen bis in's hohe Alter bewahren, während die in jüngeren Schichten vorkommenden Arten meist nur in der Jugend die charakteristischen Merkmale zeigen.

Die in Rede stehende Gattung unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen leicht durch das Vorhandensein von Einschnürungen. Von anderen Formen könnte nur die von Zittel aufgestellte Gattung *Simoceras* in Betracht kommen, da diese ebenfalls mit Einschnürungen versehen ist, doch ist hier die für die *Perisphincten* eigenthümliche, die Windungen ringförmig umfassende Skulptur, die höchstens auf der Siphonalseite eine Unterbrechung erleidet und den *Simoceras*-Arten fehlt, immer leitend.

Perisphinctes beginnt im oberen Lias von La Verpillère mit einer noch unbenannten Art. Die älteste bis jetzt in der Literatur bekannte Species ist *P. Martiusi* des mittleren Dogger und von hier an setzt die Gattung ununterbrochen in zahlreichen Arten bis in die Kreide hinauf fort, die Hauptentwicklung fällt in den oberen Jura. Die Gattung ist über die ganze Welt in einzelnen Arten verbreitet.

8) *Cosmoceras* Waagen.

(Etym. κοσμέω = schmücken und κέραζ = Horn).

- 1832 Familie *Dentati* Buch: Ueber Ammoniten p. 15 z. Th.
 - - *Ornati* Buch: l. c. p. 15 z. Th. u. 55. Tab. 5. Fig. 9.
 1841 - *Dentati* (Buch) Orbigny: Pal. fr., Terr. crét. I. p. 409 z. Th.
 - - *Ornati* (Buch) Orbigny: l. c. p. 409.
 1849 - *Ornaten* Quenstedt: Cephalopoden p. 132 z. Th.
 - - *Dentaten* Quenstedt: Cephalopoden p. 142 z. Th.
 1852 - *Dentati* Giebel: Fauna der Vorwelt p. 573 z. Th.
 1854 - *Dentati* Pietet: Traité de Paléont. 2. Aatl. II. p. 681 z. Th. (excl. die Arten des Lias und des Unterooliths).
 1860 - *Dentati* Pietet: Terr. crét. de St-Croix p. 322 z. Th.
 1864 - *Runcinati* Seebach: Hannoverscher Jura p. 151.
 - - *Dentati* Seebach: l. c. p. 152.
 - - *Ornati* Seebach: l. c. p. 153.
 1867 - *Ornaten* Quenstedt: Handbuch 2. Aufl. p. 438 z. Th. (*A. ornatus*).
 - - *Dentaten* Quenstedt: l. c. p. 440 z. Th.
 1869 Untergattung *Cosmoceras* Waagen: Benecke's Geogn. pal. Beitr. II. p. 248.
 - Gattung *Cosmoceras* (Waagen) Neumayr: Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 393.
 1870 - *Cosmoceras* (Waagen) Zittel: Fauna der älteren Tithonbildungen p. 97.

Gehäuse meistens evolut, weit genabelt. Siphonalseite grösstentheils mit Längsfurche. Skulptur aus sich meist theilenden, an der Siphonalseite nach vorne gewendeten, häufig mit Knoten gezierten Rippen bestehend. Mundsaum in der Jugend oft mit Ohren, im Alter einfach, mit nur schwach vorspringendem gerundetem Ventrallappen. Wohnkammer ungefähr einen halben Umgang betragend.

Loben ziemlich stark zerschnitten, Siphonallobus stets bedeutend kürzer als der erste Lateral, dieser häufig in zwei Hauptäste endigend. Zweiter Lateral die Form des ersten wiederholend, an ihn schliessen sich noch ein oder mehrere Hilfsloben an.

Aptychus wahrscheinlich zweitheilig, dünn, kalkig, an der Aussenseite mit Körnern besetzt.

Die hauptsächlichste Variabilität der hieher gehörigen Formen liegt in dem Vorhandensein oder dem Mangel von Knoten, in der mehr oder weniger tief eingesenkten Siphonalseite, oder endlich dem gänzlichen Mangel einer Furche auf derselben. Man unterscheidet diese Gattung leicht von *Stephanoceras* durch die kurze Wohnkammer, von *Perisphinctes* durch den Mangel der Einschnürungen. Auch einzelne Arten von *Oppelia* könnten zu Verwechslung Veranlassung geben, doch ist der Mangel einer sichelförmigen Skulptur und eines ebensolchen Mundsaums für *Cosmoceras* leitend.

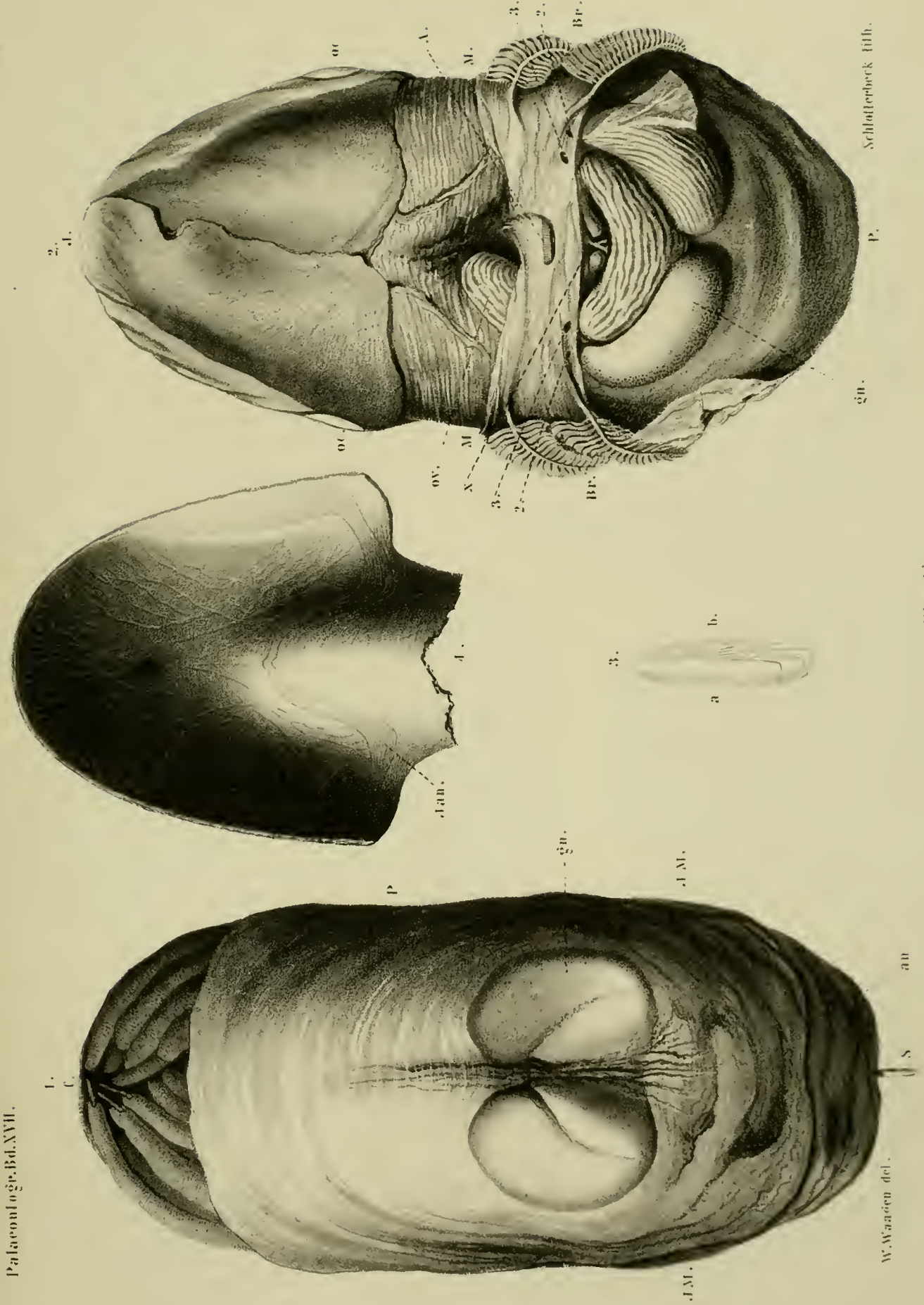
Cosmoceras zweigt sich in Seebach's *Runcinati* von *Stephanoceras* ab, und es ist zweifelhaft, zu welcher Gattung diese Gruppe von Formen besser gestellt werden dürfte, doch bereits in *C. ornatum* ist der Typus individualisirt um sich bis in die Kreide charakteristisch ausgeprägt zu erhalten. Es ist wahrscheinlich, dass, wenn auch nicht alle, so doch ein Theil der *Angulicostaten* noch unter *Cosmoceras* subsumirt werden darf, doch fehlt mir das Material, dies schon jetzt definitiv zu entscheiden. Die Gattung erlangt erst in der Kreide ihre Hauptentwicklung, und hat hier in einigen der *Dentaten* prachtvolle Vertreter.

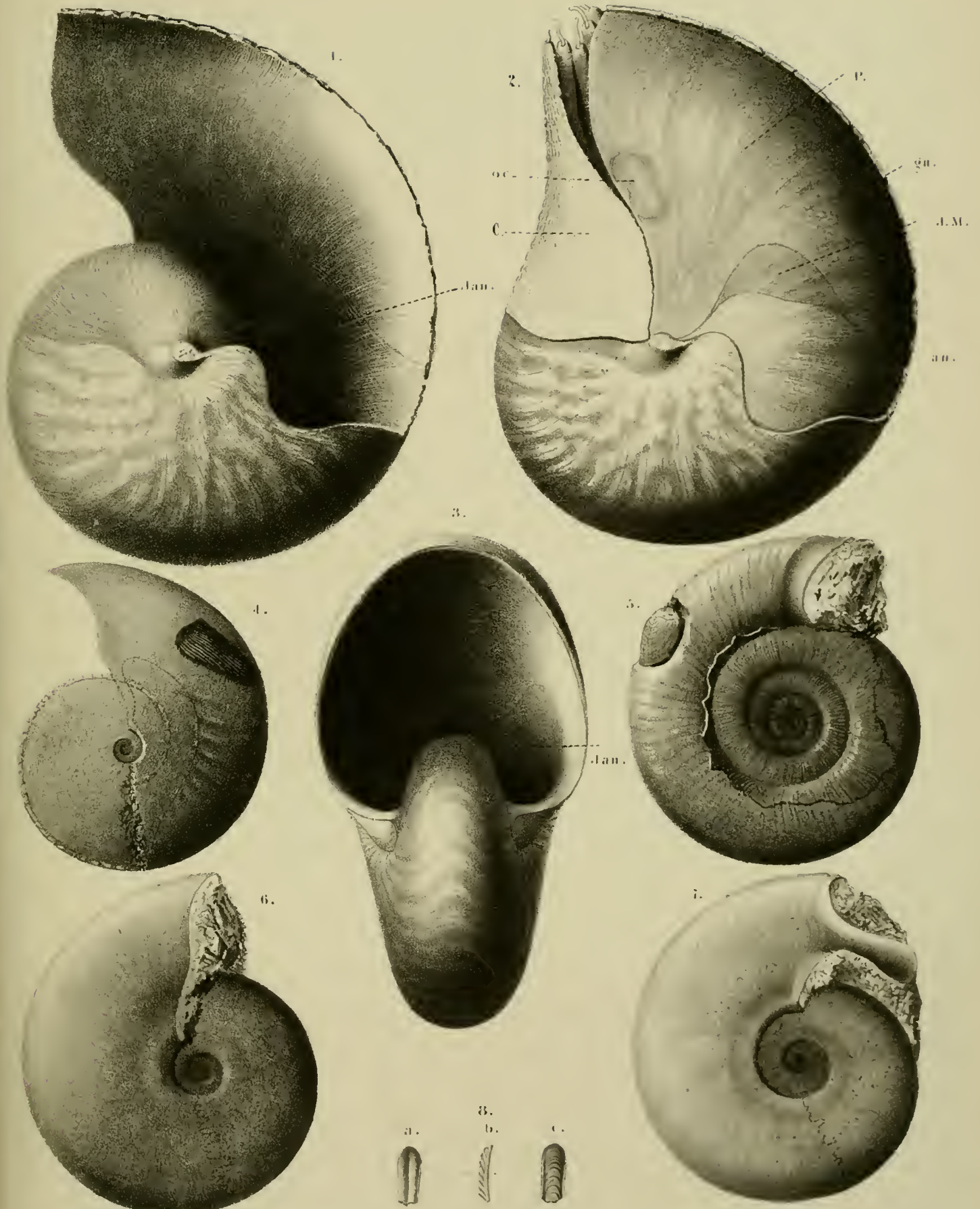
Dieses sind die Gattungen, welche ich vor der Hand zu unterscheiden vermag. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass mit diesem Kreise bereits das Maass der möglichen, und auf guter morphologischer Basis begründeten Unterscheidungen erreicht sei. So hat denn auch Süß auf diesem, von ihm zuerst mit Glück betretenen Wege, ausser mir, bereits noch andere Nachfolger gefunden, indem zuerst Zittel, dann Laube, und neuerlichst nochmals der erstere Forscher gewisse Formengruppen der Ammoniden zu besonderen Gattungen erhoben. Doch auch hiermit reicht man noch nicht aus. Es spricht im Gegentheile sehr Vieles dafür, dass die Kreide noch manche ihr eigenthümliche Gattung besitze, ebenso wird man die triasischen Ammoniten noch in manche Unterabtheilungen zu bringen gezwungen sein. Für letztere dürfen wir wohl in nicht allzulanger Zeit von Hrn. Dr. v. Mojsis vic eine systematische Bearbeitung erwarten, dagegen steht es mit den Kreideammoniten schlimmer, da für diese das Material nur sehr schwer zusammen zu bringen ist.

Es sind noch nicht alle Punkte erschöpft, welche einen Anhalt zur systematischen Anordnung der Ammoniten bieten können, Manches wird die Zukunft noch enthüllen, was vor der Hand dunkel und unklar erscheint, und wenn wir nur erst einmal für alle Ammonitenformen die Stelle des Ansatzes der Haftmuskeln an die Schale so sicher kennen würden, wie ich dies für *Oppelia* nachgewiesen zu haben glaube, so wäre schon viel gewonnen, und man würde manche von den bisher unterschiedenen Gruppen schärfer charakterisiren, manche neue Gruppe mit Sicherheit abtrennen können. Dies ist nun leider noch nicht der Fall, und so schliesse ich, das Weitere neuen Entdeckungen anheimstellend.

Erklärung der Tafeln.

- Taf. XXXIX. Fig. 1. *Nautilus Pompilius* L., weibliches Thier in etwas reduzierter Grösse von der Bauchseite gesehen: C Kopfklappe, P Mantel, gn Nidamentaldrüse, J M Haftstelle des Körpermuskels, an Annulus, S Siphon. (Vom Verfasser gezeichnet.)
- Fig. 2. Dasselbe Thier, ebenfalls von der Bauchseite gesehen, mit bis zum Grunde der Mantelhöhle zurückgeschlagenem Mantel; Kopf etwas nach unten gedreht, so dass die Kopfklappe verschwindet und der Trichter nach oben gerückt erscheint: J Trichter, OC Auge, OV Ende des Eileiters, A Anus, M Körpermuskel, X Papillen hinten an der ventralen Seite der Mantelhöhle, 3. Oeffnung des Pericardialraumes, 2. eine der Oeffnungen der Exkretionssacke, Br Kiemen, gn Nidamentaldrüse von innen gesehen, P Mantel. (Vom Verfasser gezeichnet.)
- Fig. 3. Seitliche Drüsenmasse der Glandula nidamentalis von der Seite gesehen (schematisch): a. Aussenfläche, b. Innenfläche. (Vom Verfasser gezeichnet.)
- Fig. 4. Die die Wohnkammer abschliessende Scheidewand von *Nautilus Pompilius* mit Gefässeindrücken: Jan Ansatzstelle des Hafringes (nach einem andern Exemplare ergänzt.)
- Taf. XL. Fig. 1. Gehäuse von *Nautilus Pompilius* L. mit bis zur ersten Scheidewand aufgeschnittener Wohnkammer um die Haftfläche zu zeigen: Jan Haftfläche.
- Fig. 2. *Nautilus Pompilius* mit bis zur ersten Scheidewand aufgeschnittener Wohnkammer; Thier darin in wahrscheinlich natürlicher Lage, vollständig in dieselbe zurückgezogen: C Kopfklappe, oc Auge, P Mantel, gn Nidamentaldrüse, JM Ansatzstelle des Haftmuskels, an Annulus. (Vom Verfasser gezeichnet.)
- Fig. 3. Gehäuse von *Nautilus Pompilius* von vorne gesehen, in der Tiefe der Wohnkammer die Haftfläche sichtbar. Jan Haftfläche.
- Fig. 4. *Oppelia steraspis* Opp. sp. aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen mit *Aptychus*, Spuren des Annulus und punktirt eingezeichneter, wahrscheinlicher Ansatzstelle des Haftmuskels.
- Fig. 5. *Aegoceras planorbe* Sow. sp. aus dem unteren Lias Württembergs mit in natürlicher Lage befindlichem *Anaptychus* (Mundöffnung nach einem andern Exemplare ergänzt.)
- Fig. 6. 7. *Harpoceras opalinum* Rein. sp. aus den tiefsten Schichten des Unteroolithes von Saskale bei Neumarkt (Galizien).
- Fig. 8. Löffelförmiges Ende des Ventralfortsatzes an der Mundöffnung von *Amaltheus spinatus* Brug, aus dem mittleren Lias vom Donau-Main-Kanale.





Schlöterbeck del. et lith.

1. *Nautilus Pompilius* L. 2. *Oppelia steraspis*, Opp. sp. 3. *Aegoceras planorbis* Sow. sp.
 4. *Oppelia steraspis*, Opp. sp. 5. *Aegoceras planorbis* Sow. sp. 6. *Harpoceras opalinum* Rein. sp. 7. *Harpoceras opalinum* Rein. sp.
 8. *Amaltheus spinatus* Brug.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1867-70

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Waagen Wilhelm Heinrich

Artikel/Article: [Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus und den Ammoniden. 185-210](#)