

# Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae WAAG. emend. NOETLING.<sup>1</sup>

Von  
**Fritz Noetling** in Tübingen.

## I. Einleitung.

Im Jahre 1883 beschrieb WAAGEN in seiner großen Monographie des Productuskalkes<sup>2</sup> unter dem Namen *Lyttoniinae* eine neue, höchst eigenartige Gruppe von Brachiopoden. Die *Lyttoniinae* werden auf Grund einer sehr eingehenden Besprechung als Subfamilie der Thecideiden aufgefaßt, so daß also die *Thecideidae* nunmehr drei Subfamilien, nämlich die *Megathyrinae* DALL., die *Thecideinae* DALL. und die *Lyttoniinae* WAAGEN enthalten würden.

Die Subfamilie *Lyttoniinae* umfaßt die beiden neuen Genera *Oldhamina*<sup>3</sup> und *Lyttonia*; von ersterer wird eine Art: *Oldhamina decipiens* KOX. sp., von letzterer drei Arten: *Lyttonia nobilis* WAAG., *Lyttonia tenuis* WAAG. und *Lyttonia cf. Richthofeni* KAYS. spec. beschrieben. Es mag bereits hier bemerkt werden, daß ich die Selbständigkeit der beiden letztgenannten Arten bezweifle und solche mit *Lyttonia nobilis* vereinige. Bei einer morphologisch so merkwürdigen Gruppe, wie die *Lyttoniinae*, kann es nicht wundernehmen, wenn dieselben von den ersten Autoren, welche sich damit beschäftigten, für Gastropoden (*Oldhamina*) oder gar für Fischzähne (*Lyttonia*) gehalten würden. WAAGEN hat nun in der obigen Arbeit eine sehr ausführliche Beschreibung der beiden Genera gegeben, aber wenn man dieselbe durchgeht, so gewinnt man doch den Eindruck, als ob bei aller Gründlichkeit der Beobachtung noch sehr wesentliche Lücken zu ergänzen seien. So hält es ungemein schwer, sich ein Bild von der Verbindung zwischen Ventral- und Dorsalklappe zu machen, und der ausgeprägte, konkav-konvexe Charakter der Schale, wie er z. B. auch den Productiden eigen ist, tritt bei WAAGENS Abbildungen nur wenig hervor. Desgleichen ist es schwer, sich von dem Mechanismus, durch welchen beide Klappen ineinander gelenkt sind, eine Vorstellung zu machen und die Angabe, daß in der Ventralklappe Schloßzähne vorhanden sind, beruht jedenfalls auf einer irrigen Deutung der Dentallamellen. Was für *Oldhamina*, gilt auch mutatis mutandis für *Lyttonia*.

Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß WAAGEN bei seinen Untersuchungen nur

<sup>1</sup> Eine vorläufige Mitteilung über diese Untersuchungen ist in den Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft 1904, pag. 103—122 erschienen. Die diese Abhandlungen begleitenden Figuren sind schematisierte Rekonstruktionen.

<sup>2</sup> Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XIII. Salt Range Fossils I. Productus Limestone Fossils. IV. fol. 2. Brachiopoda 1883, pag. 391—408.

<sup>3</sup> Es sei hier bemerkt, daß ein sehr ähnlich lautender Name, nämlich *Oldhamia*, bereits vergeben ist. Nun sind zwar *Oldhamina* und *Oldhamia* zwei verschiedene Namen, aber der Gleichklang beider könnte doch zu Verwechslungen Anlaß geben. Es wäre darum vielleicht zweckmäßiger, statt „*Oldhamina*“ den Namen „*Oldhamella*“ zu gebrauchen, wenn man nicht vorziehen würde, den Namen überhaupt zu ändern und sich der von mir früher einmal vorgeschlagenen Bezeichnung „*Waagenopora*“ zu bedienen.

weniges und unzureichendes Material zu Gebote stand. Aber gerade darum ist der Scharfsinn WAAGENS zu bewundern, der es ermöglichte, aus dem Wenigen ein im allgemeinen richtiges Bild dieser merkwürdigen Genera zu konstruieren, und jedenfalls gebührt ihm das Verdienst, als Erster die Zugehörigkeit zu den Brachiopoden richtig erkannt zu haben.

Wie meine Untersuchungen gezeigt haben, ist es nur möglich, mit Hilfe eines sehr großen Materiales die Morphologie von *Oldhamina* und *Lyltonia* zu einem einigermaßen genügenden Abschluß zu bringen. Zunächst ist zu bemerken, daß die Morphologie von *Lyltonia* nur an der Hand der weniger abnormen *Oldhamina* zu deuten ist, und viele Charaktere von *Lyltonia* wären unverständlich, wenn nicht *Oldhamina* den Schlüssel zur Deutung derselben liefern würde. Die Erhaltung von *Oldhamina* ist aber ihrerseits wiederum derart, daß es eines langwierigen und mühevollen Ätzungsprozesses bedarf, um zum Ziele zu gelangen. So, wie man die Oldhaminen im Felde findet, sind es meist unansehnliche, kugelige Knollen, denen man die Schönheit der Form nicht ansieht. Erst nachdem man durch Ätzen mit verdünnter Salzsäure das Größte der, die Höhlung der Dorsalklappe ausfüllenden, Gesteinsmasse weggeschafft und nachher durch tropfenweises Betupfen, entweder das Innere der Ventralklappe, oder wenn die Dorsalklappe noch erhalten ist, deren Außenseite, freigelegt hat, treten die eigenartigen Charaktere in voller Schönheit zu Tage. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Verkieselung der Schalen eine sehr ungleichmäßige ist, so daß bei unvorsichtigem Ätzen große Teile derselben zerstört werden. Ferner erfordert die große Dünne der Schalen eine ganz besondere Vorsicht beim Handhaben, da im Zusammenhang mit der nicht vollständigen Verkieselung ein Zerbrechen derselben leicht zu befürchten ist.

Die oben angeführten Bedenken, namentlich bezüglich der systematischen Stellung der Lyttoniiden, waren mir schon seit längerer Zeit gekommen, aber leider war das mir zu Gebote stehende Material, die Originale WAAGENS, insofern wenig zufriedenstellend, als ich weitere Charaktere, als die von WAAGEN bereits beschriebenen, nicht feststellen konnte. Erst im Winter 1902/03 gelang es Herrn KOKEN und mir, bei Chideru einen neuen Fundplatz zu entdecken und eine größere Anzahl von Exemplaren zu sammeln, welche das Material zur nachfolgenden Untersuchung lieferten, wodurch es mir möglich war, eine Reihe bisher dunkler Punkte klar zu stellen. Die sich hierbei ergebenden Resultate ließen aber eine Neubeschreibung um so wünschenswerter erscheinen, als die eigenartige Gestaltung beider Klappen den Gedanken nahelegte, auf Grund einer sorgfältigen morphologischen Untersuchung auch die verwandtschaftlichen Beziehungen aufs neue zu prüfen. Denn bei aller äußerlicher Ähnlichkeit mit *Megalhyris* ist es wohl klar, daß man die *Lyltoniidae* unmöglich in diese Familie einreihen darf. Es wird zweckmäßig sein, die Diskussion der verwandtschaftlichen Beziehungen von der eigentlichen Beschreibung zu trennen. Ich gebe darum zunächst eine genaue Definition der Familie der *Lyltoniidae* und daran anschließend eine präzisere Fassung der Genera *Oldhamina* und *Lyltonia*. Dann folgt eine ausführliche Beschreibung der beiden Arten *Oldhamina decipiens* und *Lyltonia nobilis*, und schließlich werde ich einige allgemeinere Fragen wie Verwandtschaft, geographische und geologische Verbreitung, sowie einige biologische Beziehungen erörtern. Herr Professor Dr. BLOCHMANN in Tübingen hat mir nicht nur gütigst erlaubt, das reich ausgestattete photographische Atelier des zoologischen Institutes zu benützen, sondern ist mir auch vielfach mit Rat und Tat behilflich gewesen. So sind z. B. die schönen Abbildungen, Taf. I, Fig. 1, 2, 3 und 4 nach Aufnahmen des Herrn BLOCHMANN gemacht. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn BLOCHMANN hierfür meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

## II. Charakteristik der Familie Lyttoniidae WAAG. emend. NOETLING.

Die konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine beträchtliche Größe erreichen kann, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe an einem Fremdkörper festgewachsen. Die Anwachsstelle wurde in späterem Alter durch lamellöse Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei, mit der Dorsalklappe nach unten, auf dem Meeresboden lag. Die Ventralklappe ist entweder stark, nahezu halbkugelig aufgetrieben oder beinahe flach, und zeigt auf der Innenseite neben einem mehr oder minder entwickelten Medianseptum eine Reihe von quergestellten, nach vorn konvexen Lateralsepten, welche jedoch stets vom Medianseptum getrennt sind. Die Dorsalklappe ist durch laterale, quergerichtete Incissionen fiederförmig zerschlitzt, und zeigt auf der Innenseite ein Medianseptum, das in einen den Stirnrand teilenden Mediansehlitz endigt.

Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, dagegen sind zwei mehr oder minder rudimentäre Dentallamellen in der Ventralklappe vorhanden. Schloßfortsatz der Dorsalklappe schwach entwickelt. Muskeleindrücke schwach, die Muskeln selbst wahrscheinlich stark verkümmert, vielleicht nicht mehr funktionsfähig. Dorsalklappe entweder unbeweglich oder schwach beweglich mit der Dorsalklappe verbunden.

Schale aus zwei Schichten, einer punktierten und einer glatten Schicht bestehend; die Außenseite der Dorsalklappe sowie die Wucherungen des Schloßrandes granuliert, die der Ventralklappe glatt und nur mit Anwachsstreifen bedeckt.

Genera: 1. *Oldhamina* WAAGEN.

2. *Lyttonia* WAAGEN.

Vorkommen: Im oberen Perm, (Zechstein.)

### 1. Genus: *Oldhamina*. WAAGEN 1883.

1863. *Bellerophon* KONINGK, Quarterly Journ. Geol. Soc. London. vol. XIX, pag. 8.  
 1863. „ „ Fossiles palaeozoiques de l'Inde, pag. 15.  
 1880. *Thecidea* ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie I. 1, pag. 696, 697.  
 1880. „ ZUGMAYER, Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beiträge zur Palaeont. von Österreich-Ungarn I. pag. 22.  
 1883. *Oldhamina* WAAGEN, Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica. Ser. XIII, pag. 406 ff.  
 1895. „ HALL & CLARKE, An Introduction to the study of the Brachiopoda. (From the Report of the State Geologist for 1893) pag. 902 (154).  
 1895. „ ZITTEL, Grundzüge der Palaeontologie, pag. 235.  
 1900. „ ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeontology, pag. 315.  
 1904. „ NOETLING, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., pag. 106.

Die sehr dünne, konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine mäßige Größe erreicht, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe festgewachsen. Die Haftstelle wird jedoch in spä-

terem Alter durch nach außen ungeschlagene, lamellöse, Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei wird und dann mit der Dorsalklappe nach unten auf dem Boden lag. Die Ventralklappe ist stark, beinahe halbkugelig aufgetrieben und zeigt auf der Innenseite neben einem mehr oder minder entwickelten Medianseptum etwa 14—15 scharfe dünne und quergerichtete, nach vorn konvexe, Lateralsepten, welche jedoch niemals mit dem Medianseptum verschmelzen. Die Dorsalklappe, welche eng an die Ventralklappe angeschmiegt ist, wird zunächst durch einen medianen, vom Stirnrande ausgehenden Schlitz in zwei Hälften zerlegt, und jede dieser Hälften wird wiederum durch laterale, von den Seitenrändern ausgehende, quer gerichtete Incissionen in eine Anzahl schmaler, säbelförmig gebogener Lappen zerschlitzt. Auf der Innenseite befindet sich ein medianer Kiel, der an der Stirnseite in den medianen Schlitz endigt. Beide Klappen beweglich miteinander verbunden.

Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, dagegen sind zwei dünne, kurze Dentallamellen vorhanden. Der Schloßfortsatz der Dorsalklappe ist kurz vierteilig. Muskeleindrücke in der Ventralklappe deutlich ausgebildet, in der Dorsalklappe dagegen sehr schwach und undeutlich.

Schale aus zwei Schichten bestehend: einer punktierten und einer glatten Schicht. Außenseite der Ventralklappe glatt mit zahlreichen Wachstumsstreifen, Außenseite der Dorsalklappe und der Wucherungen des Schloßrandes mit zahlreichen feinen Granulationen bedeckt.

Einzig e Art: *Oldhamina decipiens* KONINCK sp.

Vorkommen: Mittlerer und Oberer Productuskalk. (Virgal- und Chiderugruppe der Permischen Ablagerungen der Saltrange.

Bemerkungen: *Oldhamina* unterscheidet sich von der naheverwandten *Lyttonia* durch die geringere Größe, die stark aufgetriebene, halbkugelige Gestalt, die mehr regelmäßigen, symmetrischen Wucherungen des Schloßrandes, die sehr dünne Schale, die stärker gebogenen Septen resp. Laterallappen, und die beweglich verbundenen Klappen.

## 2. Genus: *Lyttonia*. WAAGEN 1883.

1878. *Bactrymium* WAAGEN, Records, Geolog. Survey of India. vol. XI, pag. 186, 187.  
 1880. The unnamed Fossils of the Salt Range. WYNNE, Trans-Indus Extension of the Salt Range. Mem. Geol. Survey of India. vol. XVII, pag. 210.  
 1880. *Thecidea* ZITTEL, Handbuch der Palaeont. I. 1, pag. 696, 697 pars.  
 1880. „ ZUGMAYER, Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beitr. z. Pal. Öster.-Ungarns, I. pag. 22 pars.  
 1882. *Leptodus* KAYSER, in RICHTHOFEN, China. vol. IV, pag. 161.  
 1883. *Lyttonia* WAAGEN, Productus Limestone fossils. Palaeont. Indica. Ser. XIII, pag. 396 ff.  
 1895. „ HALL & CLARKE, An Introduction to the study of the Brachiopoda (from the Report of the State Geologist for 1893, pag. 901 (153).  
 1895. „ ZITTEL, Grundzüge der Palaeontologie pag. 235.  
 1900. „ ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeontologie pag. 315.  
 1900. „ YABE, Journ. Geol. Soc. Tokyo. vol. VII, Nr. 79.  
 1904. „ NOETLING, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., pag. 107.

Die kräftige, konkav-konvexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine beträchtliche Größe erreicht, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe festgewachsen. Die Anhaftstelle wurde in späterem Alter durch kräftige, unregelmäßige, lamellöse Wucherungen des Schloßrandes verhüllt, so daß die Schale frei mit der Dorsalklappe nach unten gerichtet auf dem Meeresboden lag. Die Ventralklappe

ist sehr schwach konvex, beinahe flach und zeigt auf der Innenseite neben einem schwach entwickelten Medianseptum bis zu 40 dicke, gerundete, quengerichtete und schwach nach vorn konvexe Lateralsepten, welche jedoch niemals mit dem Medianseptum verschmelzen. Die Dorsalklappe ist etwas kleiner als die Ventralklappe und wird zunächst durch einen medianen, vom Stirnrand ausgehenden Schlitz, in zwei Hälften zerlegt, deren jede wiederum durch laterale, von den Seitenrändern ausgehende, quengerichtete Incisionen in eine Anzahl schmaler, schwach nach vorn gebogener Lappen zerschlitzt wird. Auf der Innenseite ein kräftiges Medianseptum, das wahrscheinlich am Stirnrande in einen Längsschlitz endigt und am Schloßrande einen vollständig verkümmerten Schloßfortsatz trägt. Beide Klappen unbeweglich miteinander verbunden. Area, Delthyrium, Schloßzähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, Dental lamellen vorhanden, jedoch sehr dünn und klein. Muskeleindrücke der Ventralklappe sehr schwach und undeutlich; in der Dorsalklappe nicht beobachtet. Schale aus zwei Schichten bestehend, einer punktierten und einer glatten Schicht, Außenseite der Ventralklappe glatt, Außenseite der Dorsalklappe und der Wucherungen des Schloßrandes mit groben Granulationen bedeckt.

A r t e n: *Lyltonia Richthofeni* KAYS. spec.,

*Lyltonia nobilis* WAAG.,

*Lyltonia spec.*, YABE. •

V o r k o m m e n: Im oberen Penn von Japan, China, Himalaya, Saltrange.

B e m e r k u n g e n: *Lyltonia* unterscheidet sich von *Oldhamina* durch die stets bedeutendere Größe, die dickere Schale, die nahezu flachen Klappen, die unregelmäßigen Wucherungen des Schloßrandes, die zahlreicheren und nur schwach gebogenen Lateralsepten resp. Laterallappen, und die unbeweglich miteinander verbundenen Klappen.

KAYSER, der dies Genus ursprünglich beschrieb, stellte dafür den Namen *Leptodus* auf, der später von WAAGEN kassiert wurde, weil er der Ansicht war, daß dieser Name nicht für ein Brachiopodengenus passend sei. Nach Prioritätsgesetzen war eigentlich WAAGEN nicht berechtigt, diesen Namen, ob er nun passend oder unpassend gewählt war, einzuziehen und einen neuen hierfür aufzustellen. Auf die bedenklichen Konsequenzen eines solchen Verfahrens braucht wohl kaum hingewiesen zu werden. Man sollte also dem älteren Namen den Vorzug geben; nun hat sich aber der Name *Lyltonia* bereits in der Literatur so eingebürgert, daß es wiederum bedenklich erscheinen würde, wenn man denselben ausmerzen und durch den älteren Namen *Leptodus* ersetzen wollte. Aus Zweckmäßigkeitsgründen mag also der Name *Lyltonia* bestehen bleiben, obschon man seine Berechtigung eigentlich in Frage ziehen könnte.

---

### III. Beschreibung der im Perm der Saltrange vorkommenden Arten.

#### 1. *Oldhamina decipiens* KONINCK spec. Taf. XV, Fig. 1—9. Taf. XVI, Fig. 1—6.

1863. *Bellerophon decipiens*, KONINCK, Quart. Journ. Geol. Soc. London vol. XIX, pag. 8, taf. III, fig. 1.  
 1863. " " " " Fossiles palaeozoiques de l'Inde, pag. 15, taf. III, fig. 1.  
 1883. *Oldhamina decipiens*, WAAGEN, Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 406, taf. 31, fig. 1—9.  
 1904. " " " " NOETLING, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesell., 107 ff.

Die außergewöhnlich dünne, konkav-konvexe Schale erreicht eine ansehnliche Größe, bis zu 55 mm Länge, und zeigt im allgemeinen eine halbkugelig aufgeblähte Form; Ventral- und Dorsalklappe sind außerordentlich verschieden in der Gestalt, erstere ganzwandig, mit einer Reihe von gebogenen Lateralsepten, letztere fiederförmig zerschlitzt. Schloßzähne, Area, Delthyrium und Brachialgerüst fehlen vollständig; dagegen sind zwei rudimentäre Zahnplatten in der Ventralklappe vorhanden. Am Wirbel der Ventralklappe befindet sich eine Haftstelle, die in späterem Alter durch Wucherungen des Schloßrandes verdeckt wird. Muskeleindrücke nur in der Ventralklappe wahrnehmbar, ziemlich groß, aber unendlich begrenzt. Schale aus zwei Schichten einer glatten und einer punktiert-granulösen Schicht zusammengesetzt.

#### a) Ventralklappe.

Die Ventralklappe erreicht eine beträchtliche Größe; die Länge vom Stirn- bis zum Schloßrand beträgt beim größten von mir untersuchten Exemplar 59 mm, doch dürfte die Größe von 70 mm schwerlich überschritten werden. Die Breite ist immer etwas geringer, beim gleichen Exemplar etwa 52 mm. Die Form ist halbkugelig, doch ist die Schale hinten stets stärker aufgetrieben als vorn, wo die Krümmungskurve sich ebenso, wie nach den Seiten zu, verflacht. Der Punkt höchster Wölbung liegt im Anfang der hinteren Hälfte der Schalenlänge derart, daß dessen Höhe über den Schalrändern etwa 31 mm bei dem gemessenen Exemplar beträgt.<sup>1</sup> Das Verhältnis der drei Durchmesser beträgt, wenn man die Länge = 1 setzt

$$1 : 0,88 : 0,53$$

abgerundet etwa

$$1 : 0,9 : 0,6.$$

Da sich die Schalentränder etwas nach außen biegen, so zeigt die Schale eine trichter- bis trompetenförmige Öffnung.

<sup>1</sup> Diese Angaben sind nicht absolut korrekt. Genaue Messungen werden sich infolge der stets lädierten Schalentränder überhaupt nicht vornehmen lassen, jedoch dürfte das relative Verhältnis der drei Durchmesser ziemlich genau sein.

Stirnrand und Seitenränder sind dünn und scharf, dagegen zeigt der Schloßrand eine sehr eigentümliche Form: schon in früher Jugend entwickelt derselbe lamellöse Wucherungen, die sich nach außen umschlagend und wulstförmig auf der Außenseite der Schaloberfläche festhaften. Diese Wucherungen sind bei jedem Stück verschieden, bei dem einen kräftiger, bei dem andern weniger stark ausgebildet, auch sind sie in der Form stets wechselnd, so daß es tatsächlich nicht zwei Exemplare gibt, die genau gleich sind. Wie aber auch immer die individuellen Abweichungen gestaltet sein mögen, allen Exemplaren ist ein bestimmter Charakter gemeinsam. Dieser Charakter besteht darin, daß in der Medianlinie das Wachstum der lamellosen Wucherungen weniger energisch stattfindet, als auf den Seiten. Wenn man die Schale daher von der Dorsalseite aus betrachtet, so gleicht der Schloßrand einem kräftig entwickelten Wulst, der in der Mitte eingeschnürt ist. Auch in dieser Hinsicht sind keine zwei Exemplare vollkommen gleich, bei einem ist die mediane Einschnürung stärker, bei den andern weniger stark bis beinahe zur gänzlichen Verflachung ausgebildet. Es mag hier bereits erwähnt werden, daß diese lamellöse Wucherungen auf der Außenseite genau die gleiche granulirte Struktur wie die Dorsalklappe zeigen und sich in dieser Hinsicht scharf von der sonstigen Oberfläche der Ventralklappe unterscheiden.

Am Wirbel der Ventralklappe befindet sich eine mäßig große Anhaftstelle, welche aber bei großen Exemplaren stets durch die Wucherung des Schloßrandes verdeckt ist. Bei kleineren Exemplaren, bei welchen die Wucherungen noch nicht sehr stark entwickelt sind, liegt die Anhaftstelle noch unverdeckt, niemals habe ich aber den Fremdkörper bemerkt, an welchem die Schale ursprünglich haftete. Abdrücke lassen darauf schließen, daß derselbe aus einem Stück Muschelschale bestand, und WAGGEN erwähnt, daß das von ihm beschriebene Exemplar in der Tat an einem kleinen *Productus* festgewachsen war. Es ist nun sehr eigentümlich, daß der Fremdkörper bei keinem der von mir untersuchten Exemplare unter dem Umschlage des Schloßrandes beobachtet wurde. Man sollte doch annehmen, daß durch die Wucherungen, welche sich in Lamellen über die Wirbelpartie der Schale legten, der Fremdkörper, an welchem das junge Tier ursprünglich haftete, besonders geschützt und erhalten geblieben wäre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, und man muß daraus schließen, daß der Fremdkörper nur sehr locker an der Schale ansaß und sich frühzeitig davon ablöste.

Die Schaloberfläche ist glatt, und nur mit zahlreichen, dicht gedrängten, häufig etwas groben und unregelmäßigen Wachstumstreifen dicht bedeckt.

Auf der Innenseite der Schale bemerkt man eine Anzahl von Septen, die in Gestalt und Ausbildung eine streng gesetzmäßige Anordnung zeigen, wie sehr sie auch im Detail voneinander abweichen mögen. Man wird stets ein Medianseptum und beiderseits desselben eine Gruppe von höchstens 15 quergeordneten, nach vorn konvexen Lateralsepten finden. In Bezug auf Stärke, Krümmung, Neigung gegen die Schalenwand und gegen die Medianachse wird man jedoch die mannigfaltigsten Abweichungen finden.

Das Medianseptum stellt eine scharfe, aber dünne Lamelle dar, welche im allgemeinen in gerader, meist jedoch leicht wellenförmiger Richtung vom Wirbel nach der Mitte des Stirnrandes läuft. Nun ist aber bei allen Exemplaren, die ich untersucht habe, deutlich zu sehen, daß das Medianseptum seiner ganzen Länge nach nicht in der gleichen Stärke entwickelt ist. Das hintere Ende ist stets so schwach, daß es häufig vollkommen verwischt ist, und nach vorn nimmt dasselbe ebenfalls so erheblich an Stärke ab, wobei es schließlich in zwei feine, parallele Linien, die durch eine seichte, nach rückwärts sich etwas vertiefende Furche getrennt sind, ausläuft. Das letztere Verhalten ist sehr eigentümlich und deutet darauf hin, daß

das Medianseptum in seiner primären Anlage aus zwei getrennten Lamellen besteht, die mit fortschreitender Entwicklung allmählich miteinander verschmelzen. Dabei ist das Medianseptum stets niedriger als die Lateralsepten.

Die Laterallamellen sind im allgemeinen symmetrisch zu beiden Seiten des Medianseptums in ziemlich gleichen, mäßig breiten Abständen in querer Richtung angeordnet. Sämtliche Septen sind nach vorn stark konvex und nehmen von vorn nach hinten rasch an Länge zu, derart, daß also die kürzesten in der umbonalen Partie der Schale liegen. Ferner sind die älteren, also die hinteren Septa stets kräftiger entwickelt als die vorderen, welche häufig nur durch flach erhabene Linien angedeutet sind. Alle Septen sind schräg nach vorn geneigt und zwar ist der proximale Teil stets erheblich viel höher als der distale Teil, welcher ähnlich wie das Medianseptum in zwei feinen fadenförmigen Linien kurz vor dem Schalenrande endigt. Das proximale Ende der Lateralsepten verbindet sich niemals mit dem Medianseptum, sondern in einer Entfernung von demselben, welche etwas geringer als die Distanz zweier aufeinander folgender Septen ist, sind sämtliche Septen schräg abgeschnitten. Ihre proximalen Endpunkte liegen daher auf einer geraden Linie, derart, daß diese leicht nach vorn konvergieren. Die beiden Septengruppen sind also durch einen langen, ziemlich schmalen Raum, der sich jedoch nach rückwärts etwas verbreitert, und seinerseits durch das Medianseptum in zwei Teile zerlegt ist, voneinander geschieden.

Ich habe oben bemerkt, daß die Septen, häufig namentlich jene der Mittelpartie in zwei fadenförmigen Linien endigen. Dieses deutet ebenfalls darauf hin, daß dieselben durch Verschmelzung von zwei primär getrennten Lamellen entstanden sind und am rückwärtigen Teile der Schale beobachtet man nun folgendes eigentümliche Verhalten. Auf der Außenseite der gleich zu besprechenden Dentalplatten beginnt eine scharfe Linie, die zunächst nach außen und vorwärts gerichtet ist und sich dann in einiger Entfernung vom Schalenrande umbiegt und nach innen und rückwärts gerichtet der Hinterseite des ersten Septums entlang läuft. Am proximalen Ende biegt dieselbe wieder nach vorn um, und verläuft nun nach vorn und außen gerichtet auf der Vorderseite des Septums bis nahe zum Schalenrande, wo eine erneute Umbiegung stattfindet. Durch diese Umbiegung wird der Zwischenraum zweier Septen durch eine scharfe Linie gegen den Schalenrand hin abgegrenzt und wir werden später sehen, daß diese Linie das Ende der Lappen der Dorsalklappe bezeichnet. Im allgemeinen ist dieser eigentümliche Charakter nur bei den hinteren Septen wahrnehmbar. Bei den folgenden verwischt sich derselbe und man sieht nur noch am distalen Ende die beiden Linien als Andeutung der zusammengesetzten Struktur.

Diese in den hinteren Septen noch deutlich vorhandenen Linien sind meiner Ansicht nach als die Reste zweier ursprünglich getrennten Lamellen aufzufassen, welche sich dicht aneinanderlegend, allmählich miteinander verwachsen sind. Die Auffassung, daß die Lateralsepten tatsächlich aus der Verschmelzung zweier primär getrennter Lamellen entstanden, und daß diese Lamellen eine Einstülpung der inneren Schalschicht darstellen, ist übrigens nicht bloß durch spekulative Schlußfolgerung, sondern auch durch tatsächliche Beobachtung erwiesen. Man hat sich also die Entstehung der Lateralsepten derartig zu denken, daß durch eine Einstülpung der inneren Schalschicht eine Duplikatur entstand; die sich bildenden Lamellen, welche primär als eine hintere und eine vordere unterschieden werden können, vereinigten sich zur Bildung eines Lateralseptums, derart, daß, wie aus dem Querschnitt ersichtlich, beide Lamellen nicht dicht aufeinander liegen, sondern durch einen dünnen Zwischenraum getrennt sind.

Am eigentlichen Schloßrande bemerkt man eine nicht sehr breite, quer gerichtete, ziemlich gerade Kante, welche leicht überhängt und als Drehpunkt für das Ende der Dorsalklappe zu betrachten ist, die hier eingelenkt ist, wie man an einem Exemplar vortrefflich beobachten kann. Unterhalb dieser Kante bemerkt man zwei kurze, nach oben konvergierende Lamellen, welche als Dentalplatten aufzufassen sind, eigentliche Schloßzähne fehlen dagegen gänzlich.

Gefäßeindrücke sind auf der Innenfläche der Schale sehr häufig wahrnehmbar und zwar gewöhnlich zwischen den Lamellen, in Gestalt von ziemlich tiefen aber kurzen schmalen Furchen, welche im medianen Teil in gerader Richtung von vorn nach hinten verlaufen, auf den lateralen Teilen radial nach außen strahlen.

Als Muskeleindrücke fasse ich die stark längs gerunzelten Partien der Innenfläche auf, welche unmittelbar am hinteren Ende der Schale, zu beiden Seiten des hier sehr reduzierten Medianseptums unterhalb der Dentallamellen liegen. Ein Exemplar zeigt sehr deutlich, daß sich mindestens drei gesonderte Gruppen unterscheiden lassen. Eine mediane, ziemlich schmale Partie, welche genau in der Verlängerung des Medianseptums liegt und zwei seitliche Partien, welche von jener durch scharfe Linien getrennt, sich stark verästelnd über die proximalen Enden der hinteren drei Septa und deren Zwischenräume erstrecken. Man kann die mittlere Partie als die Haftstelle der Adduktoren, die beiden seitlichen als die Haftstellen der Diduktoren auffassen.

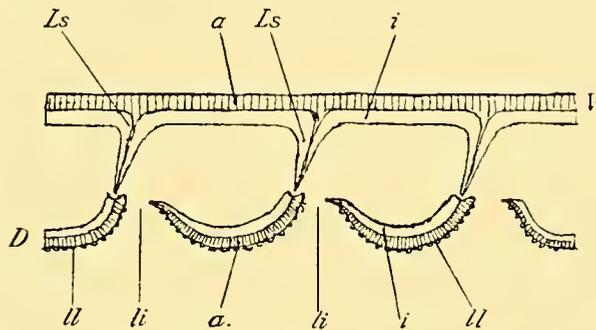


Fig. 1. Schalstruktur und Lage der Dorsalklappe gegen die Ventralclappe. D. Dorsalklappe. Ls. Lateralsepten der Ventralclappe. V. Ventralclappe. a. äußere Schicht, i. innere, glatte Schicht. li. Lateralincissionen der Dorsalklappe. ll. Lateralappen der Dorsalklappe. ms. Medianseptum der Dorsalklappe. s. Schloßfortsatz.

Die Schale besteht aus zwei verschiedenen Schichten, einer äußeren und einer inneren. Die äußere Schicht, welche die Schaloberfläche bildet, ist wahrscheinlich glatt, aus konzentrischen Lagen aufgebaut und nicht perforiert. Dies ist allerdings noch nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen, da eine Trennung beider Schichten noch nicht möglich war. Auf Querschnitten hat aber selbst eine starke Vergrößerung keinerlei Andeutungen von Kanälchen sichtbar gemacht. Die innere Schicht ist mit einer sehr feinen Granulierung bedeckt, die übrigens im inneren Teil der Schale meist verwischt ist und nur auf den randlichen Partien besser sichtbar wird. Diese Granulierung ist dieselbe, welche wir auf den lamellosen Wucherungen des Schloßrandes bemerken, was darauf hindeutet, daß diese demselben Teil des Mantels ihre Entstehung verdanken wie die innere Schicht. Auch hier ist es mir nicht gelungen, mit Sicherheit zu ermitteln, ob die feinen Granulationen als die blinden Endpunkte von, die Schale durchsetzenden, Perforierungen anzusehen

sind. Ist meine Auffassung richtig, nämlich, daß die äußere Schalschicht glatt, und nicht perforiert war, die innere dagegen von feinen Röhren, welche nach innen blind endigten, perforiert war, so ergibt sich ein höchst eigentümlicher Gegensatz in der Struktur beider Klappen. Vorgreifend sei hier bemerkt, daß die Dorsalklappe in ähnlicher Weise aufgebaut ist wie die Ventralklappe mit dem Unterschiede jedoch, daß die innere Schicht glatt, die äußere perforiert-granuliert ist, also die Granulationen auf der Außenseite besitzt. In diesem Falle wäre also jedesmal die konvexe Seite einer Klappe durch die glatte, die konkave Seite durch die perforiert-granulierte Schicht gebildet. Schematisch würde die Struktur der Schale also wie Textfigur 1 aussehen.

#### b) Die Dorsalklappe.

Die Dorsalklappe ist um Geringes kleiner als die Ventralklappe, und zwar derart, daß dieselbe als Ganzes betrachtet bequem in die lichte Weite der durch die Ventralklappe gebildeten Höhlung paßt.<sup>1</sup> Der Umriß der Dorsalklappe schmiegt sich jenem der Ventralklappe an; dieselbe besitzt also eine im Ganzen elliptische Form, und zwar ist die Längsachse um Geringes größer als die Querachse. Da sich die Dorsalklappe auch ihrer ganzen Fläche nach dicht an die Ventralklappe anlegt, so besitzt sie eine tief konkave Form.

Ganz eigenartig ist jedoch das Aussehen der Dorsalklappe, die in ihrer Form durchaus verschieden von der Ventralklappe ist und mit Ausnahme von *Lyttonia* kein Analogon unter den Brachiopoden besitzt. Am besten läßt dieselbe sich mit einem fiederförmig zerschlitzten Blatte vergleichen, denn mit Ausnahme eines ziemlich breiten Mittelstückes ist die Dorsalklappe durch die tiefen, von den Rändern ausgehenden Incissionen in zahlreiche schmale Lappen zerschlitzt.

Der Schloßrand stellt eine ziemlich gerade, kurze Kante dar, die charnierartig hinter der Kante der Ventralklappe eingelenkt ist. Seitenränder und Stirnrand sind durch die Incissionen zerschlitzt.

Auf der Außenseite der Klappe bemerkt man in der Medianlinie eine seichte ziemlich breite Furche, welche nahe am Schloßrand beginnt und sich allmählich vertiefend, bis etwa ins vordere Drittel reicht, wo sie in einem schmalen Medianschlitz endigt. Wir können die Medianfurche als das verwachsene hintere Ende der Medianincission auffassen und ihr entspricht auf der Innenseite ein ziemlich starker Längskiel. In einiger Entfernung von der Medianfurche beginnt jederseits eine schräg nach vorn gerichtete, tiefe Querfurche, welche nach kurzem Verlaufe in einen schmalen Schlitz endigt, der sich bis zum Schalenrand fortsetzt. Die Furche, ihre Fortsetzung und der Schlitz sind stark nach vorn konvex und zwar nehmen dieselben im allgemeinen von hinten nach vorn an Größe zu. Ausgenommen sind die beiden vordersten, welche wieder kürzer als ihre Vorgänger sind und sich gerade nach vorn richten.

Die von den Lateralincissionen begrenzten, schmalen, quergerechtigten Lappen der Schale sind von vorn nach hinten mäßig gewölbt, und am distalen Ende elliptisch abgerundet. Die Ränder gegen die Incissionen hin sind scharf.

Die gesamte Schaloberfläche ist mit feinen, ziemlich weit voneinander abstehenden Granulationen bedeckt.

Betrachtet man die Dorsalschale von der Innenseite, die ziemlich häufig zu sehen ist, so bemerkt man zunächst in der Medianlinie einen geraden oder etwas leicht wellig gebogenen, kantigen Kiel des Me-

<sup>1</sup> Genauere Messungen sind bei der äußerst gebrechlichen Beschaffenheit der Schale nicht durchführbar.

diauseptums von etwa 1 mm Dicke. Etwa in halber Länge vom Schloßrand an gerechnet endet der Kiel in einen schmalen Mediansehlitz, der sich bis zum Stirnrande erstreckt und auf beiden Seiten durch aufgebogene Ränder eingefast ist.

Beiderseits des Kieles bemerkt man nun die Lateralincissionen, die nicht ganz bis an den Kiel heranreichen. Die Ränder der dazwischen liegenden Schalenlappen (Laterallappen) sind scharf aufgebogen und zwar macht sich ein bemerkenswerter Unterschied zwischen Vorder- und Hinterrand wahrnehmbar. Während nämlich der Vorderrand einfach scharf ist, läuft längs des Hinterrandes eine feine scharfe Leiste, so daß es aussieht, als ob derselbe gefurcht sei. Am proximalen Ende verschmelzen Vorder- und Hinterrand zweier aufeinander folgender Laterallappen, so daß also der innerste Teil der Incission geschlossen ist. Im hinteren Teil der Schale sind die Lateralincissionen stets auf eine längere Strecke geschlossen als im vorderen Schalteil, wo dieselben bis zum proximalen Ende offen sind.

Wir sehen aus diesem Verhalten, daß die Lateralincissionen und die Medianincission ihrer Anlage nach genau homolog sind, mit dem einzigen Unterschiede, daß, während letztere in gerader Richtung von hinten nach vorn verläuft und auf eine größere Strecke kielartig geschlossen ist, laufen erstere in transversaler Richtung von oben und hinten nach vorn und unten, wobei gewöhnlich nur das proximale Ende der älteren Incissionen durch einen kurzen Kiel geschlossen ist.

Am Schloßrande endigt der Mediankiel in einen kurzen dreilappigen Fortsatz, dessen Anlage ganz an den Bau des Schloßfortsatzes bei den Produktiden erinnert und jedenfalls zum Anheften der dünnen Divarikatoren bestimmt war. Unterhalb des Schloßfortsatzes bemerkt man zu beiden Seiten des Medianseptums zwei kleine dreieckige, vorn abgerundete Flächen, welche wohl als die Anwachsstellen der Adduktoren gedeutet werden dürften. Die Schale baut sich deutlich aus zwei Schichten auf, einer äußeren punktierten und einer inneren glatten Schicht. Die Punktierungen, welche nur auf der Innenseite wahrnehmbar sind, sind augenscheinlich nichts anderes als die Öffnungen der auf der Außenseite bemerkbaren Granulationen. Die innere Schicht ist vollständig glatt, zeigt aber deutliche Wachstumsstreifen, welche auf den Laterallappen parallel zum Außenrande der Schale laufen, im medianen Teil zu beiden Seiten des Medianseptums nach vorn gerichtet sind.

Es erübrigt nun noch zu untersuchen, wie sich diese eigentümliche Dorsalklappe auf die Ventral-klappe auflegt. Wie bereits erwähnt, benützt der gerade Schloßrand als Drehungsachse die Hohlkehle, welche durch das Vorspringen einer Kante am Schloßrand der Ventral-klappe gebildet wird, derart, daß der Vorderrand eines Laterallappens sich auf die Hinterseite eines Lateralseptums legt, und daß zwischen dem Hinterrand des betreffenden Laterallappens und demnächst nach hinten folgenden Lateralseptum ein schmaler Schlitz von höchstens 1 mm frei bleibt. Die Medianincission liegt dann direkt über dem Medianseptum der Ventral-klappe und zwar scheint es, daß der vordere Teil desselben da, wo er geteilt ist, der Länge der Medianincission entspricht, während die Länge des hinteren geschlossenen Teiles dem eigentlichen Medianseptum entspricht.

Mißbildungen sind bei der ungemein zarten Dorsalklappe recht häufig. Gewöhnlich bestehen dieselben darin, daß einer der Laterallappen in seiner natürlichen Länge durch eine Verletzung verkürzt, von dem vorhergehenden und nächstfolgenden Lappen unwachsen wird. Seltener sind schon derartige Fälle, daß ein oder mehrere Incissionen am distalen Ende verwachsen sind und daß sich in einiger Entfernung von der Verwachsungsstelle neue Incissionen bilden, die aber dann nicht in der Fortsetzung der Achse

der früheren liegen. Manchmal ist auch die Kontinuität der Lateralsepten unterbrochen und dann mag es auf eine kurze Distanz zu Verschmelzungen von zwei aufeinanderfolgenden Laterallappen kommen.

**Bemerkungen:** Wenn man die obige Beschreibung mit derjenigen WAAGENS vergleicht, so wird man einige wesentliche Unterschiede bemerken. Zunächst ist die Zeichnung des Schloßrandes der Ventralklappe (Fig. 4 a bei WAAGEN) wohl nicht ganz korrekt. Denn niemals ist nur eine mediane Auftreibung desselben zu beobachten, sondern stets wie es etwa WAAGENS Fig. 2 c zeigt sind zwei nahezu symmetrisch angeordnete Auftreibungen des Schloßrandes zu beiden Seiten einer medianen Einschnürung vorhanden.<sup>1</sup>

Wesentlich unrichtiger ist die, wie allerdings bemerkt sein mag, rekonstruierte Dorsalklappe. Zunächst fehlt derselben diejenige Schattierung, aus welcher man auf ihre tief konkave Form schließen könnte. Ferner fehlt die mediane Incision am vorderen Ende, welche, da sie bei Fig. 6 (Innenseite der Dorsalklappe) deutlich sichtbar ist, auch auf der Rekonstruktion zu verzeichnen gewesen wäre.

Am wichtigsten sind jedoch die Abweichungen in Bezug auf den Schloßmechanismus. Zunächst hat WAAGEN die Dentalplatten als Schloßzähne aufgefaßt, wie dies deutlich aus Fig. 7 b hervorgeht.<sup>2</sup> Schloßzähne als solche existieren aber nicht wie ich dies oben nachgewiesen habe. Man bemerkt zwar unter dem Wirbel zwei kurze konvergierende Lamellen, welche den Schloßrand stützen, allein Schloßzähne fehlen jedenfalls wie ich mich durch die sorgfältigsten Untersuchungen überzeugt habe. Ebenso dürfte der Schloßfortsatz der Dorsalklappe (Fig. 9 a und 9 b) nicht ganz zutreffend sein. Es ist ja richtig, gerade dieser Teil scheint sehr variabel zu sein, aber eine so regelmäßige Anordnung habe ich nie bemerkt. Jedenfalls tritt der an Productus erinnernde Charakter nicht deutlich hervor.

### *Lyttonia nobilis* WAAGEN.

Taf. XVII, Fig. 1 und 2. Taf. XVIII, Fig. 1—11.

1883. *Lyttonia nobilis*, WAAGEN, Productus Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 398, taf. XXIX, XXX, fig. 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11.  
 „ *Lyttonia tenuis*, WAAGEN, „ „ „ „ „ „ „ „ pag. 401, taf. XXX, fig. 3, 4, 7, 9.  
 „ *Lyttonia cf. Richthofeni*, WAAGEN „ „ „ „ „ „ „ „ pag. 403.  
 1904. *Lyttonia nobilis*, NOETLING, Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., pag. 107.

Die kräftige, konkav-konvexe Schale muß eine recht erhebliche Größe erreicht haben, denn ein Stück weist eine Länge von 135 mm auf, ohne vollständig erhalten zu sein. Im allgemeinen ist der Umriß spitzförmig und beide Klappen flach. Ventral- und Dorsalklappe sind sehr verschieden gebaut. Erstere ist flach oder doch nur leicht konvex, ganzwandig und zeigt eine große Anzahl von Lateralsepten. Letztere ist leicht konkav und fiederförmig zerschlitzt. Schloßzähne, Area, Delthyrium und Brachialgerüst fehlen, ebenso sind die Zahnplatten der Ventralklappe nur rudimentär entwickelt. Im Jugendzustande war die Ventralklappe festgewachsen, in späteren Stadien frei und die Haftstelle wurde durch kräftige Wucherungen des Schloßrandes verdeckt. Muskeleindrücke nur undeutlich in der Ventralklappe wahrnehmbar. Schale aus zwei Schichten bestehend.

<sup>1</sup> Ich erwähne dies deshalb besonders, weil WAAGENS Fig. 4 a (die Ventralklappe von innen) in die meisten Lehrbücher übergegangen ist.

<sup>2</sup> Die Tafelerklärung: "7 b specimen somewhat turned to expose more clearly the hingeteeth and the triangular recess below the hinge line," weist aufs Bestimmteste darauf hin.

## a) Ventralklappe.

Die Ventralklappe kann augenscheinlich eine recht erhebliche Größe erreichen. Mehrere Exemplare besitzen, ohne vollständig zu sein, eine Länge von 120—135 mm. Die größte Länge dürfte daher wohl nahe an 150 mm liegen. Die Breite des größten Exemplares beträgt 100 mm und alle Exemplare, deren Erhaltung einigermaßen vollständig ist, beweisen, daß die Breite stets geringer war, als die Länge, daß die Schale vom Wirbel an bis ins vordere Drittel sich verbreiterte, dann aber wieder nach vorn etwas abnahm. Der Umriß ist also eiförmig, mit der Spitze nach hinten. Dabei ist die Ventralklappe nur so schwach konvex, daß man sie beinahe als flach bezeichnen könnte, und von oben gesehen könnte man sie infolge der aufgebogenen Ränder am besten mit einem flachen, eiförmigen Tellerchen vergleichen. Am deutlichsten wird diese Form, wenn man wieder die Proportion der drei Größen: Länge, Breite und Höhe berechnet unter der Voraussetzung, daß die Länge = 1 ist. Diese Proportion ist dann

$$1 : 0.73 : 0.07$$

woraus im Vergleich mit denselben Zahlen bei *Oldhamina* der große Unterschied in der Wölbung der Schalen am besten sichtbar wird. Die Schalenränder biegen sich stark nach aufwärts und dabei scheint es, als ob wenigstens für den hinteren Teil der Schale die Lateralwände sich nach außen ungeschlagen und zum Teil an die Außenfläche angelegt haben; dagegen scheint der vordere Teil der Lateralränder so wie der Stirnrand einfach scharf gewesen zu sein. Am Schloßrande dagegen treten eigentümliche, sehr unregelmäßige Wucherungen auf, deren Bedeutung nur durch das Studium von *Oldhamina* erkannt wird. Allein während bei jenen die Wucherungen des Schloßrandes eine gewisse Regelmäßigkeit zeigten, sind dieselben bei *Lyttonia* ganz unregelmäßig. Man kann nur sagen, daß sich am Schloßrande kräftige, lamellöse Wucherungen entwickelten, die sich in unregelmäßiger Weise nach außen umbogen und an der Außenfläche der Schale festhafteten. Die Wirbelpartie der Schale erhält darum ein sehr unregelmäßiges, knorriges Ansehen. Diese Wucherungen waren ebenfalls mit dicht gedrängten ziemlich großen Granulationen bedeckt.

Eine Haftstelle der Schale habe ich bei keinem Exemplar direkt beobachtet, doch beweist ein junges Exemplar, das einem Crinoidenstiel aufgewachsen ist, daß die Schale in der Jugend festgewachsen war, und zwar wie es scheint, mit einer erheblich größeren Fläche, als das bei *Oldhamina* der Fall ist, woraus sich schließen läßt, daß die Fremdkörper, an welche sich *Lyttonia* festheftete, größer waren als jene von *Oldhamina* und wahrscheinlich auch fester hafteten. Die kräftigen, aber zugleich auch unregelmäßigen Wucherungen des Schloßrandes sind also wohl darauf zurückzuführen, daß das Tier bestrebt war, sich von dem Fremdkörper zu befreien, daß, da dies wohl aber nicht ganz gelang, die Tendenz vorwaltete, denselben durch sekundäre Ablagerungen zu umhüllen. Nur auf diese Weise wäre die stets unregelmäßige, knorrig und lamellöse Form der Wirbelpartie zu erklären.

Jedenfalls war die Schale im späteren Lebensalter frei.

Die Schaloberfläche war glatt, vielleicht nur mit dichten Wachstumsstreifen bedeckt. Dies läßt sich aber nicht mehr feststellen, denn es scheint, daß die äußere Schalschicht sehr dünn war und leicht abgerieben wurde. Alle Exemplare, welche eine Untersuchung der Außenseite zulassen, zeigen nämlich die Mediansepten in eigentümlicher Weise durchscheinend. Da nun, wie wir später sehen werden, die Mediansepten als Einstülpungen der äußeren Schalschicht aufzufassen sind, so muß diese abgerieben sein, um jene auf der Oberfläche der Außenseite erscheinen zu lassen, denn ist die äußere Schalschicht noch

vorhanden, und bei einigen Exemplaren ist dies in der Tat der Fall, so fehlen die mäandrischen Zeichnungen der Oberfläche, welche derselben ein so merkwürdiges Aussehen verleihen, aber wie gesagt als nichts anderes denn als sekundäre Erscheinungen aufgefaßt werden können.

Auf der Innenseite der Schale bemerkt man eine große Anzahl, bis zu 33 und vielleicht mehr, von dicken niedrigen Lateralsepten, welche sich in zwei Gruppen beiderseits eines ziemlich breiten, flachen, vom Wirbel nach dem Stirnrande erstreckenden Längskanals derart anordnen, daß im allgemeinen die Septen der einen Seite jenen der andern gegenüberstehen. Sämtliche Septen sind nach vorn nur leicht konvex, sehr kräftig entwickelt und am proximalen Ende gewöhnlich etwas knotig verdickt und zwar nehmen dieselben von hinten nach vorn rasch an Größe zu, so daß also die kleinsten und zugleich ältesten in der umbonalen Region der Schale liegen. Die Septen sind durch sehr regelmäßige, etwa 2 mm breite Zwischenräume getrennt, welche gegen den medianen Teil der Schale hin tiefer als am Rande sind.

Wenn man nun diese Septen unter der Lupe betrachtet, so bemerkt man eine höchst eigenartige Struktur. Man sieht zunächst, daß jedes Septum aus einer inneren Rippe von opaker Schalsubstanz besteht. Auf der Rückseite zeigt diese zentrale Rippe eine feine, jedoch häufig verwischte, Crenelierung. Daran angelagert, und den Zwischenraum zwischen je zwei Septen erfüllend, liegt eine gewöhnlich etwas dunkler gefärbte punktierte Schicht. Bei starker Vergrößerung bemerkt man jedoch, daß diese Schicht mit sehr feinen Granulationen dicht besetzt ist, wodurch die gröberen, häufig reihenweise angeordneten Punktierungen mehr hervortreten. Diese granulirte Schicht ist im medianen Teil der Schale nur in sehr dünner Lage, dagegen hauptsächlich im inneren Teile der Zwischenräume in dicker Lage abgesetzt; auch fehlen im medianen Teil die gröberen Punktierungen, wodurch es den Anschein hat, als fehle diese Schicht vollständig. Die Schale ist daher eigentümlicherweise im medianen Teil am dünnsten, verdickt sich dann seitlich sehr rasch und stark, wird aber gegen den Rand hin wieder dünner. Dieselbe bricht darum gern entlang der Medianlinie in zwei Teile und die eigentümlichen Fragmente, welche sich bei Wareha finden, sind auf diese Weise entstanden.

Die granulirte Schalschicht reicht nun nicht ganz bis zur Kante der zentralen Rippe, sondern endigt etwas unterhalb derselben, und hier zeigen sich dann meistens auf der Rückenseite, manchmal auf der Vorderseite, seltener auf beiden Seiten eigentümliche, sehr regelmäßige, sehräg nach außen gerichtete, franzenartige Eindrücke. Diese Eindrücke beginnen am proximalen Ende der Septen, und setzen sich bis zum distalen Ende fort, wo sie häufig auch auf dem Schalenrand zwischen zwei Septen wahrnehmbar sind.

Ein Medianseptum ist im hinteren Teile der Ventralklappe anscheinend nicht immer entwickelt und nur bei einem Exemplar ließ sich nachweisen, daß dasselbe auf eine kurze Strecke hin im vorderen Schalteil auftritt, ob dasselbe aber bis zum Stirnrande reicht oder in ähnlicher Weise wie bei *Oldhamina* endet, war nicht festzustellen. Fragmentarisch erhaltene kleinere Individuen zeigen daher im hinteren Schalteile ein wohlentwickeltes Medianseptum. Wir müssen daher wohl annehmen, daß ähnlich wie bei *Oldhamina* ein Medianseptum in ursprünglicher Anlage vorhanden war, mit fortschreitendem Wachstum der Schale im hinteren Teil allmählich resorbiert wurde und nur im vorderen Schalteile erhalten blieb.

Schloßzähne sind nicht vorhanden, dagegen bemerkt man unter dem Schloßrande zwei stark schräggestellte Leisten, welche wir nach der Analogie mit *Oldhamina* als rudimentäre Dentalplatten auffassen müssen.

Als Muskeleindrücke müssen jedenfalls die im hinteren Schalentheil, dicht unter dem Schloßrande befindlichen, zu beiden Seiten des Medianseptums liegenden, runzeligen Stellen angesehen werden. Seitlich dieser beiden medianen Eindrücke bemerkt man eine Reihe von unregelmäßigen dünnen etwas schräg gerichteten Längslamellen. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich die mittlere Partie als die Haftstelle der Adduktoren und die beiden seitlichen als die der Diduktoren ansehe. Auffällig ist die in gar keinem Verhältnis zur Größe der Schale stehende Kleinheit der Muskeleindrücke. Man kann jedenfalls hieraus schließen, daß die betreffenden Muskeln nur noch in sehr rudimentärer Form, wenn nicht beinahe ganz verkümmert, waren und daraus geht anderseits wieder hervor, daß das Öffnungs- und Schließvermögen beider Klappen nur ein sehr unvollkommenes war.

Als Gefäßeindrücke sind jedenfalls die größeren, reihenförmig angeordneten Punktierungen, sowie die franzenförmigen Eindrücke auf der Hinterseite der Septen und gleichartige Eindrücke am Rande zwischen je zwei Septen aufzufassen.

Bezüglich der Sehalsestruktur wäre zu erwähnen, daß jedenfalls eine äußere glatte, wahrscheinlich dünne Schicht vorhanden war. Als Einstülpungen dieser Schicht ist der innere Teil der Lateralsepten aufzufassen. Oberflächlich ist diese Schicht meist abgerieben und dann tritt auf der Außenseite der innere Teil der Lateralsepten, beiderseits eingefalzt von der granulierten Schicht, in eigentümlichen Zeichnungen heraus. Die innere Schicht ist namentlich zwischen den Lateralsepten sehr kräftig entwickelt und mit feinen Granulierungen dicht bedeckt.

#### b) Dorsalklappe.

Die Dorsalklappe schließt sich in ihrem Umriß im Großen und Ganzen an den der Ventral-klappe an, doch war sie etwas kleiner als jene, so daß sie bequem in die lichte Weite jener paßte. Entsprechend der sehr flachen Krümmung der Ventral-klappe war auch die Dorsalklappe nur sehr schwach konkav, beinahe flach. Im Aussehen ist die Dorsalklappe ganz wie die von *Oldhamina* gestaltet, d. h. fiederförmig zerschlitzt, und auf den ersten Blick von jener eigentlich nur durch die größere Flachheit zu unterscheiden.

Der Schloßrand ist ziemlich gerade, aber kurz und legt sich fest unter die unregelmäßige Kante der Ventral-klappe an. Seitenränder und Stirnrand sind durch Lateralincissionen tief zerschlitzt, so daß die Schale in eine Reihe von schmalen Lappen, welche durch schlitzförmige Einschnitte getrennt sind, zerlegt wird. Ähnlich wie die Septen der Ventral-klappe nehmen auch die Laterallappen der Dorsalklappe von hinten nach vorn an Größe zu und sind wie jene nach vorn schwach konvex.

Die Außenseite zeigt einen ziemlich breiten, sich nach vorn verjüngenden Medianteil, der mit groben Granulationen bedeckt ist, und in dessen Mittellinie eine schwach angedeutete Furche läuft, welcher auf der Innenseite ein kräftiger Kiel, das Medianseptum, entspricht. Wir müssen annehmen, daß diese Furche sich nach vorn vertieft, und wahrscheinlich in einem Schlitz geendigt hat. Letzteres ist allerdings nicht beobachtet, sondern nur auf die Analogie mit *Oldhamina* basiert. Die Lateralincissionen verlängern sich nach vorn gegen die Mitte hin, so daß der Medianteil der Schale immer schmaler wird. Die Laterallappen sind von vorn nach hinten kräftig gewölbt und am distalen Ende elliptisch abgerundet.

Auf der Innenseite der Klappe bemerkt man zunächst ein kräftiges, leicht wellig verlaufendes Medianseptum und seitlich davon, aber nicht bis zu demselben reichend, die schmalen Lateralincissionen. Die Lateralincissionen erreichen eine Breite von kaum 1 mm, während die dazwischen liegenden

Laterallappen bis 3 mm Breite haben. Der proximale Teil der Lateralincissionen ist ähnlich wie bei *Oldhamina* geschlossen und stellt sich also auf der Außenseite als eine kurze tiefe Furche dar. Die Laterallappen sind schwach konkav, ihr Vorderrand ist scharf und schneidend, der Hinterrand etwas verdickt und gewulstet.

Durch einen glücklichen Zufall war es möglich die Innenseite des Schloßbrandes durch Ätzen freizulegen und dabei stellte sich heraus, was eigentlich zu erwarten war, daß der Schloßfortsatz am Ende des Medianseptums in so rudimentärer Weise ausgebildet ist, daß derselbe kaum über den Schloßbrand herausragt. Muskelindrücke sind nicht beobachtet worden.

Die Schale besteht jedenfalls aus zwei Schichten, einer inneren glatten, welche auf den Laterallappen deutliche Wachstumstreifen zeigt, und einer äußeren punktierten. Letztere zeigt auf der Außenseite grobe Würzchen, welche wir nach Analogie mit *Oldhamina* als die Endpunkte der inneren Punktierungen auffassen können. Wir bemerken also bei *Lyttonia* genau die gleiche Struktur der Schale, wie bei *Oldhamina* nämlich, daß auch hier die glatte, nicht perforierte Schicht auf der konvexen Seite, die perforierte Schicht auf der konkaven Seite einer jeden Klappe liegt, so daß also die Außenfläche der Ventralklappe glatt, jene der Dorsalklappe granuliert ist.

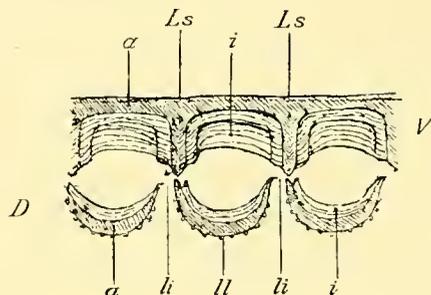


Fig. 2. Querschnitt durch Ventral- und Dorsalklappe.  
D. Dorsalklappe. Ls. Lateralsepten der Ventralklappe. V. Ventralklappe;  
a. äußere Schalschicht, i. innere glatte Schicht. li. Lateralincissionen der  
Dorsalklappe. ll. Laterallappen der Dorsalklappe.

Es entsteht nun die Frage, wie wir uns die Verbindung beider Klappen zu denken haben. Ich habe oben bemerkt, daß Schloßzähne fehlen und daß die Muskeln jedenfalls so stark verkümmert waren, daß dieselben funktionslos waren. Lose kann die Dorsalklappe nicht aufgelegt haben, zumal wie ich weiter unten ausführen werde, das Tier mit der Dorsalschale nach unten auf dem Meeresboden lag. Irgend eine Verbindung muß also existiert haben. Eine Beobachtung scheint einen ziemlich sicheren Anhalt zu geben, wie wir uns diese Verbindung zu denken haben. Wenn man nämlich die Stücke mustert, welche die Innenseite der Ventralklappe in Verbindung mit der Dorsalklappe zeigen, so wird man finden, daß stets das kräftige Mittelstück der letzteren fest auf der ersteren aufliegt und namentlich im hinteren Teil eine feste Verbindung mit der Ventralklappe besitzt. Ein zweites Exemplar zeigt, daß die ersten drei Laterallappen fest mit den Septen der Ventralklappe verschmolzen waren.

Wir müssen also annehmen, daß bei *Lyttonia* die Dorsalklappe mangels geeigneter Verbindungsorgane, sei es Schloßzähne oder Muskeln, in ihrer hinteren Partie mehr oder weniger fest mit der Ventralklappe verwachsen, mit andern Worten gegen jene also unbeweglich war.

Die Laterallappen lagen derart auf den Septen der Ventralklappe auf, daß sich der Vorderrand derselben fest auf jene auflegte, daß aber zwischen dem Hinterrand eines Laterallappens und dem Vorderrand des nächstfolgenden ein schmaler offener Schlitz blieb, durch welchen das Wasser in Verbindung mit den Branchien treten konnte. Das Medianseptum der Ventralklappe legt sich, soweit vorhanden, gegen das Medianseptum resp. dessen schlitzförmige Fortsetzung der Dorsalklappe.

**Bemerkungen.** Auch hier wird man wieder Abweichungen von WAAGENS Beschreibung finden, doch sind dieselben nicht so erheblich wie bei *Oldhamina*. Zunächst kann ich WAAGEN darin nicht beipflichten, daß die Ventralklappe mit ihrer ganzen Außenfläche festgewachsen war. Dies ist meiner Ansicht nach nicht zutreffend, denn andernfalls müßte man doch Spuren einer solchen Verwachsung bei dem großen Exemplar (Fig. 1) sehen. Auch die kleineren Fragmente zeigen keinerlei Spuren einer solchen Verwachsung. WAAGEN scheint aus der Unregelmäßigkeit der Ventralklappe geschlossen zu haben, daß diese unmittelbar festgewachsen war. Nun erreicht dieselbe aber eine so bedeutende Größe, daß sie nahezu als die größte Muschel des Productuskalkes bezeichnet werden kann. Eine solche Schale kann sich also mit ihrer ganzen Oberfläche nur an Felsen oder noch größere Muscheln angeheftet haben, und wäre dies der Fall, so würde man sicherlich Spuren davon bemerkt haben. Hiervon ist aber nichts zu sehen. Meine Beobachtungen gehen dahin, daß *Lyttonia* in der Jugend allerdings mit der Ventralklappe festgeheftet war, daß aber im späteren Alter die Schale frei wurde, dadurch daß durch Wucherungen des Schloßrandes der Fremdkörper, an welchem die Schale ursprünglich befestigt war, verdeckt wurde.

Die unregelmäßige Gestalt führe ich darauf zurück, daß Ventral- und Dorsalklappe am Schloßrande unbeweglich miteinander verbunden waren und darum bei Verletzungen der gebrechlichen Dorsalklappe die Ventralklappe sich den etwaigen Ausheilungen anpassen mußte, damit die Laterallappen der Dorsalklappe stets auf den Septen auflagen.

Auch davon habe ich mich nicht überzeugen können, daß, wie WAAGEN angibt, die Laterallappen der Dorsalklappe wiederum durch einen peripheren Ring verbunden sind, die Lateralincissionen gewissermaßen also nur quergerichtete Einschnitte in die Schale darstellen. Es ist allerdings richtig, daß in der hinteren Schalpartie die Lateralincission gleichzeitig am proximalen und am distalen Ende verwachsen, so daß nur ein mehr oder minder langer Schlitz offen bleibt, in der vorderen Schalpartie jedoch reichten die Lateralincissionen jedenfalls bis zum Schalenrand. Ich führe die Verwachsung des distalen Endes der Lateralincissionen auf die von hinten nach vorn fortschreitende randliche Verschmelzung der Dorsal- mit der Ventralklappe zurück.

Als weiterer Fortschritt mag die Kenntnis des Schloßfortsatzes und die Auffassung von der Verbindung beider Klappen angesehen werden.

Die beiden andern Arten *Lyttonia tenuis* und *cf. Richthofeni*, welche WAAGEN aufzählt, halte ich für abweichend ausgebildete Individuen von *Lyttonia nobilis*. Diese Art besaß infolge ihrer Organisation ein derartig unregelmäßiges Wachstum, daß sich keine zwei Stücke finden, die ganz genau gleich sind. Man müßte, wollte man konsequent sein, dann für jedes Stück eine neue Art schaffen; wohin dies führen würde, liegt auf der Hand.

#### IV. Betrachtungen über die Ursachen der zerschlitzten Dorsalklappe und die Bildung von Lateralsepten in der Ventralklappe.

Wenn wir nun eine Erklärung für den eigenartigen Bau der Klappen von *Oldhamina* und *Lyttonia* suchen, so müssen wir zunächst folgendes im Auge halten. Der ganze Bau der Dorsalklappe deutet darauf hin, daß dieselbe sehr wenig beweglich war. Eine Lateralbewegung, ein Gleiten, war völlig ausgeschlossen. Daß auch eine ventral-dorsale Bewegung nur schwer, wenn überhaupt ausgeführt werden konnte, wird am besten durch den sehr schwach entwickelten Schloßfortsatz der Dorsalklappe bewiesen. Die Muskelstränge, welche hieran festhafteten, können kaum die Stärke eines dünnen Bindfadens besessen haben. Die Muskeln, welche somit das Öffnen der Schale zu besorgen hatten, waren also höchst wahrscheinlich stark verkümmert und nicht mehr funktionsfähig.

Um nun doch eine Zirkulation des Meerwassers zu ermöglichen, setzte eine Zerschlitung der Dorsalklappe ein, welche sich so energisch entwickelte, daß die Dorsalklappe uns als ein merkwürdiges blattförmiges Gebilde erscheint, welches so außerordentlich weit von der normalen Brachiopodenschale abweicht, daß es schwer hält, zunächst an die Brachiopodennatur zu glauben. Die Erklärung für die eigentümlichen Lateralsepten ist wohl diese. Es darf als sicher angenommen werden, daß, wie Herr Professor BLOCHMANN mir freundlichst mitteilte, die Medianstämme des Mantelsinus in dem Raum zu beiden Seiten des Medianseptums lagen. Davon zweigten sich die Seitenstämme ab und verliefen zwischen je zwei Lamellen in Form von breiten flachen, gefäßreichen Strängen, welche jedenfalls die Laterallamellen absonderten.

Wenn man zum Vergleich z. B. die Ventralklappe von *Rafinesquina expansa* heranzieht, so sieht man, daß sich hier die Eindrücke von zwei nahezu parallelen Mediansträngen befinden, von welchen eine Reihe stark verästelter Seitenstämme auslaufen. Man denke sich die Seitenstämme einfach statt verästelt und das Bild ist vollständig. Es ließe sich eine Reihe ähnlicher Beispiele wie *Waldheimia* oder *Magellania* anführen, doch genügt es, an einem demonstriert zu haben, daß diese Ansicht richtig ist. Immerhin stehen die *Lyttoniinae*, abgesehen von der Zerschlitung der Dorsalklappe, durch die Ausbildung von Lateralsepten in der Ventralklappe ganz einzig unter den Brachiopoden da. Mir scheint es nun wahrscheinlich, daß die Entstehung der Lateralsepten als notwendige Folge der Zerschlitung der Dorsalklappe aufgefaßt werden muß und damit Hand in Hand ging. Da ich die Zerschlitung der Dorsalklappe auf die Unfähigkeit des Tieres die Schale zu öffnen d. h. auf eine Atrophie der Divarikatoren zurückführe, so wäre die Ausbildung von Lateralsepten in letzter Linie ebenfalls eine Folge dieser Erscheinung.

---

#### V. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Lyttoniiden.

WAAGEN ist nach eingehender Diskussion der Charaktere von *Oldhamina* und *Lyttonia*, über deren Verwandtschaft untereinander wohl kaum ein Zweifel existieren kann, zur Ansicht gelangt, daß diese Genera den Thecideen einzureihen seien. Ich glaube, daß trotz der scheinbar so großen Übereinstimmung mit dieser Familie, welche durch das Auftreten der eigenartigen Septen in der Ventralklappe

bestimmt wird, diese Ähnlichkeit nur auf eine zufällige Gleichheit äußerlicher Merkmale zurückzuführen ist (Konvergenz). Es scheint nämlich übersehen worden zu sein, daß bei *Megalhyris* und *Thecidium* der Brachialapparat mit der Dorsalklappe verwachsen ist. Nun zeigt aber weder *Oldhamina* noch *Lyttonia* die Spuren eines solchen und ich vermute, daß der Irrtum auf eine falsche Deutung der Gestalt der zerschlitzten Dorsalklappe zurückzuführen ist.

Ich hatte Gelegenheit, eine Reihe von Schalen von *Thecidium digitatum* aus der Kreide von Maestricht zu untersuchen, und da zeigt es sich sofort, daß ein fundamentaler Unterschied zwischen der Dorsalklappe von *Thecidium* und den Lyttoniiden besteht. Bei ersterer ist die Dorsalklappe ganz, bei letzteren fiederförmig zerschlitzt. Bei *Thecidium* ist ferner ein sehr starker Schloßfortsatz entwickelt, der bei den Lyttoniiden nur in rudimentären Überbleibseln vorhanden ist. Am wichtigsten ist aber die Innenseite. Bei *Thecidium* sehen wir eine Reihe von fingerförmigen Lappen vom Rande gegen das Innere vorspringen. Diese Lappen sind durch mäßig breite, außen abgerundete Zwischenräume, in denen feine Radialsepten auftreten, geschieden. Bei *Oldhamina* oder *Lyttonia* sehen wir in erster Linie in der Dorsalklappe einen medianen Schlitz, dem, soweit er wieder verwachsen, auf der Außenseite eine Furche, auf der Innenseite ein Kiel entspricht, auftreten. Die Seitenteile sind durch quergerichtete Lateralincissionen in eine Reihe von schmalen Lappen zerlegt. Man kann also kaum von einer, auch nur oberflächlichen, Ähnlichkeit sprechen.

Es fragt sich nun, wo haben wir die nächsten Verwandten der Lyttoniiden zu suchen? Die allgemeine Form der Schale gibt auf diese Frage einen genügenden Anschluß. Ähnliche konvex-konkave Schalen wie bei *Oldhamina* beobachten wir nur bei den Produktiden und ihren Verwandten. Es liegt nun auf der Hand, daß die äußere Form einer konkav-konvexen Schale nicht ohne weiteres die Verwandtschaft begründet und wir müssen deshalb nach noch weiteren übereinstimmenden Merkmalen suchen. Auf das Fehlen von Schloßzähnen, Area und Delthyrium möchte ich als negative Beweise kein allzu großes Gewicht legen. Dagegen ist die Anordnung der Muskeleindrücke in der Ventralklappe sehr übereinstimmend mit den Produktiden, obschon die Haftstellen der Divarikatoren bei den Lyttoniiden weiter in der Mitte liegen. Wichtig ist ferner die Form des Schloßfortsatzes der Dorsalklappe, die ganz mit jener der Produktiden übereinstimmt.

Damit ist aber die Reihe der Ähnlichkeiten so ziemlich erschöpft, auf die Verschiedenheiten näher einzugehen ist nicht erforderlich, diese ergeben sich ohne weiteres von selbst. Meiner Ansicht nach müssen also die Lyttoniiden in nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Produktiden gebracht werden, vielleicht können sie sogar als eine aberrante Gruppe dieser formenreichen Familie aufgefaßt werden.

Es erübrigt nur noch der Beziehungen zu *Keyserlingina* Tschern. zu gedenken. Dieses Genus ist verschiedentlich mit *Oldhamina* in Beziehung gebracht worden, allein ich kann auf Grund meiner Untersuchungen dieser Ansicht nicht beipflichten. Wenn man nämlich die Ventralklappe von *Oldhamina* und *Keyserlingina* vergleicht, so ergeben sich sehr wesentliche Unterschiede. Bei *Keyserlingina* sieht man zwei Mediansepten, die sich am Stirnrande seitwärts umbiegen und in Form einer lappigen Linie den Seitenrändern entlang nach rückwärts laufen. Bei *Oldhamina* haben wir dagegen in der gleichen Klappe ein Medianseptum, das ohne jeden Zusammenhang mit den Lateralsepten ist und davon getrennt laterale Quersepten, die ihrerseits wiederum in keinem Zusammenhang untereinander stehen. Allerdings möchte

ich auf ein Merkmal aufmerksam machen, das sich sowohl bei *Oldhamina* als bei *Lyttonia* findet. Ich habe oben auseinandergesetzt, daß die Septen als Einstülpungen der inneren Schalesechicht anzusehen sind, und wie sich nachweisen läßt, durch Verschmelzung von zwei in der primären Anlage getrennten Lamellen entstanden sind. Diese Verschmelzung bemerkt man häufig noch im hinteren Teil der Ventralklappe von *Oldhamina* und *Lyttonia*. Die erste Anlage zeigt sich in Form einer scharfen Linie, die an der Außenseite der Dentalplatten beginnt, nach außen bis nahe zum Rande läuft, dann innen umbiegt, um die Hinterwand eines Lateralseptums zu bilden. Die Vorderwand desselben Septums ist nichts anderes als die Duplikatur der Hinterwand, die sich am distalen Ende wieder nach außen gebogen hat. Dieses Spiel wiederholt sich fünf- bis sechsmal, dann verwischen sich aber die einzelnen Züge; zunächst verschwindet der, die Zwischenräume der Septen nach außen abschließende, Rand und schließlich auch die Züge der dasselbe bildenden Einzellamellen. Auch das Medianseptum war in seiner primären Anlage aus zwei Lamellen gebildet.

Man könnte also aus dem „Septalapparat“ von *Keyserlingina* den von *Oldhamina* dadurch ableiten, daß man zunächst die beiden Mediansepten und dann je zwei einander folgende Seiten der Schleife, die dann nur noch am distalen Ende miteinander verbunden bleiben, verschmelzen läßt. *Keyserlingina* würde dann allerdings in nahe Beziehungen zu *Oldhamina* zu bringen sein, aber morphologisch auf einer niederen Stufe stehen als jenes Genus.

## VI. Die biologischen Bedingungen des Vorkommens von *Oldhamina* und *Lyttonia*.

Wenn man das vorliegende Material von *Oldhamina* auf seinen Erhaltungszustand hin prüft, so ergibt sich folgendes: Weitaus die überwiegende Zahl der Stücke repräsentiert die Ventralklappe von der Außenseite, die nächst größere Zahl der Stücke zeigt die Dorsalklappe von der Innenseite, eine geringere Zahl zeigt beide Klappen im Zusammenhang der Art, daß durch Abbrechen eines Teiles der Ventralklappe die Innenseite der Dorsalklappe sichtbar wird, drei kleine Fragmente zeigen die Außenseite der Dorsalklappe, und nur ein einziges schlecht erhaltenes Exemplar die Ventralklappe von der Innenseite.

Eine sorgfältige Zählung des mir vorliegenden Materiales gestattet diese Art des Vorkommens ziffernmäßig auszudrücken. Es fanden sich

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	200 Stücke	1 Stück
Dorsalklappe	3 Stücke	60 Stücke
Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen	10 Stück.	

Nun kann es wohl als ziemlich sicher gelten, daß die große Mehrzahl der nur die Außenseite der Ventralklappe zeigenden Exemplare auch, allerdings von Gestein verhüllt, die Dorsalklappe besitzt.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Von vierzehn Ventralklappen, welche ich ätzte, zeigten acht die Dorsalklappe entweder recht gut erhalten oder doch wenigstens Teile davon.

Man müßte, um also das richtige Verhältnis zu erlangen, die letztgenannten Stücke zweimal zählen, es kommen also auf 210 Stücke, welche die Außenseite der Ventralklappe zeigen, nur 1, welches die Innenseite zeigt, und auf 70 Stücke, welche die Innenseite der Dorsalklappe zeigen, nur 3 Stücke, welche deren Außenseite zeigen. In Prozenten ausgerechnet kommen also auf 100 Stück der Ventralklappe nur 0.47 Stücke, welche die Innenseite zeigen. Bei der Dorsalklappe liegt das Verhältnis gerade umgekehrt, auf 100 Exemplare kommen 95.8, welche dieselbe von der Innenseite zeigen. Es kommen also auf je 100 Exemplare der

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	99.63 %	0.47 %
Dorsalklappe	4.11 %	95.89 %

Mit andern Worten die k o n v e x e Seite einer jeden Klappe bietet sich der Untersuchung viel häufiger dar, als ihre konkave Seite. Diese Eigenart des Vorkommens erschwert natürlich die Untersuchung ungemein, und wäre man einzig und allein auf das natürliche Vorkommen angewiesen, so würde es sehr schwer halten, sich einen klaren Begriff von der Form konkaver Seite, welche bei der Dorsalklappe die Außen-, bei der Ventralklappe die Innenseite repräsentiert, zu machen. Diese Zahlen lassen aber ferner einen Schluß auf die Lage der Schale auf dem Meeresgrunde zu. Wir haben oben gesehen, daß die Ventralschale in der Jugend unmittelbar festgewachsen war. Wie WAAGENS Beobachtungen und auch ein Teil meiner Exemplare zeigten, war die Schale allerdings nur an einem, im Verhältnis zu ihrer eigenen Größe, recht unbedeutenden Körper, gewöhnlich ein Stück einer andern Schale, festgewachsen. Im späteren Alter verschwindet die Anwachsstelle dadurch, daß der Schloßrand sich nach außen über dieselbe herumschlägt und sie dadurch vollständig verhüllt, daß er sich fest an die Außenfläche anlegt. In keinem Falle habe ich unter der Duplikatur des Schloßrandes noch den Fremdkörper beobachtet, an welchem die Ventralklappe angewachsen war, immer nur zeigte sich die Haftstelle, niemals aber der Fremdkörper selbst. Man kann also das Festwachsen der Ventralschale unmöglich als ein starres Verbundensein mit der Unterlage etwa wie bei *Ostrea* auffassen und man kann sich darum auch kaum so ausdrücken, daß man sagt, das Tier war in der Jugend angewachsen, im späteren Alter dagegen frei. Ich glaube vielmehr aus meinen Beobachtungen schließen zu können, daß die Schale zeitlebens frei war und nur in der Jugend, gewissermaßen als letzte Äußerung einer von den Vorfahren erworbenen Eigenschaft sich mit dem Wirbel an einen kleinen Fremdkörper festhaftete.

Nun ist allerdings schwer zu sagen, warum sich unter dem Umschlag des Schloßrandes der ursprüngliche Fremdkörper nicht mehr vorfindet; man kommt unwillkürlich auf den Gedanken, daß die Schale sich ursprünglich nur sehr lose daran gebaftet hatte und daß er mit der fortschreitenden Wucherung des Schloßrandes nach außen und vorwärts abgesprengt wurde. Der kleine Productus auf WAAGENS Original saß jedenfalls sehr locker, und bei keinem der von mir untersuchten Exemplare, welche die noch nicht verdeckte Haftstelle zeigen, befindet sich der Fremdkörper noch in situ.

Herr Professor BLOCHMANN hatte die Freundlichkeit, mich auf ein ähnliches Verhalten von *Waldheimia* aufmerksam zu machen. Dieses Genus haftet sich mit dem Stiel an irgend einen kleinen Fremdkörper, der sich im Schlamm befindet, an. *Oldhamina* zeigt ein ganz analoges Verhalten, auch hier haftet sich die Ventralschale an einen kleinen Fremdkörper, der im Schlamm liegt, an, mit dem Unterschiede jedoch, daß später die Haftstelle durch eine Wucherung des Schloßrandes überdeckt wurde.

Es steht also fest, die Schale lag frei auf dem Meeresboden, nun würde es sich zunächst fragen, welche Schale nach oben gerichtet war? Wenn man die oben beschriebene Form der Schale im Gedächtnis hält, so scheint es am natürlichsten, daß *Oldhamina* mit der Ventralklappe nach unten auf dem Boden lag und die Dorsalklappe nach oben kehrte. Diese Lage scheint insofern am natürlichsten als man annehmen kann, daß bei dieser Lage die Zirkulation des Wassers, welches dem Tiere Nahrung beibrachte, in energischer Weise stattfinden konnte, als umgekehrt.

Nun ist aber wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß gerade das Umgekehrte der Fall war. *Oldhamina* lag mit der Dorsalschale nach unten, mit der Ventralschale nach oben auf dem Meeresboden. Abgesehen von der Analogie mit *Waldheimia*, die vielleicht wenig beweiskräftig ist, ist die Art des Vorkommens derart, daß man die konvexe Seite beider Klappen häufiger findet als die konkave, jedenfalls ein gewichtiges Moment für diese Ansicht. Wäre die Schale umgekehrt gelegen, so müßte sie doch zum mindesten, wenn auch nicht mit der ganzen Oberfläche so doch wenigstens mit einem Teil derselben, im Schlamm eingebettet gewesen sein, denn es ist doch schwer denkbar, daß dieselbe stets nur auf einem der höchsten Punkte der Krümmungskurve balancierte. Man müßte in diesem Falle jedenfalls die Schale häufig mit der Ventralklappe nach unten im Gestein eingebettet finden. Dies habe ich aber nie beobachtet. Dagegen habe ich auf den Schichtflächen, wenn die Schale noch festsaß, die Ventralschale stets nach oben gekehrt gefunden.

Wenn man nun die außerordentliche Zartheit beider Klappen, namentlich aber der Dorsalklappe, in Betracht zieht und wenn man ferner bedenkt, daß zum mindesten die Hälfte der Exemplare beide Klappen besitzen, so liegt die Annahme auf der Hand, daß die Oldhaminen in stillem, wenig oder gar nicht bewegtem Wasser gelebt haben müssen. Unter dieser Voraussetzung können diese Brachiopoden in kaum einer geringeren Tiefe als 100 m gelebt haben.

Aber noch ein weiteres Moment ist denkbar. Der Boden, auf welchem die Oldhaminen lebten, muß ursprünglich ein ziemlich weicher Kalkschlamm, vermischt mit abgestorbenen Schalen und Bruchstücken derselben, gewesen sein. Wenn wir nun annehmen, daß das Tier sich mit seiner Dorsalschale nach unten entweder ganz oder zum Teil in diesem Schlamm einbettete, so haben wir ebenfalls eine genügende Erklärung für die häufige Erhaltung der so außerordentlich gebrechlichen Dorsalklappe gefunden. Schon zu Lebzeiten des Tieres lag dieselbe fest und sicher im Schlamm. Starb das Tier, so füllte sich der von ihm bisher eingenommene Raum rasch mit feinem Schlamm, eine Trennung der beiden Klappen war dann, wenn auch nicht ausgeschlossen, jedenfalls nicht sehr häufig. Wenn dieselbe stattfand, so wurde naturgemäß die Innenseite der Dorsalklappe freigelegt und später mit Schlamm bedeckt.

Nur unter der Annahme, daß *Oldhamina* an eben der Stelle lebte, wo sie starb, daß sie eine freie Schale hatte, jedoch der Ortsbewegung ermangelte, und daß sie in stillem Wasser zum Teil im Schlamm eingebettet auf dem Meeresboden lebte, können wir es uns erklären, daß dieses zarte Gebilde erhalten blieb.

Würde man das Gegenteil von obigen Voraussetzungen annehmen, würde man annehmen, *Oldhamina* habe frei auf dem Meeresboden in bewegtem Wasser mit der Dorsalschale nach oben gelebt, so ist es kaum denkbar, wie unter diesen Bedingungen auch nur ein Stückchen der zarten Dorsalklappe erhalten geblieben sein könnte. Hätte allenfalls das Tier zu Lebzeiten noch den Kampf mit dem bewegten

Wasser bestehen können, so wäre nach seinem Tode die Schale unrettbar verloren gewesen. Beide Klappen hätten sich, da keine Zahngelenkung vorhanden ist, sofort getrennt, wobei die Dorsalklappe dann jedenfalls sofort zerstört worden wäre.

Die ganze Art des Vorkommens spricht gegen diese Annahme, aber sie gibt uns andererseits gewichtige Hinweise auf die biologischen Bedingungen, unter welchen *Oldhamina* lebte. Dieses Genus gehörte, ohne festgehaftet zu sein, zum sessilen Benthos der Flachsee und lag zu Lebzeiten mit der dorsalen Schale nach unten ganz oder teilweise im Schlamm des Meeresbodens eingebettet, in ruhigem wenig bewegtem Wasser, in einer Tiefe von nicht unter 100 Meter.

Anders liegen die Verhältnisse bei *Lyttonia*: hier haben wir zunächst im Gegensatz zu *Oldhamina* eine große flache Ventralschale von erheblicher Schalendicke. Auch das Mittelstück der Dorsalklappe war von erheblicher Dicke und Stärke.

Wenn wir wiederum die Anzahl der untersuchten Exemplare in der obigen Weise gruppieren, so ergibt sich folgendes:

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	7	16
Dorsalklappe	4	3.
Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen	2	
Ventralklappe von innen, Dorsalklappe von außen	1.	

Ferner lose Stücke, welche die einzelnen Klappen von beiden Seiten zeigen

Ventralklappe	25
Dorsalklappe	5.

Es ist ziemlich schwierig, diese einzelnen Stücke in richtige Gruppen zu bringen, da die letztgenannten Stücke vierfach gezählt werden müssen. Wir hätten also auf 34 Stücke der Ventralklappe, welche die Außenseite zeigen, 42, welche die Innenseite zeigen, und auf 10 Stücke der Dorsalklappe von der Außenseite die gleiche Anzahl von der Innenseite. In Prozenten ausgerechnet kommen also auf je 100 Exemplare

	Außenseite	Innenseite
Ventralklappe	44.8 %	55.2 %
Dorsalklappe	50 %	50 %.

Mit andern Worten bei *Lyttonia* sind die beiden Oberflächen beider Schalen nahezu gleich oft der Beobachtung zugänglich. Wenn irgend eine Folgerung zu ziehen ist, so läßt sich sagen, daß im allgemeinen die Innenseite der Ventralklappe häufiger zu sehen ist als die Außenseite, wir finden geradezu das Gegenteil von dem, was wir bei *Oldhamina* beobachtet haben.

Num fragt es sich, können wir bei diesem Genus auch auf die Lage der Schale einen Schluß ziehen. Sicher ist zunächst, daß die Ventralschale in der Jugend an einem Fremdkörper festgewachsen war. Ebenso steht fest, daß ganz wie bei *Oldhamina* die Haftstelle nur von geringer Größe war, und sie im späteren Lebensalter durch Wucherungen des Schloßrandes verdeckt wurde, daß also auch *Lyttonia*

frei auf dem Meeresboden lag. Bis hierher ist die Analogie mit *Oldhamina* vollständig, nun aber kommt eine wesentliche Verschiedenheit. Bei *Oldhamina* war die Ventralschale von halbkugliger Gestalt, mit sehr starker Krümmungskurve der Oberfläche; bei *Lyttonia* ist die Ventralschale beinahe ganz flach und nur sehr leicht konvex. Hier wäre also in der Gestalt der Ventralklappe die Vermutung, daß das Tier mit der Ventralklappe auf dem Meeresboden auflag, sehr wohl begründet. Auf der andern Seite gewinnt man aus der Lage der Stücke, welche im Gestein eingebettet die Ventralseite von der Außenseite zeigen, den Eindruck, als ob diese Lage die ursprüngliche sei. Vorläufig kann diese Frage also nicht mit Sicherheit beantwortet werden, aus rein physikalischen Gründen müßte man annehmen, daß die Schale mit der breiten, flachen Ventralklappe auflag, dagegen spricht die Analogie mit *Oldhamina* dafür, daß das Tier die Dorsalklappe nach unten kehrte.

Für die Lebensweise des Tieres scheint es ferner bezeichnend, daß anscheinend viel weniger Exemplare vorkommen, welche beide Klappen noch im Zusammenhang besitzen und ferner, daß so viele Bruchstücke beider Klappen vorkommen. Ferner findet dieselbe sich mit Vorliebe da, wo der Productuskalk als Crinoidenkalk ausgebildet ist. Es scheint mir somit wahrscheinlich, daß *Lyttonia* in ziemlich bewegtem, nicht sehr tiefem Wasser, wo eine Anhäufung von Crinoidenstielgliedern und allerlei Muschelresten stattfand, gelebt hat. Für diese Auffassung spricht auch die erhebliche Größe der ziemlich massigen Ventralklappe. Auch *Lyttonia* gehörte somit, ohne festgewachsen zu sein, zum sessilen Benthos einer wenig tiefen Flachsee und lag zu Lebzeiten wahrscheinlich mit der Dorsalschale nach unten in bewegtem Wasser auf dem Meeresboden.

---

## VII. Geologische und geographische Verbreitung der Lyttoniiden.

Die Lyttoniiden sind bisher, soweit sie mit Sicherheit erkannt sind, nur im oberen Perm nachgewiesen worden. Dies gilt jedenfalls für die Typen der beiden Genera *Oldhamina* und *Lyttonia*, die in der Saltrange im mittleren und oberen Productuskalk, d. h. der Virgal- und Chiderugruppe vorkommen. Dabei scheint es, als ob *Lyttonia* etwas älter ist als *Oldhamina*. *Lyttonia* erscheint zuerst im oberen Teil der Virgalgruppe in der nach derselben benannten Zone der *Lyttonia nobilis*. In der Zone des *Xenodiscus carbonarius* ist sie etwas seltener, aber bei Jabi, Warcha und Chidera in guten Exemplaren gesammelt. Noch seltener tritt die Art in der Chiderugruppe auf. *Oldhamina decipiens* ist mit Sicherheit zum ersten Male in der Zone des *Xenodiscus carbonarius* nachgewiesen und setzt sich allerdings in etwas verkümmertem Zustande durch die ganze Chiderugruppe bis zu Schicht 6 des Profiles in der Muntanar-Schicht bei Virgal also bis  $5\frac{1}{2}$  Fuß unter den ersten nachweisbaren Ceratititen und etwa  $2\frac{1}{2}$  engl. Fuß unter der Schicht mit *Gyrolepis*resten fort.

Im Himalaya findet sich *Lyttonia* im Productusschiefer, also dem oberen Perm. Ob *Oldhamina* vorkommt, ist noch nicht mit Sicherheit erwiesen.

Bei Loping in China findet *Lyttonia* sich in Schichten, die nach KAYSER dem Ober-Carbon angehören, wahrscheinlich aber als Ober-Perm anzusehen sind.

Auf Rikuzen, Japan tritt *Lyttonia* nach Y<sub>ABE</sub> ebenfalls in obercarbonen Schichten auf; wenn aber Y<sub>ABE</sub> wohl mit Recht annimmt, daß die Schichten, in welchen sich *Lyttonia* auf Rikuzen fand, dem mittleren Productuskalk also der Virgalgruppe gleichaltrig sind, so müßte man auch für diese Schichten permisches Alter in Anspruch nehmen.

Auf Sizilien hat sich nach GEMELLARO *Lyttonia* ebenfalls gefunden.

Wir haben also eine ganz enorme horizontale Verbreitung der Lyttoniiden, welche von Japan durch China, den Himalaya, die Saltrange bis nach den Alpen reichen, also nahezu die Hälfte der Erdkugel überspannt. Dabei ist aber die geologische Verbreitung eine äußerst beschränkte. Nirgendwo treten die Lyttonien früher als im Ober-Carbon auf, und überall erlöschen dieselben mit dem Ende der paläozoischen Zeit. Ja, wenn man die von mir vertretene Anschauung, wonach die Schichten von Loping sowohl als von Rikuzen ins obere Perm gehören, acceptiert, so ist die Familie der Lyttoniiden auf die Zeit des oberen Perm beschränkt, dessen Schichten sie bis zur Oberkante der paläozoischen Aera charakterisiert. In diesem Sinne wären die Lyttoniiden sehr charakteristische Leitformen des oberen Perm, und falls keine anderen Gründe vorliegen, so könnte man die Grenze zwischen Perm und Trias eventuell stets da ziehen, wo die Lyttoniiden ausstarben.

Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß gerade dieser Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte der Erde eine Reihe aberranter Formen gezeitigt hat. Da sehen wir vor allem die merkwürdige *Richthofenia*, auf welche WAAGEN seiner Zeit eine neue Ordnung der Brachiopoden begründet hat, einen gewaltigen Reichtum an Individuen entwickeln. Wir sehen ferner die nicht minder merkwürdigen Genera *Oldhamina* und *Lyttonia* in einer großen Anzahl von Individuen und einer enormen horizontalen Verbreitung, wenigstens was *Lyttonia* angeht, auftreten. Ferner ist des eigenartigen *Productus mytiloides* aus der Saltrange zu gedenken, der ebenfalls in Bezug auf das Genus *Productus* einen aberranten Typus darstellt und schließlich wäre noch der sonderbar gebauten Genera *Tegulifera* und *Proboscidella* zu gedenken.

Das Auftreten der Genera *Richthofenia*, *Oldhamina*, *Lyttonia*, *Tegulifera* und *Proboscidella* sowie des *Productus mytiloides* in ihren aberranten Gestalten verleiht dem Ende der paläozoischen Zeit ein eigenartiges Gepräge, das nicht unerwähnt bleiben darf, wenn man sich mit der Biologie der paläozoischen Aera beschäftigt. Man gewinnt ganz unwillkürlich den Eindruck, als ob die paläozoischen Brachiopoden, namentlich die Productiden, vor ihrem endgültigen Erlöschen noch einmal zu einer besonderen Entfaltung gelangt sind, die sich nicht nur in einem ungeheuren Individuen- und Artenreichtum, sondern auch durch die Entwicklung aberranter Formen in förmlich explosiver Weise Luft gemacht hat, die möglicherweise aber auch als Degenerationserscheinungen aufzufassen sind. Einen ähnlichen Gedanken finde ich übrigens bereits von SCHELLWIEN entwickelt, der auch das merkwürdige Auftreten abnormer Formen zu Ende der paläozoischen Zeit erwähnt.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. Abhandl. der K. K. Reichsanstalt. Bd. XVI, Heft 1, 1900, pag. 27.



In der E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele) in Stuttgart ist erschienen:

## Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen  
unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von Ferd. Roemer, fortgesetzt von Fritz Frech.  
Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis  
Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von Fr. Frech.  
Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.)  
Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von  
Fr. Frech. Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899.  
(177 S.) Preis 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von Fr. Frech.  
Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Ghederung. Dyas  
der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901.  
(144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von Fr. Frech  
unter Mitwirkung von Fr. Noetling. Die dyadische Eiszeit der Süd-  
hemisphäre und die Continentalbildungen triadischen Alters. Grenze des  
marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeo-  
zoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren (210 Seiten und viele Nachträge.)  
Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)  
Erstes Heft: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von Fr. Frech. Continentale  
Trias. Von E. Philippi (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Licht-  
drucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im  
Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)  
Zweites Heft: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von Fr. Frech. Das  
Quartär von Nordeuropa. Von E. Geinitz. Mit vielen Tafeln, Karten,  
Tabellen und Abbildungen. Preis ca. Mk. 58.—.

### Mikroskopische

## Strukturbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

**Dr. Fritz Berwerth,**

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Mit 32 lithographierten Tafeln.

Preis Mk. 80.—.

## Die Karnischen Alpen

von

**Dr. Fritz Frech.**

### Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-Tektonik.

Mit einem petrographischen Anhang von Dr. L. Milch.

Mit 3 Karten, 16 Photogravuren, 8 Profilen und 96 Figuren.

Statt bisher Mk. 28.— jetzt Mk. 18.—.

## Lehrbuch der Mineralogie.

Von

**Max Bauer.**

Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Mit 670 Figuren.  
58 Bogen gr. 8°. 1903.

Preis Mk. 15.—.

### Sammlung

von

## Mikrophotographien

zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur  
von Mineralien und Gesteinen

ausgewählt von

**E. Cohen.**

80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien.

Preis Mk. 96.—.

## Elemente der Gesteinslehre

von

**H. Rosenbusch.**

Zweite durchgesehene Auflage.

VIII und 565 S. gr. 8°. Mit 96 Illustrationen im Text und 2 colorierten  
Karten.

Preis brosch. Mk. 18.—, eleg. Halbfrz. geb. Mk. 20.—.

### Abhandlungen

der

## Naturforschenden Gesellschaft

zu Halle.

Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesamten  
Naturwissenschaften.

Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von ihrem Sekretär

**Dr. Gustav Brandes,**

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

==== Bisher erschienen 23 Bände mit vielen Tafeln. ====

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

In der E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele) in Stuttgart erscheint:

Seit 1833

## Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen  
herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch  
in Marburg. in Tübingen. in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

## Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch  
in Marburg. in Tübingen. in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen  
Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

*Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt  
unberechnet.*

## Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia.

Wir übernehmen den außeramerikanischen Vertrieb dieses großen  
wissenschaftlichen Werkes von grundlegender Bedeutung, das für alle  
naturwissenschaftlichen Bibliotheken unentbehrlich sein wird.

Abteilung Palaeontology.

Bd. IV. V. VI. VII (in letzterem Bande auch Geology).

==== Preis jedes Bandes Mk. 63.—. ====

(Bei Subskription auf das ganze Werk von 8 Bänden je Mk. 52.50.)

## REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die

Jahrgänge 1895—1899 und die Beilage-Bände IX—XII.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis  
für die darin enthaltenen Abhandlungen, Briefe und Referate.

Preis Mk. 12.—.

## Zeitschrift

für

## Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

unter Mitwirkung von

Geh. Rat Prof. Dr. von Fritsch, Prof. Dr. Garcke, Geh. Rat  
Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. Zopf

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

Bisher erschienen 75 Bände je zu 6 Heften.

Preis des Bandes Mk. 12.—.

## Die Samoa-Inseln.

Entwurf einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung

Deutsch-Samoas

von

Dr. Augustin Krämer,

Kaiserl. Marinestabsarzt.

Herausgegeben mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

2 BÄNDE

gr. 4°. (Bd. I. 509 Seiten, 3 Tafeln, 4 Karten und 44 Textfig.;  
Bd. II. 445 Seiten, 2 Tafeln, 148 Textbilder und 44 Textfig.)

— Preis Mark 36.—. —

## Palaeontologische

## WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. K. A. von Zittel

und

Dr. K. Haushofer.

Tafel I—73 (Schluß).

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Verlag von Erwin Nägele in Stuttgart.

## ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete  
der Zoologie.

Herausgegeben

von

PROF. DR. C. CHUN.

Bisher erschienen 41 Hefte.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

4819

# PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

## NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

**E. KOKEN** und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen

in Hohenheim

Unter Mitwirkung von

**Freih. von Fritsch, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Einundfünfzigster Band.

Fünfte und sechste Lieferung.

Inhalt:

**Noetling, Fr.**, Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* NOETLING.  
(S. 155—260, Taf. XIX—XXVII.)



Stuttgart.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1905.

Ausgegeben im März 1905.

Geologisch-palaeontologische  
**Neuigkeiten**

aus dem Verlage der E. Schweizerbartschen  
Verlagsbuchhandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Vor Kurzem erschienen :

**Beiträge zur Geologie von Kamerun**

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der  
Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes in Berlin.

Von **Dr. E. Esch.**

Mit 9 Tafeln, 83 Abbildungen im Text, einem großen  
Panorama und 1 Karte. 8°. 1904. **Preis Mk. 8.—.**

**Inhalt:** Esch, Allgemein-Geologisches und Gesteinsbeschreibungen. — Solger, Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung. — Oppenheim, Über Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozänen Alters, von Kamerun. — Jaekel, Über einen Torpediniden und andere Fischreste aus dem Tertiär von Kamerun.

Palaeontographica. Supplement IV.

**Boehm, Georg: Beiträge zur Geologie  
von Niederländisch-Indien.**

Erste Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli.

1. Abschnitt: Grenzsichten zwischen Jura und Kreide. (6 Bg. 4°.  
Mit 7 Tafeln, 2 Karten und 15 Figuren im Text.)

==== **Preis Mk. 15.—.** ====

In Vorbereitung:

**Noetling: Die asiatische Trias.**

**v. Arthaber: Die alpine Trias  
des Mediterrangebietes.**

**Lethaea  
geognostica.**

Teil II.

Bd. I.

Lfg. 2 u. 3.

# Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* NOETLING.

Von

**Fritz Noetling.**

## Einleitung.

In der Triasfauna der Saltrange findet sich neben *Episageceras latidorsatum* Noer. noch eine andere Form mit einer hochspezialisierten Lobenlinie, welche darum ein ganz besonderes Interesse beansprucht, weil sich aus dem Studium der einzelnen Elemente eine Reihe von Folgerungen ableiten lassen, welche für die Morphologie der Lobenlinie von ganz allgemeiner Bedeutung sind. Ich habe in früheren Arbeiten diese Art unter dem Namen *Pseudosageceras multilobatum* mehrfach angeführt, ohne daß ich bis jetzt Gelegenheit gefunden hätte, dieselbe eingehender zu beschreiben. Ich habe jedoch erwähnt, daß eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür spricht, daß diese Art mit *Ceratites hauerianus* Kox.<sup>1</sup> ident sein könnte. Mit Sicherheit läßt sich dies aber nicht sagen. *Ceratites hauerianus* ist auf ein sehr schlecht erhaltenes Fragment begründet, das nach WAAGEN, der übrigens nur KONINCK zitiert, aus dem Productuskalk der Saltrange stammen soll.<sup>2</sup> Die Lobenlinie ist sehr undeutlich zu erkennen, doch scheint es sich um eine Art mit überzähligen Loben von scheibenförmiger Gestalt zu handeln.

Es ließe sich leicht entscheiden, ob das Stück in der Tat aus dem Productuskalk stammt oder nicht, leider aber scheint es, daß das Original verloren gegangen ist. Nun kann nicht bestritten werden, daß tatsächlich derartige Formen im oberen Perm (Productuskalk) auftreten, ich brauche nur an *Medlicottia primas* und *Episageceras Wymnei* zu erinnern. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedoch mehr dafür, daß *Ceratites hauerianus* Kox. aus den Ceratitenschichten stammt, aber nachweisen läßt es sich nicht mehr. Ich ziehe darum vor, diesen, auf ein schlecht erhaltenes Fragment begründeten Namen fallen zu

<sup>1</sup> KONINCK, Fossiles Paléozoïques de l'Inde. pag. 11, taf. III, fig. 8.

<sup>2</sup> WAAGEN, Pal. Ind. Ser. XIII, Salt Range Fossils. I. Productus Limestone Fossils. I. Pisces-Cephalopoda, pag. 39, taf. II, fig. 8.

lassen, denselben nur noch einen rein historischen Wert zuzuerkennen und der hier beschriebenen Art den spezifischen Namen *multilobatum* beizulegen. Jedenfalls ist es von Wert, daß der Horizont von *Pseudosageceras multilobatum* genau bekannt ist, während man bei *Ceratites hauerianus* immer noch im Zweifel sein könnte, ob dieser nicht doch am Ende aus dem Perm stammt.

WAAGEN hat in seiner großen Monographie der Triasammoniten der Saltrange nichts beschrieben, was sich mit *Pseudosageceras multilobatum* in Beziehung bringen ließe. Dies ist um so auffallender, als diese Art nicht selten ist, allerdings nur strichweise vorzukommen scheint. So habe ich bei meinen ersten Begehungen nur wenige Stücke gefunden, die sich jetzt in Kalkutta befinden; erst bei unserer gemeinschaftlichen Reise gelang es KOKEN und mir, eine größere Anzahl bei Chideru und Virgal zu finden. Es wäre darum nicht ausgeschlossen, daß zukünftige Forschungen weitere Entdeckungen in Bezug auf die Triasfauna bringen werden, und daß Arten, die bisher nicht, oder doch nur schlecht bekannt sind, bei weiteren Nachforschungen auch an anderen Stellen in besseren Exemplaren gefunden werden. Es würde sich auf diese Weise am besten erklären, warum sich in WAAGENS Monographie diese Lücke findet. Er hat wahrscheinlich nicht an denselben Plätzen gesammelt wie KOKEN und ich.

Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich gefunden, daß sich die Terminologie der Lobenlinie eigentlich noch auf recht unsicherem Boden bewegt, was namentlich dann zum Vorschein kommt, wenn es sich um Homologien handelt. Man bewundert die große Mühe, die WAAGEN sich gegeben hat, um die einzelnen Elemente der Lobenlinie zu fixieren, man kann aber den Gedanken nicht unterdrücken, daß seine Monographie der Triasammoniten der Saltrange anders ausgefallen wäre, wenn er nicht so große Schwierigkeiten bezüglich der Homologie der einzelnen Suturelemente gehabt hätte. WAAGEN ist z. B. sehr häufig im Zweifel darüber, ob er einen Lobus als Auxiliar- oder zweiten Laterallobus ansehen soll. Wäre er sich darüber im klaren gewesen, daß der zweite Laterallobus, durch Spaltung von  $i^1$  entstanden, tatsächlich nichts anders ist als der erste Auxiliarlobus, so bin ich überzeugt, daß viele der Schwierigkeiten, welche ihm bei Abgrenzung der Arten begegnet sind, mit Leichtigkeit überwunden worden wären. Ich habe mir beim Durchstudieren von WAAGENS Monographie diese Frage oft vorgelegt und mich auch vielfach damit beschäftigt, bisher bin ich aber immer noch nicht dazu gekommen, meine Gedanken zu Papier zu bringen. Es schien mir nämlich, daß es in erster Linie darauf ankomme, die genaue Entwicklungsgeschichte der einzelnen Elemente, wie sie uns in der fertig entwickelten Lobenlinie entgegentreten, zu kennen. Allein ich habe vergeblich in der Literatur nach Hinweisen hierauf gesucht, auch BRANCO behandelt diesen Gegenstand nicht näher. Aus welchem Element der primären Sutura entstehen z. B. die Auxiliarelemente, aus welchem die Adventivelemente<sup>1</sup> und wie ist die Reihenfolge ihres Auftretens? Obschon die Antwort auf diese Fragen am sichersten nur durch die direkte Beobachtung gefunden wird, so lassen sich doch auf theoretischem Wege gewisse Ansichten formulieren, deren Richtigkeit durch Beobachtung erbracht werden kann.

Ich beginne deshalb zunächst mit einer rein theoretischen Betrachtung über den Bau und die Entwicklung der Lobenlinie, auf Grund welcher ich eine Terminologie der einzelnen Elemente vor-

---

<sup>1</sup> Anmerkung während der Korrektur. Diese Frage hat vor kurzem SOLGER behandelt, aber von einer genetischen Definition der Adventivloben abgesehen.

schlage, welche, wie ich glaube, der bisherigen Unsicherheit ein Ende machen dürfte, da sie zugleich den Vorteil hat, zum Teil wenigstens auf entwicklungsgeschichtlicher Basis begründet zu sein. Hieran schließt sich als spezieller Teil die Beschreibung des Genus *Pseudosagecceras* mit der Art *multilobatum*, welche von einer ausführlichen Beschreibung der einzelnen Stücke gefolgt ist. Die daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen in Bezug auf die Morphologie der Lobenlinie bilden das Schlußkapitel.

Ich benütze diese Gelegenheit, um Herrn Prof. Dr. BLOCHMANN in Tübingen, der mir freundlichst erlaubte, sein vortrefflich eingerichtetes photographisches Atelier zur Herstellung der Abbildungen zu benützen, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

---

# I. Theorie der Differenzierung der Lobenlinie bei den Ammoniten.

Bei Betrachtung der Lobenlinie können wir von dem ganz allgemeinen Fall ausgehen, daß wir zunächst die denkbar niedrigste Zahl der Elemente einer in sich geschlossenen welligen Linie zu bestimmen suchen. Die Zahl dieser Elemente beträgt vier und zwar nicht mehr und nicht weniger als vier. Eine Erhebung — Wellenberg (Sattel) — muß notwendigerweise auf beiden Seiten von einer Senkung — Wellental (Lobus) — begrenzt sein und da beide Täler wiederum notwendigerweise durch eine Erhebung getrennt sein müssen, so ist die geringste Zahl von Hebungen und Senkungen, welche sich auf einer in sich geschlossenen Linie darstellen lassen vier, nämlich zwei Wellenberge und zwei Wellentäler, die sich einander gegenüberstehen werden.<sup>1</sup> Dabei ist es nun durchaus nicht nötig, daß sämtliche Elemente die gleiche Höhe besitzen müssen; diese kann verschieden sein, und die Zahl der denkbar möglichen Fälle läßt sich genau bestimmen. Für unsere Zwecke ist es aber nicht nötig, hierauf näher einzugehen, da bei den Cephalopoden nur ein Fall in Betracht zu kommen scheint, der nämlich, daß die Tiefe der Täler (Loben) gleich, die Höhe der Berge (Sättel) ungleich ist, und zwar scheint es, daß stets der innere Sattel niedriger ist, als der äußere. Die Differenz in der Höhe der Sättel ist übrigens oft eine so geringe, daß beide scheinbar die gleiche Höhe erreichen. Jedenfalls kommen nur die Fälle in Betracht, wo es sich um eine Differenz in der Höhe der Berge (Sättel), niemals aber um eine solche der Täler (Loben) handelt. Letztere sind immer von gleicher Tiefe. Eine derartig primitive Lobenlinie entspricht genau dem Typus eines lateralsellaten Ammoniten. Nun ist es für diese Betrachtung vollkommen gleichgültig, ob wir die Lobenlinie eines Ammoniten oder eines Nautiliden betrachten, immer muß derjenige Typus, der zwei Sättel durch zwei Loben getrennt besitzt, als der morphologisch und genetisch niedrigste aufgefaßt werden.

Wenn wir uns die Weiterentwicklung dieses Typus denken, so sind die folgenden Fälle möglich:

- a) Es entsteht eine Einsenkung auf nur einem Sattel.
- b) Es entsteht eine Einsenkung auf beiden Sätteln.
- c) Es entsteht eine Erhebung in nur einem Lobus.
- d) Es entsteht eine Erhebung in beiden Loben.

Nun scheint es, daß bei der ausgesprochenen bilateralen Symmetrie der Fall c) niemals eintritt es kommen also nur die Fälle unter a), b) und d) in Betracht und hier scheinen die bisherigen Untersuchungen

<sup>1</sup> Der Fall, daß ein Wellenberg einem Wellental gegenübersteht, ist nicht denkbar. Es muß also auf alle Fälle einem primären Sattel ein gleicher gegenüberstehen und ebenso verhält es sich mit den Loben. Ein Primärsattel kann also nicht einem Primärlobus gegenüberstehen.

zu bestätigen, daß die primären Täler (Loben) niemals durch nur eine sekundäre Erhebung geteilt werden und daß, wenn eine spätere Teilung des Primärlobus erfolgt, diese eine doppelte ist (vergl. *Placenti-ceras*), damit scheidet auch der Fall d) aus und wir haben nur die Fälle a) und b) zu berücksichtigen.

Die oben gedachte in sich geschlossene Linie mit zwei Wellenbergen (Sätteln) und zwei Wellentälern (Loben) können wir uns nun in der Art orientiert denken, daß ein Sattel dem Beschauer zugekehrt und mit der Spitze nach unten gewendet ist.<sup>1</sup> Es ist zunächst gleichgültig, wie wir diesen Sattel benennen, er liegt jedoch, wie BRANCOS Untersuchungen erwiesen haben, auf der Außenseite, und kann darum als Externsattel und zwar im Gegensatz zu den später durch Spaltung entstandenen Teilen als der primäre Externsattel bezeichnet werden. Für den gegenüberliegenden Sattel ergibt sich dann die natürliche Bezeichnung primärer Internsattel, und die Unterscheidung der beiden Loben, als rechter und linker Lobus, ergibt sich von selbst.

Betrachten wir nun den einfachsten Fall a) nämlich, daß auf der Höhe nur eines Sattels eine Einsenkung erscheint. Die Lobenlinie wird nach Herausbildung dieser Einsenkung (Lobus) aus sechs Elementen, nämlich aus drei Sätteln und drei Loben, bestehen, und zwar werden sich unter diesen drei primäre Elemente, nämlich zwei Loben und ein Sattel, und drei Elemente zweiter Ordnung, ein Lobus und zwei Sättel, befinden.

Nun sind zwei Unterfälle denkbar, die beide in Bezug auf die Zahl und Form der Elemente vollkommen gleichwertig sind und sich einzig und allein durch die Lage des neuen Lobus unterscheiden. Es kann nämlich entweder eine Spaltung des primären Internsattels oder eine des primären Externsattels eintreten und zwar kann die Spaltung des primären Internsattels vor derjenigen des primären Externsattels einsetzen oder umgekehrt. Im ersteren Fall würden auf der Internseite zwei Sättel zweiter Ordnung getrennt durch einen Lobus zweiter Ordnung stehen, während auf der Externseite ein Primärsattel bleibt, im letzteren Fall würden sich die Elemente zweiter Ordnung auf der Externseite befinden, während auf der Internseite ein primärer Sattel ist, wie dies am besten durch Taf. XXVI, Fig. 1 veranschaulicht wird.

Morphologisch, sind diese beiden Fälle vollkommen gleichwertig, allein genetisch wäre mit der Möglichkeit zu rechnen, daß sich auf diese Weise zwei große Stämme, ein internlobater und ein externlobater, sehr frühzeitig trennen.

Diese theoretisch vollständig richtigen und unumstößlichen Betrachtungen wären allerdings noch durch die tatsächliche Beobachtung zu belegen, allein die hierauf bezüglichen Angaben sind noch recht lückenhaft. Durch BRANCOS Untersuchungen ist erwiesen, daß eine große Zahl von latisellaten<sup>2</sup> Ammoniten die primäre Lobenlinie besitzt. Allein es liegen auch andere Beobachtungen vor, bei welchen die erste Sutura bereits das zweite Stadium repräsentiert. Als ausgezeichnetes Beispiel hierfür kann *Poly-cyclus cf. Henseli* OPP. spec. (BRANCO, Taf. V, Fig. 7) gelten, bei dem der primäre Internsattel bereits durch eine Einsenkung geteilt ist. Auch bei andern Arten scheint dies vorzukommen. Ich will nun von dem theoretischen Wert dieser Beobachtung ganz absehen, denn aus der Form dieser ersten Sutura ließe sich folgern, daß derselben eine frühere mit vier Elementen vorausgegangen sein muß; ich will viel-

<sup>1</sup> Selbstredend können wir uns statt einem Kreis eine Ellipse denken, und wir können dann annehmen, daß die Sättel auf der großen Achse entstehen, und daß diese dem Beschauer zugekehrt ist.

<sup>2</sup> Die asellaten gebören als spezieller Fall ebenfalls hierher.

mehr darauf hinweisen, daß auf Grund der vorliegenden Beobachtungen es scheinen würde, als ob die Spaltung des Internsattels früher erfolgt als die des Externsattels, hiernach wäre der Internlobus also genetisch älter als der Externlobus.<sup>1</sup>

Für die zweite Alternative, daß nämlich die Spaltung des primären Externsattels zuerst erfolgt, kann *Indoceras baluchistanense* NOETL. als ein wichtiges Beispiel angeführt werden.

Dagegen lassen sich Beobachtungen für den zweiten Fall b), nämlich einer gleichzeitigen Spaltung beider Primärsättel, nicht anführen. Soweit unsere bisherigen Beobachtungen gehen, erfolgt die Spaltung der Primärsättel niemals gleichzeitig, sondern stets nacheinander und zwar tritt entweder die Spaltung des primären Internsattels vor der Spaltung der primären Externsattels auf, oder umgekehrt. Welches der häufigere Fall ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Nachdem wir auf diese Weise unter den oben angeführten vier, theoretisch möglichen, Fällen diejenigen ausgeschieden haben, welche nicht durch Beobachtungen belegt sind, so müssen wir den Fall a) in seinen beiden Alternativen genauer untersuchen, namentlich auch die Weiterentwicklung derselben genauer prüfen.

Es wird nun zweckmäßig sein, bevor wir diese Betrachtung weiter fortsetzen, eine einfache und präzise Bezeichnung der einzelnen Elemente anzuführen, um die gedachten Fälle in kurzen Formeln auszudrücken. Da erscheint es mir zweckmäßig an dem Grundsatz festzuhalten: Loben werden stets mit großen, Sättel mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Auf diese Weise kann niemals Verwirrung in der Bezeichnung eintreten und alle weiteren Bezeichnungen zur Unterscheidung von Loben und Sätteln sind überflüssig.

Des weiteren kann man alle auf der Externseite entstandenen Elemente mit E, resp. e und die auf der Internseite entstandenen mit I, resp. i bezeichnen, während L die Bezeichnung für den konstanten Primärlobus bildet. Durch Hinzufügen von Indices werden die durch Teilung der Primärelemente entstandenen, abgeleiteten Elemente unterschieden.

Die Formel für die Primärlobenlinie (Taf. XXVI, Fig. 1, I) würde also lauten:

$$e^1 \frac{L^1}{L^1} i^1 \quad (1)$$

wobei L<sup>1</sup> den Laterallobus, e<sup>1</sup> den Extern- und i<sup>1</sup> den Internsattel bezeichnet. Diese Lobenlinie ist, wie wir aus obiger Formel ohne weiteres entnehmen, nach zwei Richtungen, in ventro-dorsaler und in lateraler Richtung, symmetrisch.

Wir wollen nun zunächst die erste Alternative untersuchen, nämlich daß der Internlobus früher erscheint als der Externlobus. Es entstehen daher drei Elemente zweiter Ordnung, nämlich ein Lobus I<sup>2</sup> und zwei Sättel i<sup>2</sup> (Taf. XXVI, Fig. 1, II a). Die Formel für diese Lobenlinie lautet also:

$$e^1 \frac{L^1 i^2}{L^1 i^2} I^2. \quad (2)$$

<sup>1</sup> Anmerkung während der Korrektur. Meine inzwischen ausgeführten Untersuchungen über *Indoceras baluchistanense* NOET. haben den Beweis gebracht, daß bei dieser Art der primäre Externsattel sich erheblich früher spaltet als der primäre Internsattel. In diesem Fall ist also der Externlobus erheblich älter als der Internlobus, damit wäre also der tatsächliche Beweis für die Existenz der beiden theoretisch vorausgesetzten externlobaten und internlobaten Zweige erbracht.

Diese Lobenlinie besteht somit aus *s e c h s* Elementen, nämlich:

drei erster Ordnung (ein unpaarer Externsattel und paariger Laterallobus),  
drei zweiter Ordnung (unpaarer Internlobus und ein paariger Internsattel).

Auffällig ist bei dieser Lobenlinie, daß sie nur nach einer Richtung hin, nämlich in ventro-dorsaler Richtung symmetrisch gebaut ist.

Wie wird sich nun eine solche internlobate Lobenlinie weiter entwickeln? Theoretisch sind ja verschiedene Fälle denkbar, allein durch BRANCO'S Untersuchungen ist klar und bündig erwiesen, daß das nächste Entwicklungsstadium durch Spaltung des primären Externsattels bezeichnet wird. Nach BRANCO tritt dieser Fall überall auf der zweiten Sutura auf; es erscheint eine Einsenkung auf dem Externsattel, welche denselben in zwei Teile spaltet. Aus dieser Einsenkung geht späterhin der Externlobus hervor, der demnach bei vielen Ammoniten in seiner Anlage jünger wäre als der Internlobus. Die Lobenlinie besteht nunmehr aus *a c h t* Elementen, nämlich vier Sätteln und vier Loben. Je zwei Sekundär-Sättel, getrennt durch einen medianen Sekundär-Lobus, stehen auf der Außenseite, eine gleiche Gruppe auf der Innenseite und beide sind wiederum geschieden durch einen tiefen Primärlobus.

Wenn also der Externlobus  $E^3$  erscheint, so bilden sich drei Elemente dritter Ordnung, nämlich ein Lobus  $E^3$  und zwei Sättel  $e^3$  (Taf. XXVI, Fig. 1, III). Die Formel ist demnach folgendermaßen gebaut:

$$E^3 \frac{e^3 L^1 i^2}{e^3 L^1 i^2} I^2. \quad (3)$$

Auch diese Formel ist wiederum nach zwei Richtungen symmetrisch, und sie besteht aus *a c h t* Elementen, nämlich:

zwei erster Ordnung (ein paariger Laterallobus),  
drei zweiter Ordnung (ein unpaarer Internlobus und ein paariger Internsattel),  
drei dritter Ordnung (ein unpaarer Externlobus und ein paariger Externsattel).

Betrachten wir nun den zweiten Fall, nämlich daß der Externlobus früher erscheint als der Internlobus.

Die drei Elemente zweiter Ordnung, welche erscheinen, tragen also die Bezeichnungen  $E^2$  und  $e^2$ . Wir haben also sechs Elemente und zwar:

3 Elemente erster Ordnung, nämlich:

ein paariger Laterallobus  $L^1$ ,  
ein unpaarer Internsattel  $i^1$ .

3 Elemente zweiter Ordnung, nämlich:

ein unpaarer Externlobus  $E^2$ ,  
ein paariger Externsattel  $e^2$ .

Die Formel lautet also:

$$E^2 \frac{e^2 L^1}{e^2 L^1} i^1. \quad (4)$$

Wenn man nun diese Formel mit Formel (2) vergleicht, so sieht man, daß beide *r e i n n u m e*  
Palaeontographica. Bd. LI.

risch betrachtet vollkommen gleich sind, daß aber morphogenetisch ein ganz bedeutender Unterschied existiert.<sup>1</sup>

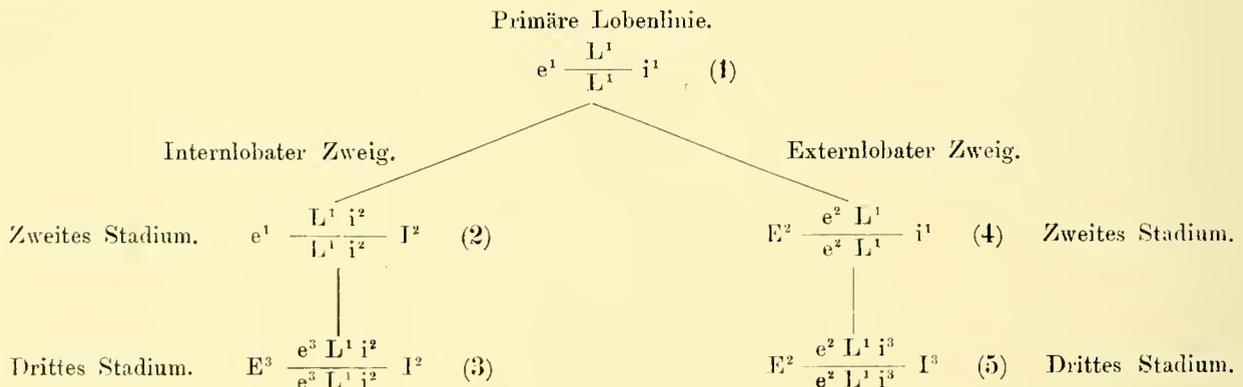
Das folgende Stadium entsteht durch Teilung des unpaaren Internsattels  $i^1$ ; als Elemente dritter Ordnung entstehen somit der Internlobus  $I^3$  und der paarige Internsattel  $i^3$ . Die Lobenlinie besteht somit aus acht Elementen und zwar:

- 2 Elemente erster Ordnung, nämlich:
  - ein paariger Laterallobus  $L^1$ ,
- 3 Elemente zweiter Ordnung, nämlich:
  - ein unpaarer Externlobus  $E^2$ ,
  - ein paariger Externsattel  $e^2$ ,
- 3 Elemente dritter Ordnung, nämlich:
  - ein unpaarer Internlobus  $I^3$ ,
  - ein paariger Internsattel  $i^3$ .

Die zweifach symmetrische Formel lautet also:

$$E^2 \frac{e^2 L^1 i^3}{e^2 L^1 i^3} I^3. \quad (5)$$

Wir sehen also, Formel (3) und Formel (5) sind morphologisch genau gleich, nicht aber genetisch; denn bei Formel (3) sind  $I^2$  und  $i^2$  Elemente zweiter Ordnung, bei Formel (5) dagegen Elemente dritter Ordnung, und umgekehrt. Wir können uns also Ammoniten mit einer aus acht Elementen bestehenden Lobenlinie denken, die in Bezug auf die vorhandene Zahl der Elemente genau gleich, aber durchaus verschieden in Bezug auf die Reihenfolge der Genesis der externen und internen Elemente sind. Das nachfolgende Schema gibt eine übersichtliche Zusammenfassung dieser Verhältnisse.



Wir sind also im dritten Entwicklungsstadium auf verschiedenen Entwicklungswegen zu genau der gleichen Zahl und gleichen Gattung von Elementen gelangt. Aber die Indices der Extern- und Internelemente sind gerade vertauscht. Für die theoretische Weiterentwicklung der Lobenlinie ist es gleich, ob

<sup>1</sup> Man müßte also unter den Goniatiten, eventuell unter den Jugendstadien der Ammoniten, Formen mit Sutur-elementen nachweisen, welche den Formeln (3) und (4) entsprechen.

wir die eine oder die andere Formel wählen, solange wir nur die verschiedene Reihenfolge der Entstehung der Extern- und Internelemente im Auge behalten.

Wie erfolgt nun die Weiterentwicklung? Theoretisch kann dieselbe durch Spaltung der Sättel sowohl als durch Teilung der Loben erfolgen, und man müßte somit beide denkbaren Möglichkeiten entwickeln. Dies würde aber zu einem ganz unnötigen Ballast führen, denn aus den zur Zeit allerdings noch recht lückenhaften Beobachtungen läßt sich doch wohl der Schluß ziehen, daß bei der Weiterentwicklung der Lobenlinie das Gesetz gilt: daß nur die Sättel durch Auftreten neuer Einsenkungen (Loben) zerfallen, die aber einmal gebildeten Einsenkungen (Loben) mit Ausnahme des Extern-, Intern- und des Laterallobus nicht durch die Herausbildung neuer Sättel zerlegt werden. Es wird also zunächst eine Zerlegung der vorhandenen vier Sekundärsättel eintreten. Wie diese Zerlegung der Sättel  $e^2$  und  $i^3$  resp.  $e^3$  und  $i^2$  vor sich gehen wird, läßt sich theoretisch genau entwickeln, wobei dann allerdings der Beweis zu erbringen ist, ob die Theorie mit den tatsächlichen Beobachtungen übereinstimmt.

Bei der folgenden Behandlung des Problemcs wählen wir Formel (3) oder (5), d. h. entweder den externlobaten- oder internlobaten Zweig als Ausgangspunkt; denn diese Formel stellt in ihrer Anlage, in ihrer zweiseitig symmetrischen Anordnung die höchste Vollendung der aus einfacher Teilung der Primärsättel  $e^1$  und  $i^1$  hervorgegangenen Suturelemente dar. Es wird zweckmäßig sein, wenn wir die Entwicklung weiter verfolgen wollen, die einzelnen Elemente mit den genauen Ordnungsindices zu bezeichnen. Für die Theorie ist es vollkommen gleichgültig, ob wir die Formel (3) oder die Formel (5) wählen, die Entwicklung ist in beiden Fällen die gleiche. Allerdings werden die Indices verschiedene sein, aber für die Theorie genügt die Entwicklung auch nur einer der beiden Formeln vollkommen.

Es ist nun durch die Beobachtung erwiesen, daß der sogenannte zweite Laterallobus durch Spaltung des Sattels  $i^1$  entsteht, und wir wollen unter der Zahl der denkbar möglichen Fälle den Spezialfall entwickeln, daß das Auftreten neuer Loben in der Weise stattfindet, daß sich immer nur einer der Sättel spaltet.

Da ist es denn nun ohne weiteres ersichtlich, daß es theoretisch vollkommen gleich ist, ob wir den Gang der Differenzierung an einem Externsattel oder einem Internsattel entwickeln. Der Einfachheit halber wähle ich zunächst den Externsattel  $e^2$ , unter der Berücksichtigung der Formel (5) für den externlobaten Zweig. Diese Formel mit den richtigen Ordnungsindices versehen, lautet:

$$E^2 \frac{e^2 L^1 i^3}{e^2 L^1 i^3} I^3. \quad (5)$$

Wir nehmen nun an,  $e^2$  spaltet sich durch das Auftreten eines neuen Lobus vierter Ordnung  $E^4$  in zwei Sättel vierter Ordnung, einen ventralen  $e^{4v}$  und einen dorsalen  $e^{4d}$ . Die Formel lautet dann:

$$E^2 \frac{e^{4v} E^4 e^{4d} L^1 i^3}{e^{4v} E^4 e^{4d} L^1 i^3} I^3. \quad (6)$$

Der Einfachheit der Schreibweise halber wollen wir nun bei der nachfolgenden Entwicklung die untere Hälfte der Formel, die ja mit der oberen genau übereinstimmt, weglassen. Formel (6) lautet dann:

$$E^2 e^{4v} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3. \quad (6)$$

Unter Berücksichtigung, daß nur ein Sattel sich spaltet, können wir jetzt die folgenden, einfachsten Fälle entwickeln, nämlich:

I. Die Weiterentwicklung findet nur auf dem Wege der einfachen Spaltung statt und zwar entweder:

- 1) stets durch Spaltung des ventralen Astes  $e^{(n)v}$  oder
- 2) stets durch Spaltung des dorsalen Astes  $e^{(n)d}$ .

II. Die Weiterentwicklung findet in alternierender Weise statt, indem sich einmal der ventrale und dann wieder der dorsale Ast spaltet. Je nachdem man mit der Spaltung des ventralen oder dorsalen Sattels beginnt, lassen sich wieder zwei Fälle unterscheiden:

- 1) die Spaltung beginnt mit dem ventralen Sattel  $e^{(n)d}$
- 2) die Spaltung beginnt mit dem dorsalen Sattel  $e^{(n)v}$ .

### I. Einfache Spaltung.

#### 1) Ventropartite Spaltung.

Die Weiterentwicklung findet in der Weise statt, daß sich stets nur der ventrale Sattel spaltet. Das nächste Entwicklungsstadium wird also sein, daß in Formel (6) der ventrale Sattel  $e^{4v}$  durch Auftreten eines Lobus  $E^5$  gespalten wird. Die Formel lautet dann:

$$E^2 e^{5v} E^5 e^{5d} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3. \quad (7)$$

Nun spaltet sich  $e^{5v}$  wieder durch Auftreten von  $E^6$  in  $e^{6v}$  und  $e^{6d}$ ,  $e^{6v}$  durch Auftreten von  $E^7$  in  $e^{7v}$  und  $e^{7d}$  und so fort. Den Gang dieser Entwicklung können wir am besten in folgender Weise veranschaulichen:

$$\begin{array}{c}
 E^2 e^2 L^1 i^3 I^3 \quad (5a) \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 E^2 e^{4v} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 E^2 e^{5v} E^5 e^{5d} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 E^2 e^{6v} E^5 e^{6d} E^5 e^{5d} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 E^2 e^{7v} E^7 e^{7d} E^6 e^{6d} E^5 e^{5d} E^4 e^{4d} L^1 i^3 I^3 \\
 \vdots \\
 E^2 e^{(n)v} E^n e^{(n)d} E^{n-1} e^{(n-1)d} E^{n-2} e^{(n-2)d} E^{n-3} e^{(n-3)d} E^{n-4} e^{(n-4)d} \dots E^{n-x} e^{(n-x)d} L^1 i^3 I^3. \quad (8)
 \end{array}$$

Die Entwicklung der Loben würde also in dieser Weise vor sich gehen, daß die später auftretenden Loben sich stets auf der ventralen Seite einschieben und die älteren stetig in dorsaler Richtung

(d. h. nach innen) drängen. Die rechts des jüngsten Lobus  $E^n$  stehenden Sättel repräsentieren stets die dorsalen Äste, und zwar ist der nächst dem Laterallobus stehende Sattel der älteste. Ein ventraler Ast kommt in der ganzen Formel nur einmal vor und zwar wird dieser durch den zwischen  $E^2$  und  $E^n$  stehenden Sattel repräsentiert.

### 2) Dorsopartite Spaltung.

Die Weiterentwicklung findet in der Weise statt, daß sich stets nur der dorsale Sattelspaltet. Wir gehen wiederum von Formel (5) aus, und da ich den Gang der Entwicklung auseinandergesetzt habe, so ist die Entwicklung der Formel rascher durchzuführen. Wir haben also:

$$\begin{array}{c}
 E^2 \cdot e^2 \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \quad (5a) \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 E^2 \cdot e^{4v} \cdot E^4 \cdot e^{4d} \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 E^2 \cdot e^{4v} \cdot E^4 \cdot e^{5v} \cdot E^5 \cdot e^{5d} \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 E^2 \cdot e^{4v} \cdot E^4 \cdot e^{5v} \cdot E^5 \cdot e^{6v} \cdot E^6 \cdot e^{6d} \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 E^2 \cdot e^{4v} \cdot E^4 \cdot e^{5v} \cdot E^5 \cdot e^{6v} \cdot E^6 \cdot e^{7v} \cdot E^7 \cdot e^{7d} \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \\
 \vdots \\
 E^2 \cdot e^{(n-x)v} \cdot E^{n-x} \cdot \dots \cdot e^{(n-4)v} \cdot E^{n-4} \cdot e^{(n-3)v} \cdot E^{n-3} \cdot e^{(n-2)v} \cdot E^{n-2} \cdot e^{(n-1)v} \cdot E^{n-1} \cdot e^{(n)v} \cdot E^n \cdot e^{(n)d} \cdot L^1 \cdot i^3 \cdot I^3 \quad (9)
 \end{array}$$

Wir sehen hieraus, daß diese Formel ganz analog der Formel (8) gebaut ist, nur daß dieselbe gleichsam das Spiegelbild derselben darstellt. Das Auftreten neuer Loben findet nicht auf der Außenseite statt, sondern auf der Innenseite und der jüngste Lobus  $E^n$  steht also nicht bei  $E^2$  wie in Formel (8), sondern bei  $L^1$ . Die Loben werden also in ventraler Richtung, d. h. nach außen gedrängt.

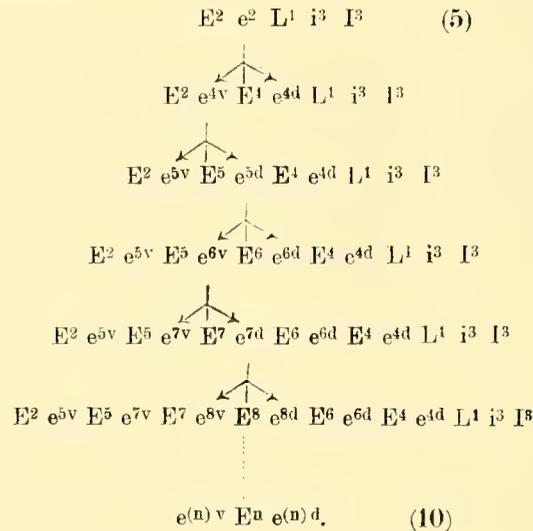
Unter den Sätteln finden wir, daß mit Ausnahme des zwischen  $E^n$  und  $L^1$  stehenden Sattels nur die ventralen Äste vorhanden sind, und zwar wird der  $E^2$  zunächststehende Sattel stets den ältesten Ast darstellen. Der einzige dorsale Ast befindet sich auf der Innenseite zwischen dem jüngsten Lobus  $E^n$  und  $L^1$ .

## II. Alternierende Spaltung.

### 1) Die Spaltung beginnt auf dem ventralen Sattel.

Nachdem durch Erscheinen des ersten Lobus vierter Ordnung  $E^4$  der Sattel zweiter Ordnung  $e^2$  in zwei Sättel vierter Ordnung  $e^{4v}$  und  $e^{4d}$  zerlegt ist, geht die weitere Spaltung in der Weise vor sich, daß zunächst  $e^{4v}$  durch  $E^5$  in  $e^{5v}$  und  $e^{5d}$  zerlegt wird. Statt daß aber  $E^6$  aus der Spaltung von  $e^{5v}$  entsteht,

entwickelt derselbe sich aus der Spaltung von  $e^{5d}$  und in dieser Weise findet alternierend einmal eine ventrale, das andere Mal eine dorsale Spaltung statt. Indem wir wieder die Formel (5) als Ausgangspunkt wählen, gestaltet sich das Bild folgendermaßen:



Nun ist bei der Aufstellung der allgemeinen Formel zu berücksichtigen, ob  $(n)$  eine gerade oder eine ungerade Zahl ist (1).  $(n)$  wird eine gerade Zahl sein, wenn eine ungerade Zahl von Loben vorhanden ist, aber eine ungerade Zahl, wenn eine gerade Lobenzahl vorhanden ist.

Es sei  $(n)$  eine gerade Zahl, dann lautet die Formel:

$$E^2 \ e^{(n-x-1)v} \ E^{n-x-1} \ \dots \ e^{(n-5)v} \ E^{n-5} \ e^{(n-3)v} \ E^{n-3} \ e^{(n-1)v} \ E^{n-1} \ e^{(n)} \ v \ E^n \ e^{(n)} \ d \ E^{n-2} \ e^{(n-2)d} \ E^{(n-4)} \ e^{(n-4)d} \ E^{(n-6)} \ e^{(n-6)d} \ \dots \ E^{n-x} \ e^{(n-x)d} \ L^1 \ i^3 \ I. \quad (10a)$$

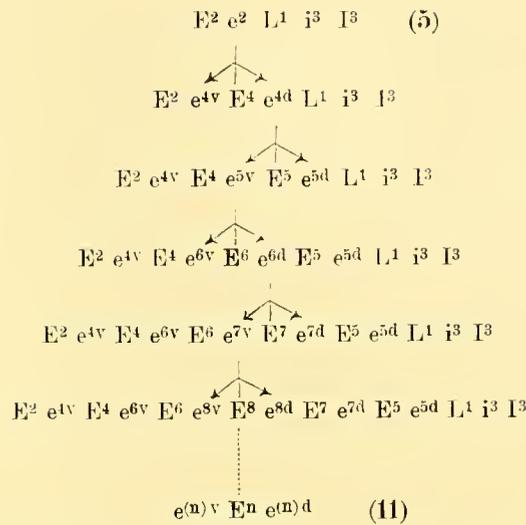
Ist  $(n)$  eine ungerade Zahl, so lautet die Formel:

$$E^2 \ e^{(n-x+1)v} \ E^{n-x+1} \ \dots \ e^{(n-6)v} \ E^{n-6} \ e^{(n-4)v} \ E^{n-4} \ e^{(n-2)v} \ E^{n-2} \ e^{(n)} \ v \ E^n \ e^{(n)} \ d \ E^{n-1} \ e^{(n-1)d} \ E^{n-3} \ e^{(n-3)d} \ E^{n-5} \ e^{(n-5)d} \ \dots \ E^{n-x} \ e^{(n-x)d} \ L^1 \ i^3 \ I. \quad (10b)$$

Wir sehen also, daß bei diesem Gang der Spaltung die neu auftretenden Loben in der Mitte erscheinen und die früher entstandenen regelmäßig abwechselnd, bald nach rechts (= innen oder dorsal), bald nach links (= außen oder ventral) schieben.

## 2) Die Spaltung beginnt mit dem dorsalen Sattel.

Wir werden bei diesem Entwicklungsgang gerade das umgekehrte Bild der Formel (10 a) oder (10 b) erhalten. Beginnen wir wieder mit (5), so verläuft die Entwicklung folgendermaßen:



Nun ist wieder zu berücksichtigen, ob (n) eine gerade oder eine ungerade Zahl ist, aber wir sehen, daß in dieser Hinsicht ein Unterschied gegen die früher entwickelten Formeln nicht existiert; denn auch hier wird (n) eine gerade Zahl sein, wenn eine ungerade Zahl von Loben vorhanden ist, und eine ungerade, wenn eine gerade Lobenzahl existiert.

Es sei (n) eine gerade Zahl, dann lautet die Formel:

$$E^2 e^{(n-x+1)v} E^{n-x+1} \dots e^{(n-6)v} E^{n-6} e^{(n-4)v} E^{n-4} e^{(n-2)v} E^{n-2} e^{(n)v} E^2 e^{(n)d} E^{n-1} e^{(n-1)d} E^{n-3} e^{(n-3)d} E^{n-5} e^{(n-5)d} \dots E^{n-x} e^{(n-x)d} L^1 i^3 I^3. \quad (11a)$$

Diese Formel (11 a) stimmt algebraisch mit der Formel (10 a) überein, man wird sich aber durch Einsetzen der entsprechenden Werte von (n) sofort überzeugen können, daß im konkreten Fall die Formeln verschieden sind.

Ist (n) eine ungerade Zahl, so lautet die Formel:

$$E^2 e^{(n-x-1)v} E^{n-x-1} \dots e^{(n-5)v} E^{n-5} e^{(n-3)v} E^{n-3} e^{(n-1)v} E^{n-1} e^{(n)v} E^n e^{(n)d} E^{n-2} e^{(n-2)d} E^{n-4} e^{(n-4)d} E^{n-6} e^{(n-6)d} \dots E^{n-x} e^{(n-x)d} L^1 i^3 I^3. \quad (11b)$$

Diese Formel stimmt wieder mit (11 a) überein, aber man kann sich leicht überzeugen, daß dieselbe beim Einsetzen der Werte verschieden ist.

Wir sehen nun, daß zwar die gleiche Entwicklung der Loben wie bei Fall (II, 1) stattfindet, d. h. daß sich die neu entstehenden Loben in der Mitte einschieben und die früher entstandenen seitwärts rücken, der Unterschied ist aber nunmehr der, daß die Loben mit ungeradem Index auf der rechten (= Innen- = Dorsal-) Seite, diejenigen mit geradem Index auf der linken (= Außen- = Ventral-) Seite stehen. In gleicher Weise finden wir die Indices der Sättel vertauscht.

Damit ist die Zahl der unter obiger Voraussetzung möglichen Fälle erschöpft, und es erübrigte noch, die Entwicklung für den Internsattel  $i^3$  durchzuführen. Dies ist aber insofern nicht notwendig, als man in obigen Formeln für e einfach i und für E einfach I zu substituieren braucht, um zu finden, daß das Endresultat genau das gleiche ist.

Wir wollen nun untersuchen, wie weit diese Ableitungen durch die Beobachtung unterstützt werden. Da läßt sich denn sofort ein wichtiger Satz formulieren:

Soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, findet die Differenzierung des Externsattels  $e^1$  nur nach dem Gesetz der einfachen, die des Internsattels  $i^1$  nur nach dem Gesetz der alternierenden Spaltung statt.

Mir sind keinerlei Fälle bekannt, daß die Vermehrung der Adventivloben nach dem Gesetz der alternierenden Spaltung stattfindet, ebenso wenig weiß ich Fälle anzuführen, wo die Vermehrung der Auxiliarloben nach dem Gesetz der einfachen Spaltung stattfindet. Ich will aber damit nicht behaupten, daß dies nicht der Fall sein könne, ich will nur sagen, daß mir keine Beobachtungen bekannt sind, welche gegen die Aufstellung des obigen Satzes sprechen.

Bevor wir nun an die weitere Bestätigung der Theorie durch die Beobachtungen gehen, wird es zweckmäßig sein, einige kurze Betrachtungen über die Mechanik der Aufrollung der Cephalopodenschale anzustellen.

Ganz allgemein können wir uns die Ammonitenschale als einen Kegel von mehr oder minder großem Spitzenwinkel vorstellen. Beobachtungen über die letztgenannte Größe liegen zur Zeit nicht vor. Den Querschnitt des Kegels können wir uns der Einfachheit halber kreisförmig denken. Dieser Kegel ist nun in ebener Spirale aufgerollt. Infolge des mehr oder minder festen Aufeinanderliegens der Umgänge resultiert eine mehr oder minder große Einstülpung des Kegelmantels. Der ursprünglich kreisförmige Querschnitt wird daher mehr oder weniger verändert, wobei als nächste Folge eine Vergrößerung des Umfangs eintreten muß. Diese Vergrößerung muß zu einer Dehnung der Suture und diese wieder zu einer Bildung neuer Elemente führen. Wir sehen nun, daß eben infolge dieser Einrollung in erster Linie die inneren Elemente betroffen werden, wobei es durch Spaltung des Internsattels zu Bildung der Auxiliarloben und -Sättel kommt.

Unter gewissen Umständen tritt auch eine Streckung der Lobenlinie am externen Ende ein und es kommt durch Zerschlitung des Externsattels zur Bildung von Adventivloben und Sätteln.

Nun ist es sehr bemerkenswert, und meiner Ansicht nach nicht gebührend berücksichtigt, daß die externen Adventivelemente anscheinend immer erst nach der Ausbildung der ersten inneren Auxiliarelemente auftreten. Noch kein Fall ist bisher beobachtet, wo die externen Adventivelemente früher als die internen Auxiliarelemente erscheinen. PERRIN SMITH'S Untersuchungen über *Placenticeras*, Taf. XXVII, Fig. 3—5, wo die Zerteilung der Internsättel erheblich früher erfolgt als jene der Externsättel, beweisen diese Tatsache aufs deutlichste. Auch meine Untersuchungen an *Indoceras babuchistanense* haben diese Ansicht vollständig bestätigt, und wir dürfen also wohl das Gesetz formulieren:

Wenn Adventiv- und Auxiliarelemente zusammen vorkommen, treten die ersten Auxiliarelemente vor den Adventivelementen auf, oder auch anders: Die erste Teilung des Internsattels dritter Ordnung  $i^3$  resp. bei dem internlobaten Zweig des Internsattels zweiter Ordnung  $i^2$  erfolgt früher als die Teilung der Externsättel  $e^2$  resp.  $e^3$ .

Wir müssen also nach Beobachtungen suchen, welche uns die Differenzierung des Internsattels  $i^3$  resp.  $i^2$  genau veranschaulichen, mit anderen Worten, wir müssen die Reihenfolge der Entwicklung der Auxiliarelemente an der Hand von Beobachtungen erforschen. Ich habe nun bisher vergeblich nach

solchen Beobachtungen in der Literatur gesucht, dieselben mögen mir entgangen sein, ich bin mir aber nicht bewußt, daß trotz vieler Beobachtungen über die Entwicklung der Lobenlinie, die genaue Reihenfolge des Auftretens der Auxiliarelemente erforscht ist. Bei meinen Untersuchungen über *Indoceras baltuchistanense*, die z. Zt. noch nicht völlig abgeschlossen sind, habe ich diesen Punkt jedoch völlig aufklären können und zwar ließ sich auf das deutlichste nachweisen, daß das Auftreten der Auxiliarelemente dem Gesetz der alternierenden Spaltung folgt, und daß die Spaltung mit dem dorsalen Satteli<sup>4d</sup> beginnt, und im allgemeinen mit  $n = 20$  abschließt.

Betrachten wir nun zunächst die Reihenfolge der Adventivloben. Aus den Untersuchungen von PERRIN SMITH geht hervor, daß als ältester Adventivlobus der am weitesten in dorsaler (interner) Richtung gelegene Lobus anzusehen ist.<sup>1</sup> Der zweite erfolgt durch eine Spaltung des ventralen (externen) Sattels. Die Reihenfolge wäre hier also:

$$e^{5v} E^5 e^{5d},$$

wenn mit  $e^{4v}$  und  $e^{4d}$  die neu entstandenen Sättel und mit  $E^4$  der erste Adventivlobus bezeichnet würde; die weitere Entwicklung würde nun in dem Sinne stattfinden, daß durch Spaltung des ventralen Astes  $e^{4v}$  ein neuer Lobus  $E^6$  und zwei neue Sättel  $e^{6v}$  und  $e^{6d}$  entstehen. Die weitere Formel wäre:

$$e^{6v} E^6 e^{6d} E^5 e^{5d}.$$

Die Indices der Externelemente sind allerdings etwas willkürlich gewählt, da nicht mit Sicherheit zu ermitteln ist, ob *Placenticeras* dem extern- oder internlobaten Zweig angehört. Ich nehme an, es gehöre dem externlobaten Zweig an, also daß der durch das Auftreten des Lobus vierter Ordnung  $E^5$  gespaltene Sattel ein Sattel dritter Ordnung  $e^3$  und nicht ein solcher zweiter Ordnung ist. Außerdem ist natürlich in Betracht zu ziehen, daß inzwischen keine weiteren Loben auf der Internseite erscheinen. Tritt aber der zweite Auxiliarlobus vor dem zweiten Adventivlobus auf, so ist natürlich ersterer ein Lobus sechster, letzterer ein Lobus siebenter Ordnung. Schließlich kommt es auf die Indices gar nicht so genau an, der Kernpunkt der Frage ist der, welcher der beiden Adventivloben zuerst auftritt. Da ist nun mit Bestimmtheit zu erweisen, daß der innere Adventivlobus der ältere ist, und daß der äußere durch Teilung des auf der ventralen Seite dieses älteren Adventivlobus stehenden Sattels erfolgt.

Das Auftreten der Adventivloben von *Placenticeras* liefert also den Beweis für das Gesetz der einfachen ventropartiten Spaltung. Leider besitzt *Indoceras* nur einen Adventivlobus und ich vermag darum weiter keine Beweise für die Gültigkeit dieses Gesetzes beizubringen. Man müßte in dieser Hinsicht Ammoniten mit mehr als einem Adventivlobus z. B. *Pinacoceras* genauer untersuchen. Ebenso wenig vermag ich zu sagen, ob es Ammoniten gibt, bei welchen das Auftreten der Adventivloben durch das Gesetz der dorso-partiten Spaltung reguliert wird.

Immerhin genügen die hier vorgebrachten Tatsachen vollständig, um die Richtigkeit des Gesetzes der ventropartiten Spaltung in Bezug auf die Adventivloben und der dorso-alternierenden Spaltung in Bezug auf die Auxiliarloben erwiesen zu haben.

<sup>1</sup> Siehe PERRIN SMITH, The Development and Phylogeny of *Placenticeras*. Proc. Cal. Academy of Science. 3<sup>rd</sup> Ser. 1900. Bd. I. No. 7, taf. XXVII, fig. 5 u. 6.

Beweise für die Gültigkeit der beiden andern Gesetze, das der dorsopartiten und ventro-alterierenden Spaltung, wären noch zu erbringen, oder es wäre wenigstens der Nachweis zu führen, daß diese beiden Gesetze, wie es den Anschein hat, die Differenzierung der Sättel nicht regulieren.

Soweit wäre nun die Reihenfolge des Auftretens der aus der Teilung der Extern- resp. Internsättel hervorgehenden Elemente, und die Gesetze, nach welchen diese erfolgt, theoretisch und durch Beobachtungen erwiesen und für Ammoniten, welche nur Adventiv- oder nur Auxiliarloben besitzen, festgestellt.

Nun entsteht sofort aber eine Komplikation, wenn gleichzeitig Adventivloben und Auxiliarloben vorhanden sind. Das Erscheinen beider Lobengruppen wird zwar ebenfalls durch die obigen zwei resp. vier Gesetze reguliert, aber die Ordnungsindices sind natürlich verschieden. Wir haben oben gesehen, daß die Teilung des Internsättels  $i^3$  resp.  $i^2$  früher beginnt als die des Externsättels  $e^3$  resp.  $e^2$ , so daß die ersten Auxiliarelemente solche von niederer Ordnung sind als die Adventivelemente. Dann setzt aber die Teilung des Externsättels ein und die ersten Adventivelemente sind dann von niederer Ordnung als ein Teil der später erschienenen Auxiliarelemente.

Eine weitere Komplikation, welche die Angabe der genauen Ordnungsindices ganz ungemein erschwert, ist das Auftreten der sekundären Sättel  $m$  resp.  $g$ , durch welche der Extern- resp. der Internlobus geteilt werden. Ferner das Erscheinen sekundärer Loben auf dem Sattel  $m$ , wie z. B. bei *Pseudosageceras multilobatum*, oder die Spaltung bereits existierender Auxiliarsättel durch sekundäre Loben, wie dies z. B. bei *Indoceras baluchistanense* oder bei *Pseudosageceras multilobatum* der Fall ist.

Angesichts dieser Schwierigkeiten läßt sich die genaue Reihenfolge wohl nur in den allerseltensten Fällen feststellen. Es scheint im allgemeinen festzustehen, daß wenigstens ein Teil der Auxiliarloben früher als die Adventivloben auftreten, aber das Verhältnis des späteren Auftretens untereinander ist bisher noch nicht bekannt; ebensowenig, wann der Sekundärsattel  $m$  in Bezug auf die Adventivloben, falls solche vorhanden sind, auftritt, und wie dieser sich wiederum zu etwa neu auftretenden Auxiliarloben verhält.<sup>1</sup> Die Reihenfolge wird sich also generell nicht feststellen lassen und man wird immer von Fall zu Fall entscheiden müssen. Es ist darum praktischer, bei der Anstellung der Formel von den richtigen Ordnungszahlen der einzelnen Elemente abzusehen und diese einfach durch Indices zu bezeichnen, die nicht notwendigerweise die Ordnungszahl angeben. In den ersten vier Hauptstadien wird es sich ja durchführen lassen, dann ergeben sich aber Schwierigkeiten, die vorläufig unüberbrückbar sind, und man wird darum gut tun, sich einer indifferenten Indizierung zu bedienen, womit ja durchaus nicht ausgeschlossen ist, daß sich im konkreten Falle die genaue Ordnungszahl der einzelnen Elemente angeben läßt. Eine Formel, welche neben der Zahl und Art der Elemente gleichzeitig deren genetische Reihenfolge zum Ausdruck bringen würde, müßte ja als eine Idealformel angesehen werden, allein vorläufig stehen der Verwirklichung dieses Ideales noch zu große Schwierigkeiten gegenüber und man muß sich einstweilen mit dem weniger Vollkommenen, aber praktisch Durchführbaren begnügen.

Greifen wir nun wiederum auf Formel (3) und (5) zurück. Nach dem bisher Dargelegten erfolgt zunächst die Teilung des Internsättels und das erste, aus der Teilung des internen Sättels  $i^3$  resp.  $i^2$  hervorgegangene, Element darf wohl als der sog. zweite Laterallobus, der mit  $I^4$  zu bezeichnen wäre,

<sup>1</sup> Ließ sich bei *Indoceras baluchistanense* feststellen. Anmerkung während der Korrektur.

während die durch diese Teilung entstandenen Sättel vierter Ordnung als  $i^{4v}$  und  $i^{4d}$  zu bezeichnen sind, ge-  
deutet werden. Damit wäre also die Zwölfzahl der Elemente, aus welcher eine normale Lobenlinie be-  
steht, nämlich sechs Loben und sechs Sättel, erreicht. Allerdings sind diese zwölf Elemente morphoge-  
netisch keineswegs gleichwertig, ein Moment, das bei der Beurteilung der Lobenlinie bisher noch nicht  
berücksichtigt wurde.

Unter den zwölf Elementen einer normalen Lobenlinie existieren nur noch zwei, welche unver-  
ändert aus der Primärsutur sich erhalten haben, alle übrigen sind durch sekundäre oder tertiäre Teilung  
der Primärsättel entstanden. Wir haben also:

- 2 Elemente erster Ordnung,
- 1 Element zweiter Ordnung,
- 3 Elemente dritter Ordnung,
- 6 Elemente vierter Ordnung.

Nun sehen wir sofort aus einem Vergleich mit den Formeln (3) und (5), daß diesen einzelnen Ele-  
menten ganz verschiedene Ordnungsindices zukommen, je nachdem man den internlobaten Zweig oder  
den externlobaten Zweig behandelt, wie sich aus der folgenden tabellarischen Zusammenstellung ergibt.

	Externlobater Zweig	Internlobater Zweig
2 Elemente erster Ordnung	der paarige Laterallobus $L^1$	der paarige Laterallobus $L^1$
1 Element zweiter Ordnung	der unpaare Externlobus $E^2$	der unpaare Internlobus $I^2$
3 Elemente dritter Ordnung	der unpaare Internlobus $I^3$ der paarige Internsattel $i^3$	der unpaare Externlobus $E^3$ der paarige Externsattel $e^3$
6 Elemente vierter Ordnung	der paarige Auxiliarlobus $I^4$ zwei paarige Auxiliarsättel $i^{4v}$ u. $i^{4d}$	der paarige Auxiliarlobus $I^4$ zwei paarige Auxiliarsättel $i^{4v}$ u. $i^{4d}$

In ersten Falle lautet also die Formel:

$$E^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{4d} I^3. \quad (12)$$

Im zweiten Falle:

$$E^3 e^3 L^1 i^{4v} I^4 i^{4d} I^2. \quad (13)$$

Diese Formel mag für alle Ammoniten mit nicht mehr als zwölf Loben zutreffen, nur müßte man  
genau wissen, ob im speziellen Falle die betreffende Art dem externlobaten oder internlobaten Zweig an-  
gehört. Eine weitere theoretische Ausführung der Formel hat wegen der oben dargelegten Schwierig-  
keiten keinen Zweck. Die einfacheren Fälle ergeben sich aus den Formeln (8), (9), (10 a), (10 b) und  
(11 a), (11 b) und die komplizierteren Fälle wird man jedesmal speziell entwickeln müssen.

Auf den ersten Blick erscheint der Gebrauch dieser Formel vielleicht etwas umständlich, da  
schwierig dem Gedächtnis einzuprägen. Dies ist jedoch nur scheinbar so, namentlich wenn es nicht mög-  
lich ist, die genauen Ordnungsindices anzugeben; man braucht eigentlich nur die folgenden Grundsätze  
zu beachten:

1. Die Loben werden stets durch große, die Sättel durch kleine Buchstaben bezeichnet.
2. Der primäre Laterallobus wird mit  $L^1$  bezeichnet.
3. Alle auf der Extern- (= Ventral- = Siphonal-) Seite entstandenen Elemente sind mit  $E^2$  resp.  $E^3$  oder  $e^2$  bis  $e^n$  bezeichnet.
4. Alle auf der Intern- (= Dorsal- = Antisiphonal-) Seite entstandenen Elemente sind mit  $I^2$  resp.  $I^3$  oder  $i^2$  bis  $i^n$  bezeichnet.
5. Für die sekundär im Extern- und Internlobus entstandenen Sättel sind die Bezeichnungen  $m$  und  $g$  zu verwenden.
6. Alle irgendwie durch Spaltung oder Teilung aus den vier Primärelementen hervorgegangene Elemente werden durch einen Index ausgezeichnet.

Wir haben also die folgenden Bezeichnungen zu merken:

#### I. Loben.

$L^1$  = Laterallobus (= 1. Laterallobus aut.).

$E^2$  oder  $E^3$  = der unpaare Externlobus (= Siphonallobus = Ventrallobus).

$I^3$  oder  $I^2$  = der unpaare Internlobus (= Antisiphonallobus = Dorsallobus).

$I^4$ — $I^n$  Auxiliarloben = paarige Internloben ( $I^4$  = 2. Laterallobus aut.).

$E^5$ — $E^n$  Adventivloben = paarige Externloben.

#### II. Sättel.

$e^2$  oder  $e^3$  bis  $e^n$  paarige Externsättel (= Externsattel, Adventivsattel).

$i^3$  oder  $i^2$  bis  $i^n$  paarige Internsättel (einschließl. des 2. Lateralsattels aut.).

$m$  = unpaarer Externsattel = Mediansattel des Extern- (= Siphonal- = Ventral-) Lobus.

$g$  = unpaarer Internsattel = Mediansattel des Intern- (= Antisiphonal- = Dorsal-) Lobus.

Durch die beiden letztgedachten Sättel, die nicht notwendigerweise vorhanden sein müssen, werden die unpaaren Loben in zwei Äste zerlegt. Man braucht sich also höchstens die Bezeichnung von neun Elementen zu merken, um jede Lobenlinie prägnant ausdrücken zu können.

Diese Art der Bezeichnung der einzelnen Suturelemente ist immer dann anwendbar, wenn die genaue Entwicklungsreihe der einzelnen Gruppen nicht bekannt ist. Ist dagegen die Entwicklungsreihe bekannt, so sollte man zur Bezeichnung der Elemente die richtigen Ordnungsindices wählen, wobei sich ja in einzelnen Fällen, wo nur z. B. die Entwicklungsfolge der Adventivelemente (paarige Externelemente) oder der Auxiliärelemente (paarige Internelemente) bekannt ist, diese Gruppen besonders behandeln lassen.

Neben der Klarheit und Unzweideutigkeit der Bezeichnung, die es ermöglicht, durch diese Formel auch in komplizierten Fällen die Homologie der einzelnen Elemente festzustellen, bietet der Gebrauch einer Formel nach den hier vorgeschlagenen Grundsätzen auch insofern noch den Vorteil, daß das genetische Moment soviel wie möglich zum Ausdruck gelangt. Primäre und abgeleitete Elemente lassen sich immer sofort dadurch unterscheiden, daß letztere mit einem Index ausgezeichnet sind, dessen Größe im allgemeinen dem Alter der betreffenden Elemente umgekehrt proportional ist. Genetisch läßt sich die Ordnungsfolge bis zu Lobenlinien mit 12 Elementen genau feststellen, aber eine konsequente Weiterführung

bei Arten mit mehr als zwölf Elementen stößt, wie ich oben dargelegt habe, vorläufig noch auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

Nun wird man aber auch bei der praktischen Anwendung der Formel ohne Rücksicht auf die Ordnungsindices doch noch auf andere Schwierigkeiten stoßen, die indes leicht zu überwinden sind. Bei Ammoniten mit reich gezackter Lobenlinie wird man finden, daß sich häufig Zweige des Externlobus E so kräftig entwickeln, daß sie tief in den Externsattel eingreifen und scheinbar die Form selbständiger Loben annehmen, gewissermaßen Adventivloben darstellen. Allein nicht nur dieser Fall kann eintreten; wie die Untersuchungen an *Pseudosageceras multilobatum* gelehrt haben, kann auch eine derartig tiefgreifende Zerschlitung des Mediansattels m eintreten, daß seine Bestandteile den Anschein selbständiger Adventivsättel annehmen, während die dieselben teilenden Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben erscheinen. Man kann diese letztere Gattung von Loben als Medianloben bezeichnen. Wenn man aber an dem Grundsatz festhält, daß als Adventivloben nur diejenigen Loben anzusehen sind, welche durch selbständige Teilung des primären Externsattels resp. seiner abgeleiteten Teile entstanden sind, so wird man diese Pseudoadventivloben, sei es in Form von Medianloben oder in Form von kräftig ausgewachsenen Zacken des Externlobus, von den echten Adventivloben unterscheiden müssen. Diese Entscheidung muß natürlich von Fall zu Fall getroffen werden.

Ein ähnliches Verhalten ist jedenfalls auch auf der Internseite zu beobachten; auch hier wird man zwischen Ästen des Internlobus, welche meistens auf der Innenseite des Umschlages liegen werden, und eigentlichen Auxiliarloben zu unterscheiden haben. Der sog. Suspensivlobus wäre in dieser Hinsicht noch näher zu untersuchen. Jedenfalls müssen auch die Pseudoauxiliarloben von den echten Auxiliarloben getrennt werden, was nicht schwer hält, wenn man an der oben gegebenen Definition der Auxiliarloben festhält.

Wenn wir nun wieder auf die eingangs theoretisch auseinandergesetzten Entwicklungsstadien der Lobenlinie zurückkommen, um zu prüfen, wie weit dieselben durch tatsächliche Beobachtung unterstützt werden, so ergibt sich, daß die Entwicklung der Lobenlinie der Latisellaten vollständig mit der Theorie übereinstimmt. Ein normaler latisellater Ammonit macht alle Stadien von 4, 6, 8 bis zu 12 Elementen durch.

Allerdings scheint aber aus BRANCOS Abbildungen hervorzugehen, daß nicht nur Formen mit einer primitiven Lobenlinie von 4 Elementen vorkommen, sondern daß auch solche mit 6 Elementen bekannt sind. Das beste Beispiel ist *Polycyclus cf. Henseli* OPR., Taf. V, Fig. 7 b. Auch *Tropites (?) Jockelyi*, Taf. V, Fig. 3 b wäre als Beispiel zu nennen. Diese Arten, denen sich jedenfalls noch weitere anschließen, würden also mit ihrer Anfangssutur von 6 Elementen auf einer morphologisch höheren Stufe stehen als jene mit nur 4 Elementen und man könnte, wie oben bereits angeführt, vielleicht schließen, daß dieser ersten bereits dem zweiten Stadium angehörigen Sutur, eine vergängliche (?) vorausging, welche das erste Stadium repräsentierte.

Noch schwieriger liegen die Verhältnisse bei einer angustisellaten Lobenlinie; hier sind in der Primärsutur 10 Elemente vorhanden, deren Deutung nicht so einfach ist, wie es auf den ersten Blick erscheint. Der Extern- (Siphonal-) Sattel e ist ohne weiteres festzustellen; desgleichen ist die Deutung der Sättel auf beiden Seiten des Intern- (Antisiphonal-) Lobus als Internsättel i kaum zweifelhaft. Dagegen stößt die

Dentung der beiden Loben zwischen Intern- und Externsattel, welche wiederum durch einen Sattel geschieden sind, auf Schwierigkeiten. Es wäre anscheinend das Einfachste, dieselben als 1. und 2. Laterallobus zu deuten. Diese Auffassung ist jedoch entschieden unrichtig, wie sich aus BRAXCOS Abbildungen ergibt, sie wird auch durch die Weiterentwicklung der Lobenlinie und durch die Beobachtung, daß der wirkliche zweite Laterallobus durch Spaltung des Internsattels  $i^1$  entsteht, widerlegt.

Wir wollen jedoch für einen Augenblick bei der Annahme bleiben, daß diese beiden Elemente in der Tat die beiden Lateralloben repräsentierten; dann würde also der 2. Laterallobus  $II^1$  ein primäres Element darstellen und nicht wie bei den Latisellaten sekundär durch Spaltung des Internsattels  $i$  entstanden sein. Wir müssen dann für die beiden Elemente, den lateralen Sattel und den zweiten Lobus, die beiden neuen Bezeichnungen  $l$  und  $S$  einführen. (Taf. XXVI, Fig. 2, I). Die Formel für die Anfangssutur eines angustisellaten Ammoniten würde dann lauten

$$e^1 \frac{L^1 l^1 S^1 i^1}{L^1 l^1 S^1 i^1} I^1.$$

Diese Formel ist nur einfach symmetrisch gebaut, und würde sich in dieser Beziehung dem zweiten Stadium der Latisellaten mit sechs Elementen nähern. Überhaupt wäre der wesentliche Unterschied zwischen beiden der, daß der Lobus  $L^1$  der Latisellaten durch einen Sattel  $l^1$  in zwei Elemente  $L^1$  und  $S^1$  zerlegt wäre. Theoretisch würde nun die Weiterentwicklung folgendermaßen stattfinden; durch Spaltung von  $e^1$  entstehen  $E^2$  und  $e^2$ ; das zweite Stadium würde also zwölf Elemente enthalten und die Formel würde lauten

$$E^2 \frac{e^2 L^1 l^1 S^1 i^1}{e^2 L^1 l^1 S^1 i^1} I^1.$$

In Bezug auf die Zahl der Elemente (12) würde also das zweite Stadium eines angustisellaten Ammoniten dem vierten Stadium eines latisellaten Ammoniten gleichwertig zu setzen sein, aber die daselbst zusammensetzenden Elemente wären zwischen  $e^2$  und  $i^1$  durchaus ungleichartig. Wenn wir nun die Entwicklung durch Spaltung von  $i^1$  noch einen Schritt weiter verfolgen, so resultiert eine Lobenlinie, bestehend aus 16 Elementen, nämlich:

$$E^2 \frac{e^2 L^1 l^1 S^1 i^{3v} H^3 i^{3d}}{e^2 L^1 l^1 S^1 i^{3v} H^3 i^{3d}} I^1.$$

Die Lobenlinie eines angustisellaten Ammoniten würde also, nachdem die Spaltung des Internsattels  $i^1$  stattgefunden hat, aus 16 Elementen, darunter 7 Primärelementen, bestehen, während eine latisellate Ammonitenlinie auf der gleichen Stufe aus 12 Elementen, darunter 2 primären, bestehen würde.

Hieraus würde klar und deutlich der Nachweis erbracht sein, daß phylogenetisch zwischen Latisellaten und Angustisellaten ein größerer Unterschied existiert, als man gemeinhin anzunehmen pflegt. Dieser Unterschied würde in der Existenz eines primären Sattels  $l$  bei den Angustisellaten bestehen und namentlich aber darin, daß die als zweiter Laterallobus bezeichneten Elemente beider Lobenlinien nicht homolog sind. Der zweite Laterallobus wäre bei den Angustisellaten ein primär vorhandenes Element, das den Latisellaten fehlt, während der zweite Late-

rallobus dieser Gruppe, der Lobus vierter Ordnung  $H^4$ , dem Lobus dritter Ordnung  $H^3$ , also dem ersten Auxiliarlobus in der älteren Bezeichnung der Angustisellaten homolog wäre.

Nun scheint es aber, daß obige theoretische Betrachtungen durchaus nicht mit den tatsächlichen Beobachtungen übereinstimmen. BRANCO'S Abbildungen, namentlich die Entwicklung der Lobenlinie von *Phylloceras heterophyllum*, Taf. IX, Fig. 2, ebenso diejenige von *Arietites Conybeari*, Taf. IX, Fig. 4 beweisen, daß die Einsenkung zwischen dem kleinen Sattel und den Internsätteln nicht als die Anlage eines primären Lobus gedeutet werden kann. Dieselbe verschwindet nämlich später sehr rasch, indem sie sich ausfüllt und der ursprünglich getrennte Sattel verschmilzt vollständig mit dem Internsattel, aus dem dann wieder durch sekundäre Teilung der zweite Laterallobus hervorgeht.

Unter Zugrundelage der obigen Bezeichnung wird Taf. XXVI, Fig. 2, I—IV und die folgenden Formeln diese Verhältnisse klar zum Ausdruck bringen.

1. Stadium. 10 Elemente.

$$e^1 \frac{L^1 \overset{\frown}{i^1 S^1 i^1}}{L^1 i^1} I^1. \quad (\text{Taf. XXV, Fig. 2. I})$$

2. Stadium. 6 Elemente.  $S = 0$ ;  $l$  und  $i^1$  verschmelzen.

$$e^1 \frac{L^1 i^1}{L^1 i^1} I^1. \quad (\text{Taf. XXV, Fig. 2. II})$$

Nun scheint es, daß dieses Stadium als solches, welches dem zweiten Stadium der Latisellaten entspricht, nicht existiert, sondern übersprungen wird, indem gleichzeitig mit der Verwachsung von  $l$  und  $i^1$  eine Teilung von  $e^1$  eintritt, so daß das tatsächlich beobachtete zweite Stadium mit 8 Elementen durch folgende Formel repräsentiert wird.

$$E^2 \frac{e^2 L^1 i^1}{e^2 L^1 i^1} I^1. \quad (\text{Taf. XXV, Fig. 2. III})$$

Dieses Stadium wäre als eine Rückbildung gegen die primäre Lobenlinie mit 10 Elementen aufzufassen. Aus diesem erfolgt dann durch Spaltung von  $i$  die übliche Weiterentwicklung. Wir sind unter diesen Umständen gezwungen, anzunehmen, daß bei den angustisellaten Ammoniten in der Zusammensetzung der primären Lobenlinie ursprünglich eine andere Entwicklungsrichtung vorgeschrieben war, daß diese aber nicht zur Entfaltung gelangte, sondern zunächst durch eine Rückbildung ursprünglich getrennter Elemente das dritte Stadium der Latisellaten mit 8 Elementen erreicht wurde, wobei allerdings das theoretisch geforderte zweite Stadium übersprungen wurde. Erst, nachdem dieses erreicht war, fand die Weiterentwicklung in der üblichen Weise statt.

Daß dies sich tatsächlich so verhält, wird am besten durch die Abbildung der fünf ersten Lobenlinien von *Phylloceras heterophyllum* bei BRANCO bewiesen. Bei Fig. 1 zeigt sich ein erheblicher Unterschied der zweiten gegen die erste Lobenlinie, derart, daß der tiefe Lobus sich ausfüllt, während bei der dritten Lobenlinie bereits ein Sattel sich vom Nabel nach außen schiebt.<sup>1</sup> Ähnliches bemerkt man auch bei *Aegoceras planicosta*, Taf. X, Fig. 4. Kurzum, es darf wohl als ziemlich sicher gelten, daß die

<sup>1</sup> Anmerkung während der Korrektur. Genau das Gleiche wurde bei *Indoceras baluchistanense* beobachtet.

schmale Einsenkung, welche bei der primären Lobenlinie der Angustisellaten am Nabel den Lateralsattel von dem Internsattel trennt, nicht als die primäre Anlage eines Lobus angesehen werden darf, sondern daß dieselbe sich zunächst ausfüllt, wodurch die beiden primär getrennten Sättel verschmelzen und erst durch Wiederteilung dieses verschmolzenen Sattels der zweite Laterallobus entsteht.

Wäre dem nicht so, so müßte, da unzweifelhaft durch Teilung des Internsattels ein neuer Lobus entsteht, die Lobenlinie der Angustisellaten, nachdem durch Teilung des Externsattels der Siphonallobus entstanden ist, statt 12, 16 Elemente enthalten, was keinesfalls richtig sein kann. Also auch bei den Angustisellaten nimmt die Weiterentwicklung der Lobenlinie denselben Verlauf wie bei den Latisellaten.

Durch die größere Anzahl der ursprünglich vorhandenen Elemente steht also eine angustisellate Lobenlinie höher als eine latisellate, aber die Entwicklung der ersteren ist derart, daß sie nach einiger Zeit genau das gleiche Stadium erreicht wie letztere.

Wir können also in der Entwicklung der Lobenlinie der Ammoniten folgende Stadien annehmen:

#### L a t i s e l l a t i:

- 1) Erstes Stadium mit vier Elementen,
- 2) Zweites Stadium mit sechs Elementen,
- 3) Drittes Stadium mit acht Elementen,
- 4) Viertes Stadium mit zwölf Elementen,
- 5) Höhere Stadien mit mehr als zwölf Elementen.

#### A n g u s t i s e l l a t i:

- 1) Erstes Stadium mit zehn Elementen,
- 2) Zweites Stadium mit sechs Elementen,
- 3) Drittes Stadium mit acht Elementen,
- 4) Viertes Stadium mit zwölf Elementen,
- 5) Höhere Stadien mit zwölf und mehr Elementen.

Bei den Latisellati scheinen diese Gruppen tatsächlich phylogenetische Gruppen zu repräsentieren und wir müssen annehmen, daß eine Lobenlinie mit nur acht Elementen tiefer steht als eine solche mit zwölf und diese wiederum tiefer als eine mit mehr als zwölf Elementen. Bei den Angustisellaten scheint dagegen die Zahl der Elemente nicht dieselbe Bedeutung zu besitzen, denn das zweite und dritte Stadium stehen morphologisch niedriger als das erste Stadium und dieses wird erst vom vierten Stadium durch die Zahl der Elemente übertroffen.

Trotz dieses scheinbaren Widerspruches glaube ich aber doch annehmen zu dürfen, daß bei Beurteilung des größeren oder geringeren morphologischen Wertes einer Lobenlinie es in erster Linie auf die Zahl der dieselben zusammensetzenden Elemente ankommt. Allerdings, und das ist das Wesentliche meiner Anschauung, bei diesen Elementen hängt die Bedeutung in erster Linie mit ihrer Entstehung zusammen und bevor man also eine Lobenlinie beurteilt, müssen die einzelnen Elemente genau präzisiert sein.

Ob nun diese Elemente ganz, teilweise oder gar nicht zerschlitzt sind, ist meiner Auffassung nach von weit geringerer Bedeutung. Eine Lobenlinie mit 8 Primärelementen wird unter allen Umständen

als niedriger stehend zu betrachten sein, als eine mit 12 Elementen, mögen nun bei ersterer sämtliche Sättel und Loben zerschlitzt sein und bei letzterer noch ganzrandig geblieben sein.<sup>1</sup> Auf die größere oder geringere Zerschlitzung der einzelnen Elemente kommt es meiner Ansicht nach gar nicht an. Diese ist nicht als ein entwicklungsgeschichtliches Moment aufzufassen. Bei einer gewissen Gruppe mögen die Loben und Sättel stets ganzrandig geblieben sein, bei einer andern Gruppe trat nur eine Zerschlitzung der Loben und bei einer dritten Gruppe Zerschlitzung der Loben und Sättel ein. Dabei ist es durchaus nicht nötig, daß sich die dritte Gruppe über die zweite hin aus der ersten entwickelt habe. Jede Gruppe hat ihren selbständigen Entwicklungsgang genommen und nur auf diese Weise erklärt sich der scheinbare Widerspruch in der Entwicklung der Lobenlinie der Ammoniten, denen das Ceratitenstadium fehlt. Im Paläozoicum gehören zwar die Mehrzahl der Ammoniten noch zu der Gruppe mit ganzrandiger Lobenlinie, dagegen finden wir bereits eine große Zahl von solchen mit zerschlitzen Loben, ich nenne hier nur *Prodromites* P. SMITH (Carbon), *Medlicottia*, *Episageceras*, *Xenodiscus* aus dem Perm und als Vertreter der dritten Gruppe *Cyclolobus* aus dem Perm. Im älteren Mesozoicum herrschen Formen der zweiten Gruppe vor, die Ceratiten im weitesten Sinne des Wortes; solche mit völlig zerschlitzier Lobenlinie sind schon häufiger, ich nenne nur *Ussuria*, *Ptychites*, *Pinacoceras* und andere. Dagegen scheinen solche mit ganzrandiger Lobenlinie entweder bereits zu fehlen oder doch sehr selten geworden zu sein. *Lecanites* oder *Nalhorstites* mögen vielleicht noch hierher gehören. Im jüngeren Mesozoicum fehlt die erste Gruppe vollständig, die zweite Gruppe ist schon erheblich viel seltener vertreten und auf die sogenannten Kreideceratiten beschränkt, während die dritte Gruppe überwiegt. Nur von diesem Standpunkte aus, nämlich, daß die größere oder geringere Zerschlitzung der Lobenlinie keinerlei entwicklungsgeschichtliche Bedeutung besitzt, erklärt sich der scheinbare Widerspruch in der geologischen Verteilung der Ammoniten sowohl, als in der Ontogenie der Lobenlinie. Von entwicklungsgeschichtlicher Bedeutung ist nur die Zahl der die Lobenlinie zusammensetzenden Elemente, und auch diese ist von verhältnismäßig geringer Bedeutung, da nur wenige Formen auf dem niedrigen Stadium der 8 oder 4 Elemente stehen geblieben sind.

Wir können nun die hier entwickelten Ansichten über den Bau der Lobenlinie in folgenden Sätzen zusammenfassen:

- 1) Die primitive Lobenlinie besteht aus vier Elementen, nämlich je einem auf der dorsalen resp. ventralen Seite gelegenen Primärsattel, welche beiderseits durch einen Lobus getrennt werden.
- 2) Die weitere Entwicklung erfolgt durch Teilung der Primärsättel und zwar setzt die Teilung entweder auf der dorsalen (internen) früher ein als auf der ventralen (externen) Seite, oder umgekehrt.
- 3) Als höchste, durch einfache Spaltung der Primärsättel angesehene Stufe muß die aus 8 Elementen, nämlich vier Loben (Extern- und Internlobus nebst zwei Lateralloben), sowie vier Sätteln (zwei Extern- und zwei Internsätteln) bestehende Suturlinie angesehen werden.
- 4) Die Auxiliärelemente, als deren ältestes und erstes der früher als 2. Lateral bezeichnete Lobus angesehen werden muß, entstehen durch Teilung des Internsattels  $i^3$  resp.  $i^2$ .
- 5) Die Differenzierung findet bei dem Internsattel nach dem Gesetz der dorso-alternierenden

<sup>1</sup> So steht in der hier dargelegten Auffassung die Lobenlinie von *Glyphioceras sphaericum* mit 12 Elementen (Lobenformel  $E e^1 L i^2 L^1 i^2 l$ ) entschieden höher als jene von *Tirolites cassianus* mit anscheinend nur 10 Elementen.

Spaltung statt: eine Differenzierung nach dem Gesetz der ventro-alternierenden Spaltung ist bis jetzt noch nicht bekannt.

6) Die Auxiliarelemente sind genetisch älter als die Adventivelemente, d. h. wenn neben Auxiliarelementen auch Adventivelemente vorhanden sind, so erscheinen in Übereinstimmung mit dem unter 2 aufgestellten Gesetze die dorsalen (internen) Auxiliarelemente früher als die ventralen (externen) Adventivelemente.

7) Die Adventivelemente entstehen durch Teilung des Externsattels  $e^2$  resp.  $e^3$ .

8) Die Teilung des Externsattels findet, soweit bisher bekannt, nach dem Gesetz der einfachen ventropartiten Spaltung statt, so daß der am weitesten nach innen (in dorsaler Richtung) gelegene Adventivlobus als der älteste anzusehen ist; die Teilung des Externsattels nach dem Gesetz der dorsopartiten Spaltung ist bis jetzt noch nicht bekannt.

9) Von den eigentlichen Adventiv- und Auxiliarelementen sind die Pseudoadventiv- und Pseudoauxiliarelemente d. h. selbständig gewordene Zweige des Siphonal- resp. Antisiphonallobus zu unterscheiden. Die dieselben trennenden Sättel sind nicht durch Spaltung der Sättel  $e^1$  und  $i^1$  entstanden, sondern durch Teilung der Sättel  $m$  und  $g$ .

10) Der morphogenetische Wert der Suture hängt einzig und allein von der Zahl der dieselben zusammensetzenden Elemente ab, nicht aber von der größeren oder geringeren Zerschlitung der einzelnen Elemente.

11) Als morphologisch niedrigste Suturlinie ist diejenige mit 4 Elementen anzusehen; als morphologisch höchste Suture dagegen diejenige, bei welcher Adventiv- und Auxiliarelemente entwickelt sind.

12) Als erste Suturlinien sind solche mit 4 (Latisellaten), 6 (Latisellaten) und 10 (Angustisellaten) Elementen beobachtet worden.

13) Die Entwicklung der Lobenlinie bei den Angustisellaten verläuft verschieden von der der Latisellaten, indem zunächst durch Verschwinden eines primär vorhandenen Lobus die Verschmelzung zweier primär getrennter Sättel erfolgt.

14) Die ursprünglich vorhandenen 10 Elemente der Angustisellaten erfahren also durch Rückbildung eine Reduzierung auf 8 Elemente und dann eine Weiterentwicklung auf 12 Elemente.

---

## II. Spezieller Teil.

### 1. Generische und spezifische Beschreibung.

Familie: **Beloceratidae** P. SMITH.

Genus: **Pseudosageceras** DIENER.

1895. *Pseudosageceras*, DIENER, Triadische Cephalopodenfaunen der Ostsib. Küstenprovinz. Mém. du Com. Géol. Vol. XIV, No. 3, pag. 28, taf. 1, fig. 8.

Schale scheibenförmig, lateral komprimiert, hochmündig, sehr involut und enggenabelt. Ventralseite schmal, flach, beiderseits mit einem scharfen Kiel und dadurch etwas konkav erscheinend. Windungen rasch an Höhe zunehmend, sehr flach gewölbt, im Querschnitt spitzbogenförmig. Wohnkammer etwa 210 Bogengrade lang. Mündungsrand anscheinend scharf, vielleicht mit breitem Laterallappen. Septa sehr zahlreich und dicht gedrängt. Lobenlinie stark differenziert, aus etwa 58 Elementen bestehend: Externlobus gewöhnlich breit, stark zerschlitzt und entweder in 2, 4, 6 oder 8 Äste geteilt, welche die Stellung selbständiger Loben, Medianloben, annehmen und demgemäß ist der Mediansattel in 1, 3, 5 oder 7 Blätter, welche als selbständige Sättel erscheinen, zerlegt. Internlobus schmal zweispitzig mit niedrigem Gegensattel. Laterallobus in seiner Uranlage lang dreispitzig, aber durch Spaltung der einzelnen Finger mindestens sechs Varietäten bildend. Auxiliarloben sehr zahlreich, meist unsymmetrisch, im einzelnen stark variierend, zweispitzig. Sättel schmal, ganzrandig.

Hierher gehören:

*Pseudosageceras spec.* DIENER, Ussuri-Bucht.

*Pseudosageceras multilobatum* NOETLING, Saltrange und Himalaya.

V o r k o m m e n : In der unteren Trias (Buntsandstein) der Saltrange, des Himalaya und der Ussuribucht.

B e m e r k u n g e n . Dieses Genus besitzt eine sehr geringe vertikale Verbreitung, da es bisher nur aus den tiefsten Schichten der unteren Trias bekannt ist. Am besten ist das geologische Vorkommen in der Saltrange bekannt, wo *Pseudosageceras* zuerst in den tiefsten, Imachellenartigen, gelbbraunen Kalken der Zone des *Prionolobus rotundatus* auftritt;<sup>1</sup> häufiger findet sich dasselbe in den etwas höher lie-

<sup>1</sup> Man kann vielleicht diese Schichten als die obersten Lagen der unteren Ceratitenkalke, Zone des *Celtites radians*, auffassen.

genden, blaugrauen Kalken, namentlich aber in den zwischenlagernden Mergeln. In der Zone des *Celtites fallax* ist *Pseudosageceras* bisher noch nicht gefunden worden, dagegen ist das Genus im unteren Teil der Zone des *Prionolobus rotulus* gar nicht selten, jedoch fehlt es im oberen Teil derselben mit großer Wahrscheinlichkeit und ist in der Zone des *Flemingites flemingianus* bereits ausgestorben. Das Vorkommen wäre somit auf den Ceratitenmergel und zwar wesentlich auf den unteren Teil desselben, vielleicht mit Einschluß der oberen Bänke der unteren Ceratitenkalke, beschränkt.

Im Himalaya kommt das Genus in den Hedenstroemiaschichten vor.

Ein gleiches tiefes Niveau muß nach DIENER für das Vorkommen in der Ussuribucht angenommen werden.

Auf Grund dieser Angaben können wir *Pseudosageceras* als ein charakteristisches Leitfossil der marinen unteren Trias ansehen, das trotz seiner geringen vertikalen eine weite horizontale Verbreitung besitzt, indem es sich, soweit bis jetzt bekannt, über die ungeheure Entfernung von der Salt-range im Westen (32° 30' nördl. Breite, 72° 30' östl. Länge) bis nach der Ussuribucht im Osten (43° nördl. Breite, 132° östl. Länge) erstreckt. Es ist also mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß *Pseudosageceras* auch in den untertriadischen Schichten Chinas gefunden werden wird.

Der nächste Verwandte von *Pseudosageceras* ist wohl, wie DIENER sehr richtig bemerkt,<sup>1</sup> das Genus *Arthaberites*. Die äußere Form der Schale ist bei beiden Genera gleich, doch scheint *Arthaberites* durch eine breitere Siphonalseite ausgezeichnet zu sein. Auch bezüglich der Lobenlinie scheinen einige Unterschiede zu existieren, namentlich wäre die geringere Zahl der die Lobenlinie bildenden Elemente hervorzuheben, was wesentlich auf eine geringere Zahl der Auxiliärelemente und eine weniger intensive Spaltung des Mediansattels zurückzuführen ist. Ferner ist nach DIENERS Abbildung der Dorsalast von E dreispitzig, was, in dieser Ausbildung wenigstens, niemals bei *Pseudosageceras* beobachtet wurde. Da *Arthaberites* in unzweifelhaft jüngeren Schichten auftritt als *Pseudosageceras*, so wäre der Schluß naheliegend, in ersterem einen Abkömmling des letzteren zu sehen, der wesentlich durch eine breitere Ventralseite und eine geringere Zahl von Elementen der Lobenlinie unterschieden ist.

Ist diese Auffassung richtig, ist *Arthaberites* in der Tat ein echter Nachkomme von *Pseudosageceras*, der sich durch eine geringere Anzahl von Suturelementen unterscheidet, dann hätten wir bei dem jüngeren Genus eine Rückbildung der Sutura gegen das ältere *Pseudosageceras* zu konstatieren. Da *Pseudosageceras* in Europa fehlt, oder bisher wenigstens nicht bekannt ist, so wäre mit der Möglichkeit einer Einwanderung aus Osten zu rechnen, eine Ansicht, die aber noch sehr des Beweises bedarf. Wir müßten dann, wäre diese Auffassung richtig, *Arthaberites* als einen degenerierten asiatischen Typus im Gebiete der alpinen Trias bezeichnen.

Wie dem auch sein mag, die nahe Verwandtschaft beider Genera ist unzweifelhaft, und es wäre vielleicht zu erwägen, ob dieselben nicht als eine besondere Familie abzutrennen wären.

Ob vielleicht *Sageceras* als letzter Vertreter dieser Gruppe ebenfalls hierher gehört, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Form der Schale, die schmale Siphonalseite mit den Kielen beiderseits, die zahl-

<sup>1</sup> Die Triadische Cephalopodenfauna der Schichlinghöhe bei Hallstadt. Beiträge zur Pal. Öst.-Ung. und des Orients. Bd. XIII. 1900.

reichen Suturelemente scheinen hierfür zu sprechen. Jedenfalls müßte man diese Frage an der Hand des einschlägigen Materiales einmal näher prüfen.

### ***Pseudosageceras multilobatum* spec. nov.**

Die scheibenförmige Schale erreicht eine beträchtliche Größe; ohne Wohnkammer besitzt das größte von mir untersuchte Exemplar einen Durchmesser von 96.5 mm, was auf einen Durchmesser der vollständigen Schale von mindestens 140—150 mm schließen läßt. Die Schale ist lateral stark komprimiert, die Umgänge sind hochmündig und nehmen sehr rasch an Höhe zu; und zwar erfolgt, wohl in Übereinstimmung mit den Gesetzen der Conchospirale die Höhenzunahme auf den äußeren Windungen viel rascher als auf den inneren. Während z. B. bei der Wohnkammer eine Höhenzunahme von 1 mm auf je  $8\frac{1}{2}$  Bogengrade zu beobachten ist, beträgt dieselbe im letzten Quadranten des gekammerten Teiles auf 11.5 Bogengrade 1 mm, und bei früheren Windungen scheint dieselbe noch viel langsamer erfolgt zu sein, da eine allerdings nicht ganz einwandfreie Messung auf einer der inneren Windungen eine Wachstumszunahme von 1 mm auf 26 Bogengrade ergibt. Dabei sind die Umgänge so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel freibleibt. Die inneren Windungen sind daher vollkommen verdeckt und stets nur der letzte Umgang sichtbar. Die Flanken sind flach gewölbt; der Punkt größter Dicke liegt gewöhnlich im dorsalen Drittel der Höhe und fällt meistens mit der Lage des Auxiliarsattels  $i^4$  zusammen. Von hier aus dacht sich die Oberfläche sanft geneigt in ventraler, etwas stärker abfallend, in dorsaler Richtung ab. Der Querschnitt der Windungen ist daher ausgeprägt spitzbogenförmig. Eine eigentliche Nabelkante kommt nur in sehr seltenen Fällen vor, meistens fehlt dieselbe. Die Wohnkammer ist ziemlich, etwa 210 Bogengrade lang. Der Mündungsrand war anscheinend einfach, schneidend, vielleicht mit langen, breiten Laterallappen versehen. Die Schalschicht ist sehr dünn, und war anscheinend glatt, nur mit feinen, dicht gedrängten, radialen Wachstumsstreifen bedeckt. Irgend welche sonstigen größeren Verzierungen fehlen, dagegen bemerkt man bei günstig einfallendem Licht auf den Flanken flache, radial angeordnete, breite Anschwellungen der Oberfläche, welche sich bei einzelnen Exemplaren nur in der ventralen Hälfte der Schale finden, bei den meisten aber gänzlich fehlen. Bei einigen Exemplaren zeigen sich diese Anschwellungen auch im dorsalen Teil und während es den Anschein hat, als ob die ersteren stets schwach nach rückwärts geneigt sind, ist bei den letzteren ein Vorwärtsneigen zu beobachten, so daß beide im mittleren Teil der Schalenhöhe flachwinklig zusammenstoßen scheinen.

Die Septa sind sehr zahlreich und folgen sich in Abständen von 9—10 Bogengraden, so daß also auf einen Umgang 36—40 Septen kommen.

Die Lobenlinie ist stark differenziert und zwar kann die Zahl der beobachteten Hauptelemente zwischen 42 und 54 schwanken, nämlich 20—26 Loben und 22—28 Sättel. Daneben existieren aber noch eine große Zahl von untergeordneten Elementen, welche durch Teilung der ursprünglichen Sättel hervorgegangen sind. Ihre Zahl ist wechselnd, doch kann man dieselbe etwa auf 43, nämlich 20 Loben und 23 Sättel veranschlagen, so daß ein Exemplar, bei dem die Lobenlinie vollständig entwickelt ist, 97 Elemente, nämlich 46 Loben und 51 Sättel zeigen würde. Leider war es nicht möglich, die genaue Reihenfolge der Entwicklung der einzelnen Elemente zu beobachten und ich muß darum auf eine Bezeichnung durch die richtigen Indices verzichten, und eine solche wählen, bei der die einzelnen Elemente zwar verschiedene Indices tragen, diese aber nicht die Ordnungsnummer repräsentieren. Die Hauptelemente sind:

## A. L o b e n:

ein Externlobus E	}	unpaare Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
zehn Auxiliarloben H <sup>1-10</sup>		

## B. S ä t t e l:

ein Mediansattel m	}	unpaare Sättel.
ein Gegensattel g		
ein Externsattel e <sup>1</sup>	}	paarige Sättel.
elf Auxiliarsättel i <sup>2-12</sup>		

Von diesen Elementen nun ist stets der Mediansattel m durch sich selbständig entwickelnde Äste des Externlobus — Medianloben — in eine Anzahl von Blättern zerlegt, welche scheinbar die Rolle von Adventivsätteln spielen, da sie bei der Schmalheit der Externseite auf die Flanken übergreifen. Man kann Stücke mit 1, 3, 5 und siebenblättrigem Mediansattel unterscheiden und dementsprechend ist der Externlobus 2, 4, 6 und Säftig.

Die Auxiliarsättel sind am häufigsten gespalten, aber als feste Regel gilt, daß i<sup>2</sup>, i<sup>3</sup> und der beiderseits des Internsattels stehende Sattel<sup>1</sup>, i<sup>11</sup> oder i<sup>12</sup>, niemals gespalten ist.

Ebenso sind der Externsattel e<sup>1</sup> und der Gegensattel g niemals gespalten.

Der Laterallobus zeigt im allgemeinen einen ausgesprochen dreispitzigen Typus, doch entstehen durch Spaltung der einzelnen Finger eine Reihe von Typen, welche sich im allgemeinen in sechs Gruppen anordnen lassen. Diese Gruppen sind aber so eng durch Übergänge miteinander verbunden, daß ein und dasselbe Exemplar beiderseits einen Laterallobus zeigt, der einer verschiedenen Gruppe angehört.

Die Auxiliarloben sind meist unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist gewöhnlich der dorsale Finger der größere; durch Spaltung der einzelnen Finger oder durch Variieren in der Größe entstehen nun die mannigfaltigsten Kombinationen.

Der Internlobus ist immer sehr schmal und stets zweispitzig; eine Teilung desselben in verschiedene Äste, analog dem Externlobus ist nicht beobachtet worden und kommt auch wahrscheinlich nicht vor.

Die Sättel sind durchweg lang, schmal, ganzrandig und enden vorn meist gerundet, oder spitzbogenförmig und zwar ist stets i<sup>2</sup> der höchste Sattel, dessen Spitze meist in dorsaler Richtung gebogen ist. Man kann sagen, daß im allgemeinen die Sättel von i<sup>2</sup> an beiderseits an Höhe und Breite abnehmen.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m \ E \ e^1 \ L \ i^2 \ H^1 \ i^3 \ H^2 \ i^4 \ H^3 \ i^5 \ H^4 \ i^6 \ H^5 \ i^7 \ H^6 \ i^8 \ H^7 \ i^9 \ H^8 \ i^{10} \ H^9 \ i^{11} \ H^{10} \ i^{12} \ I \ g,$$

was man abgekürzt auch folgendermaßen schreiben kann:

$$m \ E \ e^1 \ L \ i^{2-12} \ H^{1-10} \ I \ g.$$

<sup>1</sup> Man beachte die Inkonsequenz, die in dem einfachen Zählen der Auxiliarsättel liegt. Wenn, was vorkommt, weniger Sättel vorhanden sind, so erhält der zunächst dem Internlobus stehende Auxiliarsattel einen niedrigeren Index als bei einer größeren Zahl, und doch müßte er, da jedenfalls anzunehmen ist, daß derselbe bei allen Stücken zur gleichen Zeit der Entwicklung erscheint, stets mit ein und demselben Index bezeichnet werden.

Sehr häufig folgen die Septa so dicht aufeinander, daß die einzelnen Elemente sich berühren und dann in konzentrischen Ringen zu liegen scheinen.

Die Differenzierung der Lobenlinie variiert häufig so stark, daß ein und dasselbe Exemplar auf beiden Seiten nicht nur die gleichen Elemente in verschiedener Form, sondern auch eine verschiedene Zahl von Elementen aufweist. Durch die Variabilität der Form wird in seltenen Fällen der Externlobus, häufiger der Laterallobus, am häufigsten die Auxiliärelemente betroffen. Variabilität in der Zahl ist nur bei den Auxiliärelementen vorhanden.

#### G e o l o g i s c h e s V o r k o m m e n :

Mit Sicherheit treten die ersten Exemplare in den lumachellenartigen, gelbbraunen Kalken auf, welche sich durch zahlreiche *Monotis spec.* auszeichnen und möglicherweise noch in die Zone des *Celtites radiosus* gehören. Häufiger ist die Art in den blaugrauen Kalken der Zone des *Prionolobus rotundatus*, wo die Exemplare meist in guter Erhaltung vorkommen. Auch in den über der Zone des *Celtites fallax* vorkommenden Mergeln findet man noch häufig wohlerhaltene Exemplare, jedenfalls ist die Art in der Zone des *Flemingites flemingianus* vollständig ausgestorben. Man kann also sagen, *Pseudosageceras multilobatum* tritt zum erstenmal in den oberen Bänken des unteren Ceratitenkalkes auf, erreicht das Maximum im unteren Teile des Ceratitenmergels, wird im oberen Teile weniger häufig, wenn es überhaupt nicht schon ganz fehlt, und ist mit dem Auftreten der Flemingitensandsteine bereits verschwunden. Das Vorkommen dieser Art ist also auf eine Schichtenfolge von höchstens 20 m beschränkt.

B e m e r k u n g e n. Die eigentümlichen welligen Anschwellungen der Schaloberfläche, welche man eigentlich kaum als Rippen bezeichnen kann, sind so schwach entwickelt, daß man dieselben nur bei günstig einfallendem Lichte oder durch Tasten erkennen kann. Dieselben sind darum bei den Abbildungen auch nirgends zum Ausdruck gelangt und man müßte, um sie irgendwie zur Darstellung zu bringen, so stark übertreiben, daß dadurch dem Charakter der Schale ein fremdartiger Zug, der tatsächlich nicht existiert, verliehen würde. Ich muß mich also darauf beschränken, dieses Merkmal zu erwähnen, ohne daß es möglich wäre, dasselbe bildlich zum Ausdruck zu bringen.

Ein charakteristischer Zug ist die außerordentliche Variabilität sowohl in der Differenzierung der Lobenlinie als in der Zerschlitzung der einzelnen Elemente. Namentlich in Bezug auf letzteren Charakter sind keine zwei Stücke vollkommen gleich, ja man findet häufig sogar Abweichungen der beiden Seiten bei einem und demselben Exemplar. Da die Lobenlinie ausführlich im dritten Abschnitt besprochen ist, so ist es überflüssig, auf diese Verhältnisse hier zurückzukommen.

---

## 2. Detailbeschreibung der untersuchten Stücke.

### I. Formen mit Laterallobus Typus I.

(Dreispitzig, mit längerem Mittelfinger, keiner der Finger gespalten.)

#### a) Mit vierästigem Externlobus.

No. 1. Taf. XXII, Fig. 2; Taf. XXIV, Fig. 3.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein 62.5 mm im Durchmesser haltendes Fragment des gekammerten Teiles; dasselbe besteht aus hoehlmündigen, lateral komprimierten Windungen, welche sehr stark involut sind und nur einen ganz engen Nabel offen lassen; die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite schmal und beiderseits gekielt.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der vierästige Externlobus E ist mäßig breit und nicht sehr tief; der ziemlich lange dorsale Ast ist schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit etwas stärkerem Ventralfinger. Der Ventralast ist erheblich kürzer und schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der breite Laterallobus L, welcher tiefer ist als alle andern Loben, endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist länger als die beiden lateralen, von welchen der ventrale etwas größer ist als der dorsale. Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist erheblich viel kürzer als L, aber nur um geringes schmaler und unsymmetrisch zweispitzig; der breitere und längere Dorsalfinger war gespalten, der Ventralfinger einspitzig. H<sup>2</sup> endigte vierzackig, doch scheint auch hier eine unsymmetrisch zweispitzige Anlage vorzuliegen, indem die beiden dorsalen Spitzen stärker sind als die ventralen. H<sup>3</sup> war etwas kürzer, aber erheblich viel schmaler als H<sup>2</sup> und endigte scheinbar krypto-dreizackig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m war ziemlich breit, in drei ungleiche Blätter, nämlich in ein paariges, ziemlich hohes und breites Lateralblatt und ein unpaares, erheblich niedrigeres Mittelblatt zerlegt. Das Mittelblatt wird wiederum beiderseits durch einen schmalen Einschnitt gekerbt. Der Externsattel e<sup>1</sup> ist hoch und ziemlich breit, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup>, welcher höher und breiter ist als alle übrigen Sättel, endigt vorn spitzbogenförmig. i<sup>3</sup> ist erheblich viel kürzer und schmaler, vorn gerundet. i<sup>4</sup> ist von gleicher Höhe, aber breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. i<sup>5</sup> ist etwas schmaler, schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

**V o r k o m m e n:** Zone des *Prionolobus rotundatus*. Chidern.

**B e m e r k u n g e n.** Es ist bei diesem Stück schwer zu entscheiden, ob der Externlobus vierästig oder sechsästig war; die Entscheidung über diese Frage hängt einzig und allein von der Bedeutung ab, welche man dem kurzen Einschnitt, welcher den Mediansattel m spaltet, beimessen will; faßt man denselben als einen selbständigen Ast von E auf, so war derselbe sechsästig, betrachtet man denselben aber als einen noch in der Entwicklung begriffenen, erst kürzlich entstandenen, noch nicht selbständigen Ast, so war der Externlobus vierästig. Jedenfalls stimmt derselbe in Form und Größe mit der schmalen Kerbe des Mittelblattes bei anderen Stücken überein.

Das Stück kann als eine gute Illustration für die Absehnürung der Äste des Externlobus durch Teilung des Mediansattels betrachtet werden. Der ventrale Ast ist bereits durch ein niedriges Blatt getrennt, aber dieses Blatt ist auf der Ventralseite nur durch einen schmalen und kurzen Einschnitt abgesehnürt. Man kann sich aber sehr wohl vorstellen, daß bei weiterer Entwicklung dieser Einschnitt größer und breiter wird, und dann ein eigentlicher, sechsästiger Externlobus entsteht.

Würde man die Äste von E als Adventivloben auffassen, so müßte jedenfalls der Externlobus durch den schmalen Einschnitt des Mediansattels repräsentiert werden. Der Externlobus wäre dann sehr schmal und kurz und durch einen niedrigen Mediansattel geteilt. In dieser Begrenzung würde der Externlobus in starkem Gegensatz zu den übrigen Stücken stehen.

Der Lateralsattel L ist typisch dreispitzig; bezüglich der übrigen Loben ist nichts weiter zu bemerken.

**No. 2.** Taf. XXI, Fig. 8 und 8a; Taf. XXIV, Fig. 4.

**Beschreibung.** Ein stark verwittertes Exemplar, das dadurch von Interesse ist, daß bei demselben der Internlobus freigelegt werden konnte. Im übrigen läßt sich über die Form der Schale nur sagen, daß dieselbe scheibenförmig, stark involut war, und sich aus hochmündigen Windungen mit schmaler Siphonalseite zusammensetzte.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige, aber nicht sehr tiefe Externlobus E ist ziemlich breit; der Dorsalast ist am größten, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der Ventralast ist etwas kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger.

Der breite Laterallobus L, welcher tiefer ist als alle übrigen, endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist stärker als die beiden seitlichen, von welchen der ventrale kräftiger ist als der dorsale.

Unter den Auxiliarloben ist  $H^1$  am größten, beinahe ebenso breit wie L, aber etwas kürzer. Ob schon vierzackig, läßt sich die ursprüngliche unsymmetrische Zweiästigkeit nicht verkennen; und zwar ist der dorsale Ast stärker als der ventrale.  $H^2$  ist ebenfalls breit, aber viel kürzer wie  $H^1$  und durch einen starken Sattel in einen breiteren ventralen und einen schmälere dorsalen Ast zerlegt; anscheinend war der ventrale Ast wiederum gespalten.  $H^3$  und  $H^4$  waren sehr schmal und kurz, wahrscheinlich ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig.  $H^5$  bildete den Nahtlobus, ließ sich aber nicht genauer untersuchen. Innere Auxiliarloben waren entweder drei oder vier vorhanden, genauer läßt sich dies nicht sagen, diesen würde die Bezeichnung  $H^{6-9}$  zukommen. Jedenfalls läßt sich aber erkennen, daß dieselben an Breite und Tiefe nach dem Internlobus zu, also in ventraler Richtung zunehmen, womit gleichzeitig eine stärkere Zackung Hand in Hand geht, so daß der I zunächst stehende Lobus, welcher mit  $H^8$  bezeichnet ist, vierzackig endete, wobei es scheint, als ob ursprünglich eine unsymmetrisch zweiästige Anlage vorhanden war, wobei der dorsale Ast stärker war als der ventrale.

Der Internlobus I ist sehr tief, aber ebenso schmal und endigt zweispitzig, da er durch einen kurzen und niedrigen Gegensattel g geteilt wird.

Der Mediansattel m ist breit aber kurz und wird in drei Blätter, nämlich in zwei seitliche, schmale und ein medianes, breites Blatt, zerlegt; das mediane Blatt wird wiederum durch zwei kurze Narben, welche ein kleines, niedriges Blättchen abtrennen, gespalten.

Der Externsattel  $e^1$  ist lang, schmal, vorn etwas zugespitzt und leicht in ventraler Richtung gebogen.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist viel kürzer und schmaler, vorn abgeflacht, aber doch leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^4$  ist breit, niedrig, durch einen schmalen Lobus gespalten.  $i^5$  ist etwas niedriger und schmaler, leicht gekerbt.  $i^6$  war wohl ebenfalls gekerbt; jedenfalls war  $i^7$ , der bereits auf der Innenseite liegt, gekerbt; von der Naht aus nehmen die internen Auxiliarsättel an Breite und Höhe zu, so daß der I zunächst stehende Sattel stets am höchsten und breitesten ist; er ist vorn abgerundet und stets in dorsaler Richtung gebogen; es finden sich bei diesem Exemplar vier Sättel auf der Innenseite,  $i^1-10$ ; davon ist  $i^1$  leicht,  $i^8$  tief gekerbt;  $i^9$  und  $i^{10}$  sind ganzrandig. Der Gegensattel  $g$  ist sehr niedrig und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Vorkommen: Mergel des unteren Teiles der Zone des *Koninckites volutus*. Virgal.

Bemerkungen. Wenn schon sich über die Form und Zahl der auf der Innenseite liegenden Auxiliarelemente durch Untersuchung der Septalfläche bei andern Exemplaren eine Reihe von Beobachtungen machen lassen, so war es doch nur bei diesem Exemplare möglich, den Ventrallobus I freizulegen. Die Beobachtung, daß derselbe zweispitzig endigt, ist jedenfalls von Interesse.

Wollte man den L zunächst liegenden Lobus als Adventivlobus ansehen, so liegt eigentlich kein Grund vor, warum nicht auch der nächstfolgende als solcher angesehen werden könnte; dann wäre aber der Externlobus auf die beiden kurzen Zäckchen beschränkt, und durch ein ganz schmales Sättelchen von den Adventivloben getrennt. Auf alle Fälle müßte also einer dieser Loben als dorsaler Ast von E gelten, und es wäre dann nur ein Adventivlobus vorhanden.

Nach obigen Beobachtungen setzt sich die Lobenlinie aus folgenden Elementen zusammen:

#### A. Loben:

ein Externlobus E	}	unpaare Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
acht Auxiliarloben $H^1-H^8$		

#### B. Sättel:

ein Mediansattel m	}	unpaare Sättel.
ein Gegensattel g		
ein Externsattel $e^1$	}	paarige Sättel.
neun Auxiliarsättel $i^2-i^{10}$		

Im ganzen also 44 Elemente, nämlich 20 Loben und 22 Sättel, wobei jedoch zu bemerken wäre, daß möglicherweise zwei Auxiliarelemente mehr vorhanden sein können; die Formel der Lobenlinie würde also lauten:

$$m E e^1 L i^2 H^1 i^3 H^2 i^4 H^3 i^5 H^4 i^6 H^5 i^7 H^6 i^8 H^7 i^9 H^8 i^{10} I g,$$

oder abgekürzt geschrieben:

$$m E e^1 L i^{2-10} H^{1-8} I g.$$

Außerdem wäre noch zu bemerken, daß die Lobenlinie durch eine verhältnismäßig geringe Zahl von Elementen, nämlich 44 charakterisiert ist. Dies hängt im wesentlichen mit einer geringeren Zahl von Auxiliarelementen zusammen, indem anscheinend nur vier Auxiliarloben auf der Außenseite stehen und  $H^5$  den Nahtlobus bildet. Leider war das Stück an der Naht zu sehr abgewittert, um feststellen zu können, ob nicht doch ein, wenn auch sehr kleiner,  $H^5$  auf der Außenseite liegt, und der Nahtlobus tatsächlich durch  $H^6$  gebildet wird. Ich habe jedoch dieses Stück zu wiederholten Malen nach längeren Pausen untersucht und bin stets zu derselben Aufstellung der Lobenzahl gelangt, die ja an sich weiter nichts Bemerkenswertes hat, da auch andere Stücke mit der gleichen geringen Lobenzahl vorkommen.

**No. 3.** Taf. XIX, Fig. 2 und 2a; Taf. XXII, Fig. 11; Taf. XXIV, Fig. 5.

**Beschreibung.** Eine ziemlich gut erhaltene Schale ohne Wohnkammer von 92 mm Durchmesser. Die Schale ist flach scheibenförmig, lateral komprimiert, und besteht aus hochmündigen, rasch an Höhe zunehmenden, stark involuten Windungen. Bei diesem Stück beträgt die Höhenzunahme des letzten Umganges auf etwa 310 Bogengrade 28 mm, indem dieselbe von 26.5 auf 55.5 mm anwächst. Der Nabel ist sehr eng; sein größter Durchmesser beträgt knapp 2.5 mm.

Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiele besetzt. Im Gegensatz zu andern ist dieses Stück verhältnismäßig dick und zwar beträgt die größte Dicke 21.5 mm; das Verhältnis von Dicke zu Höhe ist also ziemlich genau 1:2.6. Die Flanken erscheinen daher stärker gewölbt als dies gewöhnlich der Fall ist; der Punkt höchster Wölbung liegt im Anfang des dorsalen Drittels und fällt etwa mit  $i^4$  zusammen; von hier aus neigt sich die Oberfläche etwas stärker in ventraler als dorsaler Richtung. Der Querschnitt der Windungen ist daher hoch spitzbogenförmig.

**Analyse der Lobenlinie.** Leider sind die Suturlinien sehr stark verwittert und man kann darum die einzelnen Elemente nur in groben Umrissen erkennen.

Der Externlobus E war, wenn man von der medianen Kerbe absieht, vierstig, der dorsale Ast ist am tiefsten und breitesten und endigte unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralem Finger. Der Ventralast ist etwas kürzer und schmaler, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt dreispitzig mit stärkerem Dorsalast.  $H^1$  ist kürzer und schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, und zwar ist anscheinend der stärkere, dorsale Finger wieder geteilt.  $H^2$  ist kürzer, aber breiter als  $H^1$  und durch einen hohen Sekundärsattel in zwei unsymmetrische Finger, von welchen der dorsale gezackt ist, zerlegt. Die übrigen Loben ließen sich nicht beobachten; doch scheint es, daß im ganzen neun<sup>1</sup> Auxiliarloben vorhanden waren, nämlich  $H^{1-9}$ ;  $H^6$  bildet den Nahtlobus und es würden somit auf der Innenseite drei Loben stehen, welche in ventraler Richtung, d. h. nach dem Internlobus zu, an Tiefe zunehmen.

Der Internlobus I konnte nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist breit und ziemlich hoch und hängt weit auf den Flanken herab; er wird durch E in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich hoch, aber schmal, das unpaare Mittelblatt niedrig, aber breiter und beiderseits gekerbt.

<sup>1</sup> Die genaue Zahl läßt sich deswegen nicht feststellen, weil die Septalfläche von einem Sprung durchsetzt ist; möglicherweise waren auch 10 Auxiliarloben vorhanden.

Der Externsattel  $e$  ist ziemlich hoch und schmal.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gekrümmt.  $i^3$  ist beträchtlich kürzer und niedriger, ebenfalls noch in dorsaler Richtung gekrümmt, vorn etwas abgerundet.  $i^4$  ist etwas niedriger, aber beträchtlich schmaler und gekerbt.  $i^5$  sowohl als  $i^6$  wiederum breiter und vorn gekerbt.  $i^7$  war wahrscheinlich nicht gekerbt; auf der Innenseite befinden sich noch vier Sättel  $i^8$  bis  $i^{11}$ , welche in ventraler Richtung an Höhe zunehmen und welche wahrscheinlich alle, mit Ausnahme von  $i^{11}$ , vorn gespalten waren.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckiles-Zone*. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist in eigentümlicher Weise von, mit Kalkspat ausgefüllten, Sprüngen durchsetzt. Es erinnert in dieser Hinsicht an gewisse Septarien.

Bei diesem Exemplar ist der Mediansattel  $m$  dreiblättrig, weshalb nur zwei scheinbare Adventivloben auf den Seiten stehen. Wenn man die Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben betrachten wollte, so könnte nur der L zunächst stehende Lobus als solcher aufgefaßt werden, denn sonst würde E zu einem ganz schmalen, zweispitzigen Lobus reduziert. Auf der andern Seite erweckt der hier als Ventralast von E gedentete Lobus ganz den Eindruck eines Adventivlobus; man müßte also entweder zwei Adventivloben mit schmalen Externlobus oder nur einen mit normalem Externlobus annehmen.

Die Zahl der Auxiliarelemente hat sich nicht genau ermitteln lassen; jedenfalls beträgt dieselbe nicht unter neun Loben und zehn Sätteln. Die ganze Lobenlinie setzt sich daher aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E	}	unpaarige Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
neun Auxiliarloben $H^1—H^9$		

B. Sättel:

ein Mediansattel $m$	}	unpaarige Sättel.
ein Gegensattel $g$		
ein Externsattel $e^1$	}	paarige Sättel.
zehn Auxiliarsättel $i^2—i^{11}$		

Also im ganzen 46 Elemente, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, wobei jedoch zu beachten ist, daß durch die Spaltung des Mediansattels  $m$ , sowie eines Teiles der Auxiliarsättel die Anzahl der wirklich vorhandenen Elemente tatsächlich eine größere ist.

Die Formel der Lobenlinie würde also folgendermaßen lauten:

$$m E e^1 L i^2 H^1 i^3 H^2 i^4 H^3 i^5 H^4 i^6 H^5 i^7 H^6 i^8 H^7 i^9 H^8 i^{10} H^9 i^{11} I g,$$

was man auch abgekürzt folgendermaßen schreiben kann

$$m E e^1 L i^{2-11} H^{1-9} I g.$$

## No. 4. Taf. XXIII, Fig. 2; Taf. XXIV, Fig. 6.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles, das einer hochmündigen, enggenabelten Schale von 40.5 mm größter Windungshöhe angehört hat. Die Externseite ist schmal, beiderseits gekielt und erscheint darum etwas vertieft.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige Externlobus E ist breit, tief und hängt beiderseits tief auf die Flanken herab; der dorsale Ast ist tiefer als der ventrale und ist seiner Anlage nach unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralem Finger; der ventrale Finger ist jedoch in zwei lange und schmale Spitzen gespalten und dadurch erscheint derselbe dreispitzig; der Ventralast ist erheblich kürzer und schmaler und endet ebenfalls dreizackig.

Der Laterallobus L ist tief und breit; er endigt dreizackig; und zwar ist der mittlere Finger länger als die beiden seitlichen; von diesen ist anscheinend der ventrale um Geringes größer als der dorsale.

H<sup>1</sup> ist nahezu so breit wie L, aber erheblich kürzer; in seiner Anlage ist H<sup>1</sup> unsymmetrisch zweiästig mit stärkerem, dorsalem Ast; aber da jeder Ast wiederum gespalten ist, so endigt H<sup>1</sup> vierzackig und zwar sind die beiden mittleren Zacken stärker als die seitlichen. H<sup>2</sup> ist kürzer und schmaler wie H<sup>1</sup> und durch einen sekundären Sattel tief unsymmetrisch gespalten; der dorsale Ast ist stärker und endigt zweispitzig; der ventrale schmaler und einspitzig; H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> sind sehr kurz und schmal krypto-dreispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet, aber H<sup>5</sup> bildet jedenfalls den Nahtlobus. Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird in drei sehr ungleiche Blätter, zwei schmale seitliche und ein breites Mittelblatt zerlegt; das paarige Dorsalblatt ist ziemlich schmal, aber hoch; das unpaare Mittelblatt beiderseits wird durch einen kurzen, zweispitzigen Lobus gespalten und dadurch erscheint das Mittelblatt stark gekerbt und in zwei schmale seitliche und ein mittleres breiteres Blättchen, das wiederum gekerbt ist, zerlegt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist breit und hoch, vorn spitzbogenförmig zulaufend und mit der Spitze stark in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist viel kürzer und schmaler als i<sup>2</sup>, vorn abgeflacht, aber noch leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>4</sup> ist noch kürzer und schmaler, vorn abgeflacht und nicht gekerbt. i<sup>5</sup> und i<sup>6</sup> sind beide durch tiefe Schlitze zweilappig geteilt; doch ist i<sup>6</sup> weniger tief gespalten als i<sup>3</sup>.

Die inneren Saturelemente sind nicht beobachtet worden.

**Vorkommen:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**Bemerkungen.** Wenn man bei diesem Stück die Äste von E als Adventivloben auffassen wollte, so könnte man nur den dorsalen Ast als solchen betrachten, denn es geht wohl nicht an, den ventralen Ast, der beiderseits das Mittelblatt von m begrenzt, ebenfalls als Adventivlobus anzusehen; in diesem Falle wäre also der Externlobus zweiästig mit ziemlich breitem und hohem Mediansattel m. Nun könnte man aber auch den Ventralast ebenfalls als Adventivlobus ansehen; und als äußerster Adventivsattel müßte dann das kleine Sättelchen betrachtet werden, das diesen Ast von m trennt. Es wäre dann E auf einen kurzen, vierspitzigen Lobus reduziert, was insofern unwahrscheinlich erscheint, als der ganze Befund dafür spricht, daß E viel breiter war; sicher muß der als Ventralast angesehene Lobus als zu E gehörig angesehen werden, und die Frage wäre nur die, ob nicht der als dorsale Ast gedeutete Lobus in der Tat zu E gehört oder als Adventivlobus aufzufassen ist. Direkt beantworten läßt sich diese Frage

nicht, es kann meine Auffassung nur aus der Analogie mit andern Stücken begründet werden, und diese spricht dafür, daß sämtliche auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Äste des Externlobus anzusehen sind.

### b) Mit sechsästigem Externlobus.

**No. 5.** Taf. XX, Fig. 2 u. 2a;<sup>1</sup> Taf. XXII, Fig. 14; Taf. XXIV, Fig. 7 u. 8.

**Beschreibung.** Ein stark beschädigtes Fragment des gekammerten Teiles von 83.2 mm Durchmesser, das demnach einer großen Schale angehört haben muß: die größte Windungshöhe beträgt 50.5 mm: die kleinste 23.0 mm: die Höhe nimmt also auf etwa 315 Bogengrade um 27.5 mm zu, wächst demnach um mehr als das Doppelte in einem Umgang.

Die Windungen sind hochmüdig, lateral komprimiert und so stark involut, daß nur ein enger, aber tiefer Nabel offen bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, und zwar liegt der Punkt größter Dicke im Anfang des dorsalen Drittels der Höhe, etwa bei dem Auxiliarsattel  $i^1$ ; also nahe der Nabelkante; von hier aus ist die Oberfläche schwach in ventraler Richtung geneigt, aber immerhin noch so stark, daß eine sehr schmale Externseite entsteht, welche, wie man noch deutlich sehen kann, beiderseits mit einem Kiele besetzt war. Der Querschnitt der Windungen ist demnach spitzbogenförmig.

**Analyse der Lobenlinie.** Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist am tiefsten und breitesten und endigt rechts unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger; auf der linken Seite ist derselbe vierspitzig und zwar endigt er in einen stärkeren, gespaltenen Mittelfinger mit beiderseits einem kurzen Zacken, wovon der dorsale stärker ist als der ventrale. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmaler; rechts endigte derselbe anscheinend einspitzig, links dagegen zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger; der ventrale Ast ist noch etwas kürzer und schmaler und endigte beiderseits anscheinend einspitzig. Der breite Laterallobus L ist der tiefste von allen übrigen Loben und beiderseits sehr verschieden gestaltet. Rechts endigt derselbe dreispitzig mit stärkstem Mittelfinger und schwächerem Ventral- als Dorsalfinger; links endigt er fünfspitzig und zwar ist der Mittelfinger am längsten und kräftigsten entwickelt; die Ventralfinger sind etwas schmaler und kürzer als die Dorsalfinger und beide sind tief gespalten.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler als L; beiderseits unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Dorsalfinger; doch war links der Dorsalfinger gespalten, während er rechts einfach blieb.  $H^2$  ist von ungefähr der gleichen Tiefe, aber rechts viel breiter als links; durch einen sekundären Sattel, der rechts hoch und breit, links sehr schmal und niedrig ist, war dieser Lobus in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt: der breitere Ventralast endigt zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, obschon auf der linken Seite der Ventralfinger noch ein kurzes Zückchen zeigt. Der Dorsalast endigte rechts einspitzig, links krypto-dreispitzig.  $H^3$  schmal und kurz, anscheinend beiderseits zweispitzig mit stärkerem Dorsalzacken.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist hoch und breit, und wird durch die beiden inneren Äste des Externlobus in fünf Blätter, nämlich zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres zerlegt. Die seitlichen Blätter

<sup>1</sup> Fig. 2 ist durch die Aufnahme schwach vergrößert; der Durchmesser der Abbildung beträgt 91.5 mm, während der tatsächliche Durchmesser 83.2 mm mißt.

sind lang und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung rasch an Höhe und Breite ab, das mittlere unpaare Blatt ist etwas höher als das nächststehende seitliche und wird beiderseits durch eine kurze Kerbe eingeschnitten.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch und breit, vorn etwas verschmälert und leicht gerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, ebenfalls aber nur schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^4$  ist etwas niedriger, aber erheblich breiter als  $i^3$  und wird durch einen tiefen, sekundären Lobus in zwei schmale Blätter zerlegt.  $i^5$  konnte nicht genauer beobachtet werden, es scheint aber, daß derselbe ebenfalls gekerbt war.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse; zunächst zeichnet es sich durch eine verhältnismäßig große Dicke bei sehr schmaler Externseite aus.<sup>1</sup> Wenn die beiden Kiele nicht ganz sicher beobachtet worden wären, so könnte man vielleicht der Ansicht sein, daß die Externseite einfach zugespitzt wäre. Dies ist aber jedenfalls nicht der Fall; trotzdem sie ungemein schmal war, trug sie doch zwei Kiele.

Ferner zeigt die Schale eine Reihe von Erscheinungen, die nicht ganz zu erklären sind; zunächst ist auf der linken Seite eine große Dicke der Schalenwand zu bemerken, ebenso sieht man deutlich auf den Bruchflächen eine konzentrische Anlagerung von dunklem, und eine nachfolgende Ausfüllung des Kammerrumens durch heller gefärbten Kalkspat. Ob wir es hier mit zu Lebzeiten des Tieres, oder erst nachträglich erfolgten Ausscheidungen zu tun haben, ist nicht sicher zu erweisen. Es scheint fast, als ob dies nachträgliche Erscheinungen wären, die mit der Gesteinsfazies verknüpft sind, denn nur bei den im Mergel vorkommenden Stücken beobachtet man Ähnliches, während bei allen aus den Kalken stammenden Stücken diese Erscheinungen fehlen.

Von hohem Interesse ist die Lobenlinie, und um Einwendungen von vornherein zu begegnen, möchte ich sofort bemerken, daß eine Abwitterung ausgeschlossen ist; diese könnte überhaupt nur bei der rechten Seite in Frage kommen, aber da in der Nabelgegend die Schale noch erhalten ist, so kann die Abwitterung in einer Weise, welche die Form der Loben wesentlich zu beeinflussen geneigt wäre, noch nicht gewirkt haben. Die obige Beschreibung hat gezeigt, daß die Lobenlinie rechts und links sehr verschieden entwickelt ist, und obschon sich diese Verschiedenheit auch in den Zweigen des Externlobus und den Auxiliarelementen bemerkbar macht, so tritt sie doch am schärfsten in der Ausbildung von L hervor. Rechts haben wir einen dreispitzigen L vom Typus der ersten Gruppe, links einen solchen vom Typus der zweiten Gruppe, und wir können hier deutlich verfolgen, daß der zweite Typus aus dem ersten durch Spaltung der seitlichen Finger entstanden ist. Ja, man kann sogar trotz der Spaltung noch erkennen, daß auch auf der linken Seite ursprünglich der Ventralfinger schwächer veranlagt war, als der Dorsalfinger.

Die Verschiedenheiten in der Lobenlinie auf der rechten und der linken Seite der Schale sind

<sup>1</sup> Leider ist eine Angabe der Weite unzuverlässig, da das Stück anscheinend verdrückt ist, dadurch liegt dann der vorletzte Umgang nicht mehr genau in der Mittelachse, und die linke Seite ist schmaler als die rechte. Die gemessene Weite beträgt 18.5 mm; das Verhältnis Weite zu Höhe also 1 : 2.7.

auf Taf. XXIV, Fig. 8 zusammengestellt. Oben befinden sich die Dorsaläste des Externlobus E, in der Mitte der Laterallobus L und unten der zweite Auxiliarlobus H<sup>2</sup>.

Diese Verschiedenheiten sind jedenfalls sehr erheblich und übersteigen weit das Maß dessen, was von manchen Autoren zur Unterscheidung der einzelnen Arten benützt wird. Man stelle sich einmal den Fall vor, man hätte statt dieses einen zwei Stücke gefunden, deren eines die rechte, das andere die linke Seite zeigen würde. Läge da nicht die Versuchung nahe, bei so großen Unterschieden, namentlich wenn man annehmen würde, daß ein Laterallobus, Typus I, als weniger differenziert auf einer morphologisch niedrigeren Stufe stehen würde als ein Laterallobus, Typus II, beide Stücke mit verschiedenem Namen zu belegen? Das vorliegende Stück lehrt, daß eine solche Auffassung falsch wäre, und wenn man dasselbe rechts nicht mit einem andern Namen bezeichnen will als links, ein Modus, dessen Absurdität auf der Hand liegt, so liefert es den Beweis, wie wenig eigentlich eine größere oder geringere Zerschlitung der einzelnen Lobenelemente für die spezifische Unterscheidung brauchbar ist. Noch wichtiger ist der Nachweis, daß eine größere oder geringere Differenzierung der einzelnen Elemente nicht als genetisches Moment aufgefaßt werden darf, denn obschon ein Laterallobus Typus II morphologisch durch seine größere Zerschlitung höher stehen würde als ein solcher vom Typus I, so beweist doch das Zusammenvorkommen beider Typen bei einem und demselben Stück, daß diesem Charakter ein geringer Wert beikommt. Am allerwenigsten könnte man aus diesem Merkmal einen Schluß auf das Alter der betreffenden Schichten ziehen, ein Punkt, auf welchen ich noch später zurückkommen werde.

Der Externlobus besteht bei diesem Stück deutlich aus sechs wohlgeschiedenen Ästen, und der eigentliche Medianhöcker ist auf ein schmales, einfach gekerbtes Blatt reduziert. Allerdings ist hier die Absehnürung der einzelnen Äste nicht gut erkennbar, beziehentlich dieselbe ist bereits so stark entwickelt, daß jeder Ast ein selbständiges Element geworden ist; man könnte sich daher versucht fühlen, von drei Adventivloben zu sprechen. In diesem Falle wäre der Externlobus auf die schmale Kerbe des Mediansattels reduziert und man müßte denselben als sehr schmal und zweispitzig ansehen. Selbst wenn man aber den kleinsten der drei Äste als dorsalen Ast von E auffassen würde, so wären doch noch zwei Adventivloben vorhanden. Nun liegt aber kein eigentlicher Grund vor, warum man gerade die Abgrenzung von E so treffen sollte, daß zwei Adventivloben vorhanden sind, es wäre viel natürlicher, drei Adventivloben zu unterscheiden. Wenn also dieses Stück auch keinen direkten Beweis für die Ansicht liefert, daß die auf der Ventralseite von e<sup>1</sup> stehenden Sättel durch Spaltung von m entstanden sind, so ist doch die Schwierigkeit einer Abgrenzung von E bewiesen.

**No. 6.** Taf. XXI, Fig. 3 u. 3a; Taf. XXII, Fig. 16; Taf. XXIV, Fig. 9.

**Beschreibung.** Ein ziemlich vollständig erhaltenes Stück des gekammerten Teiles von 81 mm Durchmesser; die erhaltenen Windungen, welche nicht ganz einen Umgang darstellen, nehmen von 19.4 mm Höhe auf 49 mm Höhe zu, d. h. die Höhenzunahme beträgt auf nicht ganz 360° Bogengrade rund 30 mm, oder auf je 12 Bogengrade wächst die Höhe der Windungen um 1 mm. Dabei sind jedoch die Windungen so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel, dessen Weite 2.5 mm beträgt, offen bleibt. Die Flanken sind sehr flach gewölbt und zwar fällt der Punkt größter Dicke, welche bei diesem Exemplar 18.3 mm beträgt, etwa mit dem Auxiliarsattel i<sup>4</sup> zusammen; er liegt also im dorsalen Drittel der

Höhe und das Verhältnis von Dicke zu Höhe beträgt 1:2.7. Von hier aus ist die Oberfläche mit durchschnittlich  $15^{\circ}$  in ventraler Richtung geneigt,<sup>1</sup> so daß die Externseite sehr schmal ist. Beiderseits ist dieselbe mit einem scharfen Kiele besetzt, so daß sie etwas vertieft erscheint. Der Querschnitt der Windungen ist daher hoch-spitzenbogauförmig.

Auf der linken Seite ist die Schale erhalten und man sieht, daß dieselbe mit Ausnahme von Wachstumstreifen vollständig glatt war. Dagegen bemerkt man bei günstig auffallendem Lichte auf der ventralen Hälfte flache, breite, radial gerichtete Anschwellungen,<sup>2</sup> welche regelmäßig aufeinander folgen und durch breite Zwischenräume getrennt sind. Man kann diesen Anschwellungen kaum den Namen „Rippen“ beilegen, immerhin mögen sie als die ersten Anlagen zu solchen aufgefaßt werden.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der sechsästige Externlobus E ist tief und sehr breit und zwar bedeckt derselbe nahezu ein Drittel der Windungshöhe. Der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten und zwar endigt derselbe auf der rechten Seite unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; links ist auch noch eine unsymmetrische Zweispitzigkeit vorhanden, allein der Ventralfinger zeigt auf der Ventralseite noch zwei Zäckchen. Der mittlere Ast ist erheblich kürzer und endigt in gleicher Weise; der letzte Ast ist sehr kurz, schmal und endigt ebenfalls zweispitzig.

Der nicht sehr breite Laterallobus L ist tiefer wie alle übrigen Loben und endigt rechts dreispitzig, wobei der dorsale Finger um Geringes stärker ist als der ventrale; links ist der mittlere Finger gespalten und L endigt also vierspitzig.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist kürzer und schmaler wie L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. H<sup>2</sup> ist noch etwas kürzer und schmaler und links ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; rechts ist eine unsymmetrische Zweiteilung ebenfalls noch erkennbar, aber der Ventralfinger ist wiederum gespalten. H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> sind rechts sehr kurz und schmal krypto-dreispitzig. Auf der linken Seite ist bei H<sup>3</sup> ebenfalls noch eine unsymmetrische Zweiteilung zu erkennen, aber der Ventralfinger zeigt noch zwei Zäckchen. H<sup>4</sup> und H<sup>5</sup> sind kürzer und schmaler und beide unsymmetrisch zweispitzig.

Die auf der inneren Seite des Umschlages stehenden Elemente lassen sich nur auf der Septalfäche der linken Seite erkennen, während rechts die Erhaltung nicht günstig ist. So viel läßt sich aber erkennen, daß auf der rechten Seite H<sup>5</sup>, auf der linken H<sup>6</sup> den Nahtlobus repräsentiert. H<sup>6</sup> war jedenfalls unsymmetrisch zweiteilig, und zwar war der gegen den Internlobus gerichtete Finger stärker und tiefer, während der gegen den Externlobus gerichtete kürzer aber gespalten war. Von jetzt ab nehmen die Loben wieder an Tiefe zu; es folgen H<sup>7</sup>, H<sup>8</sup>, H<sup>9</sup>, H<sup>10</sup> und dann als tiefster Lobus der Internlobus I.

Der Mediansattel m ist sehr breit und wird durch die beiden mittleren Äste des Externlobus E in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres, zerlegt. Die seitlichen Blätter sind lang und schmal und nehmen in ventraler Richtung an Höhe ab; das mittlere Blatt ist ziemlich breit und wird beiderseits noch durch einen ziemlich breiten Einschnitt gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, schmal und vorn gerundet. Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten, aber doch ziemlich schmal und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist etwas kürzer, aber nur wenig breiter und ebenfalls leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>4</sup> ist etwas kürzer, aber breiter als i<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Die wirkliche Seitenlinie ist selbstverständlich eine Kurve.

<sup>2</sup> In der Abbildung treten diese Anschwellungen nicht hervor, und man müßte, um dieselben zum Ausdruck zu bringen, sie stark übertrieben darstellen.

vorn flach abgerundet; auf der rechten Seite wird  $i^4$  durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breites Ventral- und ein schmäleres Dorsalblatt zerlegt; auf der linken Seite ist die Teilung nur oben angedeutet.  $i^5$  ist etwas kürzer und schmaler, rechts gekerbt, links ganzrandig.  $i^6$  ist auf beiden Seiten breit und gekerbt. Auf der linken Seite steht  $i^7$  noch außerhalb der Naht und ist niedrig, anscheinend nicht gekerbt; rechts war  $i^7$  nicht zu beobachten. Auf der inneren Seite finden sich fünf Sättel, nämlich  $i^8$  bis  $i^{12}$ , welche gegen den Internlobus hin an Höhe zunehmen.  $i^8$  ist ganzrandig, dagegen sind  $i^9$ ,  $i^{10}$ ,  $i^{11}$  tief gekerbt, während  $i^{12}$  wiederum ganzrandig ist.

Die Lobenlinie setzt sich daher aus den folgenden Elementen zusammen:

A. L o b e n:

ein Externlobus E	}	unpaarige Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L		
Auxiliarloben:	}	paarige Loben.
links zehn Auxiliarloben $H^1—H^{10}$		
rechts acht Auxiliarloben $H^1—H^8$		

B. S ä t t e l:

ein Mediansattel m	}	unpaarige Sättel.
ein Gegensattel g		
ein Externsattel $e^1$		
Auxiliarsättel:	}	paarige Sättel.
links elf Auxiliarsättel $i^2—i^{12}$		
rechts neun Auxiliarsättel $i^2—i^{10}$		

Es sind also bei diesem Stück im ganzen 46 Elemente vorhanden und zwar 22 Loben und 24 Sättel; davon stehen 23 Elemente, nämlich 11 Loben und 12 Sättel, auf der linken Seite, 19 Elemente, nämlich 9 Loben und 10 Sättel, auf der rechten Seite, wozu noch die unpaaren Extern- und Internelemente, je ein Lobus und ein Sattel, treten. Die Formel der Lobenlinie wäre also:

$$m \frac{E e^1 L i^2 H^1 i^3 H^2 i^4 H^3 i^5 H^4 i^6 H^5 i^7 H^6 i^8 H^7 i^9 H^8 i^{10} H^9 i^{11} H^{10} i^{12} I}{E e^1 L i^2 H^1 i^3 H^2 i^4 H^3 i^5 H^4 i^6 H^5 i^7 H^6 i^8 H^7 i^9 H^8 i^{10} \text{-----} 1} g,$$

was man abgekürzt auch folgendermaßen schreiben kann:

$$m E e^1 L \frac{i^{2-12} H^{1-10}}{i^{2-10} H^{1-8}} I g.$$

Zu dieser Formel ist folgendes zu bemerken: ich habe angenommen, daß, wie unten ausgeführt ist, die Zahl der Loben und Sättel auf dem Umschlag der rechten Seite ebenso groß ist wie auf der Außenseite und daß der Internlobus zweispitzig und durch einen Gegensattel geteilt war.

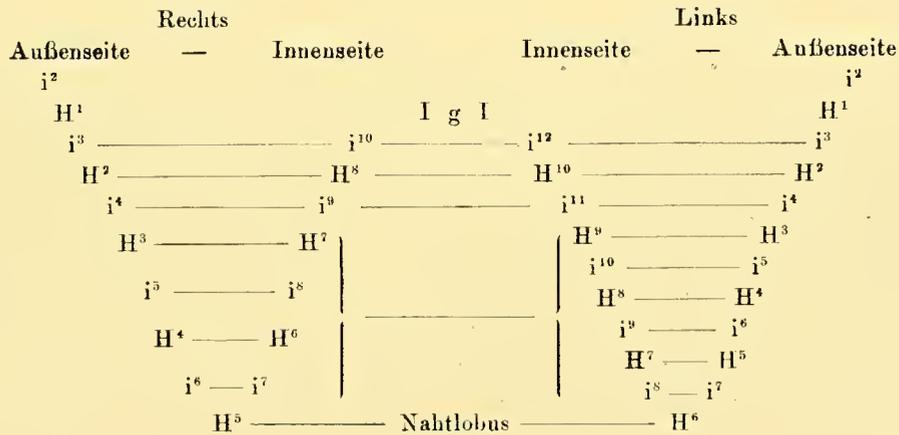
Die obige Formel stellt nun nicht die Gesamtzahl der in der Lobenlinie auftretenden Elemente dar, insofern als sie nur die aus der Teilung der primären Sättel  $e^1$  und  $i^1$  hervorgegangene Elemente berücksichtigt. Tatsächlich ist die Zahl der einzelnen Elemente größer. Es entstehen durch Spaltung von

- m — vier Loben und sieben Sättel,
- i<sup>4</sup> — zwei Loben und vier Sättel,
- i<sup>5</sup> — ein Lobus und zwei Sättel,
- i<sup>6</sup> — zwei Loben und vier Sättel,
- i<sup>7</sup> — zwei Loben und vier Sättel,
- i<sup>9</sup> — zwei Loben und vier Sättel,
- i<sup>10</sup> — zwei Loben und vier Sättel,
- i<sup>11</sup> — ein Lobus und zwei Sättel,

im ganzen also 41 sekundäre Elemente, nämlich 18 Loben und 23 Sättel; man könnte also sagen, daß sich in der Lobenlinie dieses Exemplares 87 Elemente, nämlich 40 Loben und 47 Sättel, unterscheiden lassen.

Vorkommen: Untere *Koninckites*-Zone von Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt eine große Verschiedenheit in der Differenzierung der Lobenlinie auf beiden Seiten, die so weit geht, daß, wie ganz bestimmt nachgewiesen werden konnte, links ein Auxiliarlobus und ein Auxiliarsattel mehr existieren als rechts; mit großer Wahrscheinlichkeit ist jedoch anzunehmen, daß tatsächlich rechts zwei Loben und zwei Sättel weniger vorhanden sind als links. Leider läßt sich nicht genau bestimmen, welche Elemente der linken Seite rechts fehlen. So viel steht fest, daß links auf der Außenseite H<sup>1</sup>—H<sup>5</sup> stehen und H<sup>6</sup> den Nahtlobus bildet, rechts dagegen, wenn man einfach durchzählt, nur H<sup>1</sup>—H<sup>4</sup>, und daß H<sup>5</sup> den Nahtlobus bildet. Nun kann man aber sehen, daß i<sup>12</sup> links und i<sup>10</sup> rechts homologe Sättel sind; das Gleiche gilt für i<sup>11</sup> links und i<sup>9</sup> rechts. Man sieht ferner auf der rechten Seite, daß sich die Elemente der Außen- und Innenseite folgendermaßen gegenüberstehen:



Wenn man nun annimmt, daß ein ähnliches Gegenüberstehen der einzelnen Elemente auch auf der rechten Seite stattfindet, so müßte, da hier i<sup>3</sup> dem letzten Sattel der Innenseite und i<sup>2</sup> dem vorletzten entspricht, auf der Innenseite ebenfalls ein Sattel und ein Lobus weniger als links vorhanden sein. Daraus ergibt sich dann obiges Schema. Man könnte hieraus folgern, daß auf der linken Seite eine weitergehende Spaltung des primären Internsattels i<sup>3</sup> stattgefunden hat als auf der rechten.

Was nun die einzelnen Elemente angeht, so beobachten wir zunächst eine Verschiedenheit der beiden Dorsaläste von E; links ist derselbe stärker gezackt als rechts. Weit augenfälliger ist die Verschiedenheit der Lateralloben; rechts haben wir den einfachen, dreispitzigen Typus I, links den vierspitzigen, durch Spaltung des Mittelfingers entstandenen Typus II. Bezüglich der Auxiliärelemente ist der Unterschied zwischen den beiden Seiten in die Augen fallend; es würde eine Wiederholung des bereits Gesagten sein, diese einzelnen Unterschiede, welche auch aus der Abbildung, Taf. XXIV, Fig. 9, ohne weiteres ersichtlich sind, noch einmal aufzuzählen.

Jedenfalls ist durch diese Beobachtungen der bestimmte Nachweis erbracht, daß nicht nur die Form der einzelnen Elemente, sondern auch die Zahl derselben auf beiden Seiten eines und desselben Stückes verschieden sein kann. Wenn in der Verschiedenheit der Form alle Elemente gleichmäßig beteiligt sind, so scheint die Verschiedenheit der Zahl sich nur auf die durch Spaltung von  $i^1$  entstandenen Auxiliärelemente zu beschränken.

Es erübrigte, noch kurz der Zerschlitzung des Mediansattels zu gedenken; dieses Stück stellt ein ausgezeichnetes Beispiel eines sechsästigen Externlobus dar, dessen einzelne Äste bereits so weit abgescmürt sind, daß sie selbständige Loben und die abgescmürten Teile des Mediansattels selbständige Sättel darzustellen scheinen. Ja, auf dem mittleren Blatt des Mediansattels ist die kurze Kerbung bereits so tief, daß sich bereits ein kleines Sättelchen abtrennt.

Wenn man bei diesem Stück Adventivloben unterscheiden wollte, so müßte man jedenfalls von drei Adventivloben sprechen. Der Externlobus wäre dann auch durch die beiden Kerben des Mittelblattes von  $m$  repräsentiert, und wäre also ein ganz kurzer, zweispitziger Lobus mit sehr hohem Mediansattel. Welche Folgerungen sich daraus für die andern Stücke ergeben würden, wird späterhin dargelegt werden.

#### No. 7. Taf. XXI, Fig. 5; Taf. XXIV, Fig. 10 u. 11.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 54 mm Durchmesser; die erhaltenen Windungen, welche etwas mehr als dreiviertel Umgang umfassen, wachsen von 17 mm Höhe bis zu 39 mm Höhe; d. h. die Höhenzunahme beträgt etwa 22 mm auf 315 Bogengrade, im Durchschnitt wächst also die Höhe auf je  $14\frac{1}{2}$  Bogengrade um 1 mm. Die Windungen sind so stark involut, daß nur ein ganz enger Nabel offen bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, und die größte Dicke, welche 175 mm beträgt, liegt im dorsalen Drittel der Höhe etwa bei  $i^5$ . Das Verhältnis von Dicke zu Höhe beträgt also 1:2.2, was im Vergleich zu den andern Stücken als niedrig zu bezeichnen wäre. Von hier aus fällt die Schale in flacher Neigung in ventraler Richtung, so daß eine sehr schmale Externseite entsteht, welche beiderseits gekielt ist. In dorsaler Richtung ist die Neigung etwas stärker, aber eine eigentliche Nabelkante ist nicht vorhanden. Der Querschnitt der Windungen ist hochspitzbogenförmig.

**Analyse der Lobenlinie.** Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und seine Äste hängen so weit auf den Flanken herab, daß das ventrale Viertel der Schalenhöhe vollkommen vom Externlobus eingenommen wird. Der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der mittlere kürzere Ast war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber der ventrale Finger war so schmal, daß er einspitzig erscheint.

Der breite Laterallobus L ist am tiefsten und endigt dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten und breitesten, der Dorsalfinger etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist ziemlich kürzer und schmaler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger.  $H^2$  ist noch viel kürzer, aber nur etwas schmaler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger.  $H^3$  war sehr schmal, kurz und einspitzig. Es folgen nun noch eine Reihe von Loben, deren Zahl aus der Septalfläche erkennbar ist, deren genaue Form nicht festgestellt werden kann und von denen sich nur sagen läßt, daß sie bis zur Naht, also in dorsaler Richtung, an Tiefe abnehmen, dann aber bis zum Internlobus wieder an Größe zunehmen.  $H^4$  und  $H^5$  stehen noch auf der Außenseite,  $H^6$  bildet den Nahtlobus und war anscheinend stark zerschlitzt. Auf der Innenseite stehen noch mindestens fünf Loben, welche als  $H^7$  bis  $H^{11}$  bezeichnet werden können, allein, ob diese Bezeichnung ganz richtig ist, war nicht zu ermitteln. Es folgt dann der tiefe und breite Internlobus.

Der Mediansattel  $m$  ist breit, ziemlich hoch und wird durch den Externlobus in fünf Blätter zerlegt; die beiden paarigen, seitlichen sind hoch und schmal, doch ist das dorsale erheblich höher und breiter als das nächst folgende; das unpaare Mittelblatt wird durch einen ziemlich tiefen Schlitz beiderseits gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch, schmal, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist sehr viel kürzer und schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  ist etwas kürzer, aber breiter, vorn flach gerundet und gekerbt.  $i^5$  ist von der gleichen Höhe, aber etwas breiter und durch einen tiefen Spalt in zwei Blätter zerlegt.  $i^6$  und  $i^7$  waren jedenfalls wiederum gekerbt. Auf der Innenseite folgen nun sechs Sättel, welche an Höhe in der Richtung nach dem Internlobus zunehmen; auf der linken Seite waren die vier mittleren dieser Sättel tief gekerbt, auf der rechten Seite nur der vorletzte. Die Bezeichnung dieser Sättel ist schwierig; wenn man einfach fortzählt, so würden dieselben die Nummern  $i^8$ — $i^{13}$  tragen, der den Internlobus beiderseits begrenzende Sattel wäre also als  $i^{13}$  aufzufassen. Nun ergibt aber ein Blick auf die Septalfläche, daß sich Loben und Sättel der Innen- und Außenseite nicht ganz entsprechen. Der den Internlobus begrenzende Sattel scheint auf der Außenseite den Sätteln  $i^3$  und  $i^4$  zu entsprechen. Der Lobus  $H^{10}$  der Innenseite müßte demnach den Loben  $H^2$  und  $H^3$  der Außenseite entsprechen. Jedenfalls geht hieraus hervor, daß, wenn man das Schalstück, welches durch die Projektion des vorhergehenden Umganges und die Naht begrenzt wird, in Betracht zieht, auf der Innenseite mehr Elemente, nämlich 11, als auf der Außenseite, nämlich 8, vorkommen.

Diese scheinbare Unregelmäßigkeit verschwindet allerdings sofort, wenn man sämtliche aus der Spaltung von  $i^1$  entstandenen Elemente in Betracht zieht. Es bildet dann der Nahtlobus  $H^6$  den Mittelpunkt, auf dessen Außen- und Innenseite je fünf Loben und sechs Sättel stehen, wie durch folgendes Schema veranschaulicht wird.

	Innenseite	Außenseite	
(sechs)	$i^8$ — $i^{13}$	$i^2$ — $i^7$	(sechs)
(fünf)	$H^7$ — $H^{11}$	$H^1$ — $H^5$	(fünf)
		$H^6$	

Hieraus könnte man schließen, daß nicht etwa nur die durch die Projektion des vorhergehenden Umganges begrenzten Auxiliärelemente unter sich homolog sind, sondern daß vielmehr der letzte Sattel,

d. h. der, welcher auf der dorsalen Seite des Internlobus I steht, dem ersten Sattel  $i^2$ , d. h. dem auf der dorsalen Seite von L stehenden homolog ist, daß  $H^1$  der Außenseite,  $H^{10}$  der Innenseite entspricht u. s. w., wie dies auf Taf. XXIV, Fig. 11 dargestellt wird.

Wie weit diese Homologie der Auxiliarelemente mit ihrer Entwicklung verknüpft ist, vermag ich vorläufig nicht zu entscheiden. Es ließe sich ja denken, daß die erste Spaltung von  $i^1$  gleichzeitig auf der Außen- und Innenseite einsetzte, daß also  $i^2$  und  $i^{13}$  mit dem gleichen Index zu bezeichnen wären, ebenso  $H^1$  und  $H^{10}$ . Leider ist diese Frage vorläufig nicht zu beantworten, obschon dieselbe von erheblicher Bedeutung für die Ontogenie der Auxiliarelemente wäre.<sup>1</sup>

Die Lobenlinie setzt sich demnach aus folgenden Elementen zusammen:

A. Loben:

ein Externlobus E	}	unpaarige Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
elf Auxiliarloben $H^1—H^{10}$		

B. Sättel:

ein Mediansattel g	}	unpaarige Sättel.
ein Gegensattel g		
ein Externsattel $e^1$	}	paarige Sättel.
zwölf Auxiliarsättel $i^2—i^{13}$		

Im ganzen also 54 Elemente, nämlich 26 Loben und 28 Sättel. Die Formel der Lobenlinie wäre also:

$$m E e^1 L i^{2-13} H^{1-10} I g.$$

Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß die tatsächlich vorhandene Zahl der Elemente noch größer ist, wenn man die durch Spaltung des Mediansattels m, sowie die durch Spaltung der Auxiliarsättel entstandenen Elemente mit einrechnet. Es genügt, dies an einem Beispiel (No. 6) ausgeführt zu haben und eine Wiederholung ist überflüssig.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch ungemein reich differenzierte Lobenlinie ausgezeichnet, die aber leider nicht in allen ihren Details verfolgt werden konnte, um die genaue Zahl der Elemente, namentlich solcher, die durch Spaltung der Hauptelemente hervorgehen, feststellen zu können. Soviel ließ sich jedoch erkennen, daß dieses Stück trotz seiner geringen Größe, zum mindesten die große Zahl von 94 Elementen, nämlich 54 Haupt- und 40 durch sekundäre Spaltung hervorgegangene Elemente besitzt. Davon sind 46 (26 + 20) Loben und 48 (28 + 20) Sättel.

Beim Externlobus könnte die Frage entstehen, ob man denselben als sechs- oder achtästig ansehen soll; es sind jedenfalls sechs wohl ausgebildete Äste vorhanden, aber der schmale Einschnitt des Mittelblattes erreicht doch bereits eine solche Tiefe, daß man denselben unter Umständen als einen wenn auch

<sup>1</sup> Anmerkung während der Korrektur: Diese Frage ist durch die Beobachtung des Gesetzes der alternierenden Spaltung bei *Indoceras baluchistanense* teilweise wenigstens gelöst. Es bliebe allerdings noch zu ermitteln, ob bei *Pseudosageceras* eine ventro- oder dorsoalternierende Spaltung stattfindet.

noch sehr rudimentären Ast von E auffassen könnte. Jedenfalls darf derselbe als die erste Anlage eines Astes aufgefaßt werden und dieses Stück würde also einen Externlobus besitzen, der den Übergang zwischen einem sechs- und achtästigen Lobus bildet.

Die Äste des Externlobus sind bei diesem Stück sehr selbständig ausgebildet und man müßte, wollte man dieselben als Adventivloben betrachten, deren drei annehmen; dann wäre der Externlobus sehr kurz und schmal und auf die beiden Zäckchen, welche das Mittelblatt des Mediansattels m kerben, beschränkt. Würde man dem Externlobus eine weitere Ausdehnung geben, so wäre kein Grund vorhanden, warum man nicht auch den mittleren Lobus als Ast desselben auffassen könnte. Man würde also in Bezug auf die Zahl der Adventivloben bereits auf Schwierigkeiten stoßen, insofern als es schwer zu entscheiden wäre, ob deren sechs oder nur vier vorhanden sind.

**No. 8. Taf. XIX, Fig. 1 und 1a; \*Taf. XXIV, Fig. 12.**

**Beschreibung.** Ein großes Fragment des gekammerten Teiles von 102 mm Durchmesser; die kleinste gemessene Windungshöhe beträgt 40 mm, die größte 58 mm, und da das Fragment einen Sektor von etwa 170 Bogengraden umfaßt, so beträgt die Höhenzunahme auf je 9 Bogengrade 1 mm. Da 17 Suturen vorhanden sind, so beträgt der Abstand zweier Septen 10 Bogengrade und man kann sagen, daß bei diesem Stück von einem zu dem andern Septum eine Höhenzunahme um 1 mm erfolgt.

Die Umgänge sind hochmündig, lateral komprimiert und flach gewölbt; die größte Dicke liegt in der dorsalen Hälfte der Schalenhöhe und fällt etwa mit  $H^2$  zusammen, da die absolute Dicke 18.7 mm beträgt, so würde sich das Verhältnis von Dicke zu Höhe auf 1:3.1 stellen; von hier aus fällt die Oberfläche sanft geneigt in ventraler Richtung, so daß die Externseite außerordentlich schmal ist, aber beiderseits doch einen Kiel zeigt. In dorsaler Richtung ist die Neigung scheinbar etwas größer; außerdem ist eine deutliche Nabelkante vorhanden. Der Nabel ist verhältnismäßig weit, und zwar beträgt der größte Durchmesser 7 mm.

**Analyse der Lobenlinie.** Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und seine Äste hängen weit auf den Flanken herab; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; der mittlere Lobus ist erheblich schmaler, aber um Geringes kürzer und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; der dorsale Finger trägt jedoch noch zwei Zaeken, während auf dem ventralen nur ein Zäckchen steht. Der letzte Ast ist erheblich kürzer und schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und beiderseits noch gezackt.

Der breite Laterallobus L ist tief und endigt dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten, der dorsale etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist, wenn auch erheblich kürzer, doch nahezu von der gleichen Breite; derselbe endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der wahrscheinlich beiderseits noch gezackt war;  $H^2$  ist noch kürzer als  $H^1$ , aber erheblich viel breiter und wird durch einen hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Teile, einen kürzeren ventralen und einen längeren dorsalen Ast, zerlegt; letzterer war wahrscheinlich fein gezackt, doch läßt sich dies infolge der Abwitterung nicht genauer erkennen.  $H^3$  ist sehr kurz und schmal, anscheinend ebenfalls gezackt.  $H^4$  bildete den Nahtlobus. Auf der Innenseite finden sich noch vier Loben, welche man als  $H^5$ ,  $H^6$ ,  $H^7$ ,  $H^8$  bezeichnen könnte. Dann folgt ein breiter und tiefer Internlobus I.

Der breite und hohe Mediansattel  $m$  wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter, zwei paarige, seitliche und ein unpaares, mittleres, zerlegt. Die seitlichen Blätter sind hoch und schmal, nehmen aber an Höhe in ventraler Richtung ab; das unpaare Blatt ist niedriger als die seitlichen und wird in einen ziemlich tiefen und einen weniger tiefen Schlitz gespalten.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch und breit, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  ist auf der rechten Seite etwas kürzer, aber erheblich breiter und zerfällt in zwei sehr ungleiche Blätter, von welchen das breitere dorsale wiederum gespalten ist, und von den so entstandenen Sekundärblättern ist das dorsale wiederum gekerbt. Auf der linken Seite ist  $i^4$  niedrig, aber breit und in zwei breite, einfache Blätter zerlegt.  $i^5$  ist etwas niedriger und schmaler, ziemlich tief gekerbt, aber während links dieser Sattel sich noch ganz über der Nabelkante befindet, liegt rechts nur das ventrale Blatt oberhalb derselben. Auf der Innenseite befinden sich vier Sättel, welche in der Richtung nach dem Internlobus an Höhe zunehmen; man kann dieselben als  $i^6$ ,  $i^7$ ,  $i^8$ ,  $i^9$ ,  $i^{10}$  bezeichnen.

Die Lobenlinie besteht also aus folgenden Elementen:

A. L o b e n:

ein Externlobus E	}	unpaarige Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
acht Auxiliarloben $H^1—H^8$		

B. S ä t t e l:

ein Mediansattel $m$	}	unpaarige Sättel.
ein Gegensattel $g$		
ein Externsattel $e^1$	}	paarige Sättel.
neun Auxiliarsättel $i^2—i^9$		

Im ganzen also 42 Elemente, nämlich 20 Loben und 22 Sättel.

V o r k o m m e n: Unterer Teil der *Koninckites*-Zone. Virgal.

B e m e r k u n g e n. Dieses Stück zeichnet sich durch einen auffallend weiten Nabel aus, wie er ähnlich bei keinem andern Stücke beobachtet wurde. Man kann sogar die inneren Windungen erkennen. leider läßt sich aber nicht angeben, aus wieviel Umgängen die Schale besteht. Weiter wäre die große Dicke der Schale bei ungemein schmaler Externseite zu erwähnen. Bei keinem andern Stücke wurde nachgewiesen, daß die Dicke ein Drittel der Schalenhöhe beträgt, obschon Stücke mit ähnlich schmaler Externseite häufiger vorkommen.

Auffällig ist ferner die geringe Zahl von Auxiliarelementen, von welchen acht Loben und neun Sättel, im ganzen also 17 Elemente vorhanden sind. Allerdings zeichnen sich die Sättel, namentlich  $i^4$ , durch große Breite aus und das Dorsalblatt ist, was wiederum bei keinem andern Exemplar beobachtet wurde, gekerbt. Ebenso ist  $H^2$  durch einen so hohen und breiten Sekundärsattel gespalten, daß die beiden Äste selbständige Loben zu repräsentieren scheinen. Auch ist eine geringe Verschiedenheit in der Form der Auxiliarelemente auf beiden Seiten zu konstatieren. Links ist  $i^4$  verhältnismäßig schmal und

in zwei Blätter geteilt, rechts ist dieser Sattel sehr breit und in zwei sehr ungleiche Blätter, von welchen das dorsale einer weitgehenden Spaltung unterworfen ist, geteilt; auch  $i^5$  ist rechts und links etwas verschieden.

Bei diesem Stück beobachtet man eine vollkommen unsymmetrische Anordnung der Auxiliarelemente, wenn man wiederum den Nahtlobus als Mittelpunkt nimmt. Dann stehen auf der

Innenseite	Außenseite
(fünf Sättel) $i^6-i^{10}$	$i^2-i^5$ (vier Sättel)
(vier Loben) $H^5-H^b$	$H^1-H^3$ (drei Loben)
$H^4$	

Eine symmetrische Anordnung wird nur dann erhalten, wenn man den auf der Innenseite befindlichen, kleinen Sattel  $i^6$  als Mittelpunkt wählt, dann stehen auf beiden Seiten desselben vier Loben und vier Sättel, allein eine solche Anordnung würde vollständig gegen Symmetrie der Schale sein, und könnte darum nur als rein künstlich aufgefaßt werden. Auffallend ist, daß, wie auch bei andern Exemplaren,  $i^3$  mit dem beiderseits von I stehenden hier als  $i^{10}$  bezeichneten Sattel durch einen schräg nach außen gerichteten Sattel der Septalfläche verbunden ist. Allein auch in diesem Falle stehen fünf Elemente (3 Sättel und 2 Loben) neun Elementen (5 Sättel und 4 Loben) der Innenseite gegenüber, wenn man den Nahtlobus als Zentrum wählt. In diesem Falle müßte man das Symmetriezentrum noch weiter auf die Innenfläche nach  $H^5$  verlegen, um beiderseits drei Loben und vier Sättel zu erhalten.

Die Äste des Externlobus sind sehr selbständig ausgebildet; wollte man dieselben als Adventivloben auffassen, so könnte es sich nur darum handeln, ob man deren nur zwei oder drei unterscheiden will. Wird der Externlobus auf die kurze Kerbe beschränkt, so war derselbe sehr schmal und der Mediansattel war niedrig, aber ebenfalls noch durch eine Kerbe geteilt. Konsequenterweise müßte man dann den Externlobus auf diese Kerbe beschränken und man würde dann vier Adventivloben jederseits haben. Man sieht jedoch deutlich, daß der vierte Adventivlobus durch Spaltung des Mediansattels entsteht und darum nicht mit dieser Bezeichnung belegt werden darf. Was aber für diesen Lobus gilt, der vom nächsten nur durch ein niedriges Sättelchen geschieden ist, muß auch für jenen bestehen, und der äußerste der scheinbaren Adventivloben müßte unter allen Umständen als dorsaler Ast des Externlobus aufgefaßt werden. Dann wären aber nur zwei Adventivloben statt vier vorhanden. Man sieht also, daß sich der Trennung der Adventivloben vom Externlobus erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen und beide nicht auseinander zu halten sind.

#### No. 9. Taf. XX, Fig. 6: Taf. XXV, Fig. 13 u. 14.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 79 mm Durchmesser; die niedrigste Windungshöhe beträgt 30 mm, die höchste 47 mm; da das Fragment einen Sektor von 166 Bogengraden darstellt, so wächst die Schale also auf je  $9\frac{1}{2}$  Bogengrade um 1 mm Höhe. Auf der gleichen Länge zählt man 16 Suturlinien, die Entfernung zweier Septa beträgt also im Durchschnitt  $10\frac{3}{8}$  Bogengrade, und jedes Septum nimmt ziemlich genau um 1 mm Höhe auf diese Länge zu.

Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert, die Windungen hochmündig, sehr involut, der Nabel ungemein eng. Die Flanken sind flach gewölbt; die größte Dicke liegt in der dorsalen Schalenhälfte etwa bei  $H^2$  oder  $i^4$ ; von hier aus fällt die Oberfläche sauft geneigt in ventraler Richtung,

so daß eine schmale Externseite entsteht. Diese ist abgeflacht und beiderseits gekielt. In dorsaler Richtung ist die Oberfläche etwas stärker geneigt, aber eine Nabelkante fehlt. Bei geeignet auffallendem Licht kann man das Vorhandensein schwacher, radialer Anschwellungen in der ventralen Hälfte der Schaloberfläche bemerken.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am tiefsten, aber ziemlich schmal; er endigt zweispitzig mit um Geringes längerem Ventralfinger; der mittlere Ast ist erheblich kürzer und etwas schmaler, er endigt ebenfalls zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Ventralast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig und kaum gegen das Mittelblatt des Mediansattels abgesetzt.

Der breite Laterallobus L ist tiefer als alle übrigen Loben und endigt dreispitzig. Der Mittelfinger ist länger als die seitlichen und von diesen ist der dorsale schwach gekerbt, also zweispitzig.

Der Auxiliarlobus  $II^1$  ist etwas kürzer, aber nur um Weniges breiter als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wieder gespalten und zwar der dorsale tiefer als der ventrale.  $II^2$  ist erheblich kürzer als  $II^1$  und endigt zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger.  $II^3$  ist von gleicher Größe und endigt zweispitzig wie  $II^2$ .  $II^4$  ist schmal, kurz und einspitzig, ebenso wie  $II^5$ . Der Nahtlobus, der nicht mehr sichtbar ist, wird durch  $II^6$  gebildet.

Weitere Loben sind nicht sichtbar.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres zerlegt. Die paarigen Blätter sind an Höhe sehr verschieden, das dorsale ist hoch, breit, das mittlere hat kaum ein Drittel dieser Größe. Das unpaare Mittelblatt ist etwas höher wie jenes und wird durch zwei kurze Einschnitte beiderseits gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch und schmal, vorn spitzbogenförmig zulaufend.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend und mit der Spitze leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn etwas stumpfer, ebenfalls noch leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^4$  ist etwas kürzer, aber breiter wie  $i^3$  und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein schmäleres und kürzeres Ventralblatt und ein breiteres höheres Dorsalblatt zerlegt.  $i^5$  ist ungefähr von gleicher Höhe wie das Dorsalblatt von  $i^4$ , aber breiter und vorn flach abgerundet.  $i^6$  ist von der gleichen Höhe und Breite, vorn schwach gekerbt.  $i^7$  ist etwas niedriger und schmaler, ebenfalls schwach gekerbt.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

**V o r k o m m e n:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**B e m e r k u n g e n.** Bei diesem Stück sieht man deutlich, welche Schwierigkeiten sich ergeben würden, wenn man die auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Adventivloben auffassen würde. Der kürzeste Ast von E ist als selbständiger Lobus ausgebildet, und doch ist durch die doppelte Kerbung des unpaaren Blattes des Mediansattels ein Übergang derart vermittelt, daß ein etwas unsymmetrischer Lobus mit stark gezaekter Ventralseite entsteht. Man müßte also zwei Adventivloben und einen mäßig breiten Externlobus, der durch einen ziemlich hohen, gekerbten Mediansattel geteilt wird, unterscheiden. Wenn man den Externlobus in dieser Weise begrenzt, und eine andere ist nicht gut denkbar, so müßte natürlich eine ähnliche Begrenzung auch bei den andern Stücken durchgeführt

werden, und man kann sich dann ohne weiteres durch einen Blick auf Taf. XXVII überzeugen, daß Stücke, die scheinbar zwei wohlausgebildete Adventivloben besitzen, deren nur einen haben würden.

Eine gewisse Schwierigkeit ergibt sich ferner in der Deutung von  $H^2$  und  $i^4$ , wenn man  $H^2$  und  $i^4$  in der Weise wie hier auffaßt, so war  $H^2$  schmal und  $i^4$  zweilappig. Nun sieht man aber bei andern Exemplaren, daß  $H^2$  häufig sehr breit und durch einen ziemlich hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste gespalten ist. Wenn man also  $H^2$  in dieser Weise begrenzt, so war dieser Lobus breit und zweiästig; der ventrale Ast war dann zwei-, der dorsale einspitzig; dann aber war  $i^4$  nicht gespalten, sondern ein einfacher, schmaler, vorn flach abgerundeter Sattel wie auf Taf. XXV, Fig. 14 dargestellt ist. Leider läßt sich diese Frage nicht mit Sicherheit entscheiden, da sie nur auf entwicklungsgeschichtlichem Wege gelöst werden könnte. Vorläufig kann man sich in der einen oder andern Weise entscheiden, ohne daß dadurch die Deutung der folgenden Elemente beeinflußt würde.

**No. 10.** Taf. XX, Fig. 4; Taf. XXII, Fig. 12; Taf. XXV, Fig. 15 u. 16.

**Beschreibung.** Ein ziemlich wohlerhaltenes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 96.5 mm Durchmesser. Die niedrigste Windungshöhe beträgt 24.5 mm, die größte 61.0 mm; da der Abstand beider Höhen 315 Bogengrade ( $\frac{3}{4}$  Umgang beträgt), so wächst die Schale auf je 8.6 Bogengrade um einen Millimeter Höhe an.

Die Windungen sind hoehmündig, lateral, stark komprimiert und so stark involut, daß nur ein enger Nabel offen bleibt. Die Flanken sind sehr flach gewölbt, in ventraler Richtung sanft geneigt. Die Externseite ist sehr schmal, flach und beiderseits durch einen Kiel begrenzt. Bei günstig auffallendem Licht bemerkt man auf der ventralen Hälfte die flachen, radialen Anschwellungen.

**Analyse der Lobenlinie.** Der sechsästige Externlobus E ist ziemlich breit und seine Äste hängen tief auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmaler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, auf der dorsalen sowie auf der ventralen Seite befindet sich noch ein kurzes Zäckecken. Der Ventralast ist am kürzesten, ebenfalls zweispitzig, aber seine ventrale Seite ist noch weiter gezackt.

Der Laterallobus L ist breit und sehr tief; er endigt dreispitzig und zwar ist der mittlere Finger länger als die beiden seitlichen, von welchen der dorsale wieder kürzer ist als der ventrale.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler als L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger. Auf der linken Seite ist  $H^2$  kürzer und schmaler als L, unsymmetrisch gespalten und zwar ist der etwas kürzere Ventralfinger wiederum gegabelt.  $H^3$  ist kurz, schmal und krypto-dreispitzig.  $H^4$  etwas kürzer und schmaler, zweispitzig.  $H^5$  ist sehr kurz und schmal.  $H^6$  nicht mehr deutlich erkennbar, bildete den Nahtlobus. Auf der rechten Schalseite scheinen die Loben von  $H^2$  etwas anders geformt gewesen zu sein, leider läßt sich wegen der starken Abreibung dies nicht genauer feststellen. Weitere Loben ließen sich nicht erkennen.

Der Mediansattel m ist breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Die paarigen Lateralblätter sind hoch und schmal, vorn abgerundet und von sehr ungleicher Größe, indem das Ventralblatt kaum die Hälfte der Höhe und Breite des dorsalen erreicht. Das Medianblatt ist etwas niedriger als das Mittelblatt, aber sehr stark zerschlitzt. Ein ziemlich tiefer Ein-

schnitt teilt zunächst ein niedriges, aber breites Sättelchen, das selbst wieder gegabelt ist, ab, während das Mittelstück ebenfalls gekerbt ist.

Der Externsattel  $e^1$  ist sehr hoch und breit, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich niedriger und schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  ist beiderseits sehr schmal und niedrig, nicht gekerbt.  $i^5$  ist auf der linken Seite dagegen sehr breit und durch zwei sekundäre Loben in drei ungleiche Blätter, ein kurzes mittleres und zwei längere seitliche Blätter zerlegt. Rechts ist  $i^5$  nur flach gekerbt.  $i^6$  ist links leicht gekerbt, rechts dagegen tief gespalten, ebenso wie  $i^7$ , der links nicht mehr deutlich erkennbar ist.

Weitere Sättel waren nicht zu erkennen.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Bei diesem Stück gewahrt man so recht die Schwierigkeiten, welche entstehen, wollte man die auf der Ventralseite von L stehenden Loben als Adventivloben und nicht als Äste von E auffassen. Sind es Adventivloben, so ist zunächst nicht zu entscheiden, ob deren sechs oder nur vier vorhanden sind, denn der äußerste ist nur durch ein so niedriges Sättelchen von der tiefen Kerbe des Mittelblattes geschieden, daß man denselben ganz ohne Zweifel zum Externlobus rechnen müßte. Dann wäre im Gegensatz zu den übrigen Stücken der Externlobus breit und durch einen stark gekerbten Medianhöcker geteilt. Nun ist aber hier die Entstehung der Äste des Externlobus durch Abschnürung resp. Spaltung des Mediansattels deutlich zu erkennen; der letzte Ast von E ist noch nicht vollständig abgeschnürt, aber eben getrennt und bereits tritt auf dem Mittelblatt eine neue, ziemlich tiefe Einsenkung auf, welche bereits ein kleines, gespaltenes Sättelchen abgetrennt hat. Was sich jetzt bei diesem Element abspielt, hat aber mit großer Wahrscheinlichkeit in einer früheren Zeit mit Bezug auf die beiden Dorsaläste stattgefunden, und die zwischen denselben stehenden Sättel sind also nicht als Teile des primären Externsattels  $e^1$ , sondern als Lappen des sekundären Mediansattels m aufzufassen.

Bemerkenswert ist der Unterschied des Auxiliarsattels  $i^5$  auf beiden Seiten, der links dreilappig, rechts eben geteilt ist.

Ob übrigens die obige Deutung der Auxiliarelemente richtig ist, ist nicht über allen Zweifel erhaben, man könnte auch die folgende gelten lassen.

Auf Taf. XXV, Fig. 16 stellt die obere Linie die zweite Deutung dar, zu welcher als Vergleich die hier angewendete in der unteren Linie eingetragen ist. Man sieht, daß es sich wiederum wesentlich um den Umfang handelt, den man  $H^2$  gibt. Wird  $H^2$  als ein breiter, sehr unsymmetrisch zweiästiger Lobus, der durch einen hohen Sekundärsattel gespalten ist, aufgefaßt, dann ist  $i^4$  zweiblättrig und  $i^5$  dagegen rechts zweiblättrig, links einblättrig, außerdem würde sich rechts die Zahl der Loben und Sättel um eins vermindern. Es ist schwer zu sagen, welche Deutung die richtige ist, denn für die Richtigkeit einer jeden lassen sich bestimmte Gründe ins Feld führen. Einzig und allein entscheidend wäre ja nur die Entwicklung der einzelnen Elemente und diese läßt sich eben noch nicht ganz bestimmt angeben. Sehr wesentlich wäre bei der Entscheidung die Gewißheit, ob  $H^2$  unter allen Umständen stark unsymmetrisch zweiästig, und  $i^4$  stets zweiblättrig ist, und falls eine Kollision zwischen beiden sich herausstellt, welchem der beiden Elemente der Vorrang zuzuerkennen wäre, ob nämlich, wenn die Verhältnisse nicht ganz klar liegen,  $H^2$  als zweiästig aufgefaßt werden müßte, selbst wenn hierdurch  $i^4$  einblättrig würde oder umgekehrt.

Nun lehrt die ganze Entwicklung der Lobenlinie, daß die Spaltung von  $i^4$  eine sekundäre ist, man müßte also annehmen, daß der Lobus den Vorrang besitzen würde, und daß man also in zweifelhaften Fällen lieber einen breiten, unsymmetrisch zweiästigen  $H^2$  und einen einblättrigen  $i^4$  annimmt als einen einästigen  $H^2$  und einen zweiblättrigen  $i^4$ . Auf der andern Seite ist aber die Spaltung von  $i^4$  ein so charakteristisches Merkmal, daß nur wenige Stücke bekannt sind, bei welchen dieselbe nicht eintritt. Man wird also vorläufig noch gut daran tun, von einer allgemeinen Regel abzusehen und von Fall zu Fall entscheiden.

Bei diesem Stück sprechen nun die Größenverhältnisse für die in Fig. 15 gegebene Deutung der Auxiliarelemente, namentlich macht sich dies auf der rechten Seite bemerkbar, wo der sekundäre,  $H^2$  teilende Sattel höher wäre als  $i^4$ , während auf der linken Seite es durchaus den Anschein hat, als ob tatsächlich ein sehr breiter  $i^5$  durch zwei sekundäre Loben in drei Blätter zerlegt würde.

### c) Mit achtästigem Externlobus.

#### No. 11. Taf. XXI, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 17 u. 18.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 90 mm Länge; die geringste gemessene Windungshöhe beträgt 44 mm, die größte 59 mm. Da das Stück einen Sektor von  $120^\circ$  Bogenlänge darstellt, so ergibt sich hieraus eine Höhenzunahme von 1 mm auf je acht Bogengrade. Man zählt dreizehn Suturlinien, welche also im Durchschnitt  $92/10$  Bogengrade voneinander abstehen. Da die Septen von dem gemessenen kürzesten bis zum höchsten um 15 mm Höhe anwachsen, so beträgt die Höhenzunahme eines Septums auf je  $92/10$  Bogengrade 1.1 mm.

Über die Windungen läßt sich, da die Seiten etwas zerdrückt sind, nur noch soviel sagen, daß dieselben hochmündig und sehr stark involut waren; der Nabel ist verhältnismäßig weit. Die Externseite ist ungemein schmal, jedoch beiderseits deutlich gekielt.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der achtästige Externlobus ist sehr breit und seine Äste hängen beinahe bis zur Hälfte der Schalenhöhe auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der nächste Ast ist beinahe von gleicher Länge, aber etwas schmaler und endigt ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger. Der folgende Ast ist bereits erheblich kürzer und scheinbar einspitzig; unter der Lupe bemerkt man jedoch noch zwei kurze Zäckchen auf der Ventralseite. Der letzte Ast ist kurz und sehr schmal einspitzig.

Der Laterallobus L ist breit, tief und endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und der ventrale etwas kräftiger als der dorsale.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas kürzer und schmaler; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem, schwach gegabeltem Dorsalfinger. Auf der rechten Seite ist  $H^2$  kleiner wie  $H^1$ , ebenfalls zweispitzig; ebenso wie  $H^3$ , der wiederum einspitzig ist.  $H^4$  war schmal und kurz, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger, desgleichen  $H^5$ , während  $H^6$  den Nahtlobus bildete. Auf der linken Seite ist  $H^2$  verhältnismäßig breit und tief und endigt in einen längeren schmälere Dorsal- und einen kürzeren, aber breiteren Ventralfinger, der wiederum gespalten ist.  $H^3$  ist dagegen schmal und kurz und endigt scheinbar dreispitzig.  $H^4$  und  $H^5$  waren schmal und kurz.  $H^6$  bildete den Nahtlobus.

Die Zahl der inneren Loben läßt sich nicht genau fixieren, da sich aus der Septalfläche nicht mit Sicherheit bestimmen läßt, ob, wie es den Anschein hat, ein Sattel nur durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten ist oder nicht. War dies der Fall, dann fanden sich auf der Innenseite nur drei Loben  $H^7$ ,  $H^8$ ,  $H^9$ , welche gegen den Internlobus hin an Tiefe zunehmen. Jedenfalls steht fest, daß diese Loben sich auf beiden Seiten nicht genau gegenüberstehen und daß z. B.  $H^9$  der linken Seite dem Sattel  $i^9$  auf der rechten Seite gegenübersteht.

Der Mediansattel  $m$  ist sehr breit und hoch und wird durch den Externlobus in sieben Blätter, welche in ventraler Richtung an Höhe und Breite rasch abnehmen, zerlegt. Die paarigen seitlichen Blätter sind hoch und schmal, das dorsale Paar ist am höchsten, das ventrale am niedrigsten und schmälisten; das unpaare Blatt ist ziemlich breit, etwas höher als das letzte paarige und an der Spitze schwach gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist sehr hoch und ziemlich breit, vorn spitz zugerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist anscheinend etwas niedriger, aber breiter, vorn spitz zugerundet und leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn flach abgerundet.  $i^4$  ist von gleicher Höhe, aber etwas schmaler, rechts etwas breiter als links.  $i^5$  ist ziemlich breit; rechts durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt, von welchen das dorsale höher und breiter ist als das ventrale.  $i^6$  ist schmal, vorn abgeflacht, aber nicht gekerbt.  $i^7$  war dagegen anscheinend gekerbt, auf der Innenseite stehen noch drei Sättel  $i^8$ ,  $i^9$  und  $i^{10}$ , von welchen  $i^8$  und  $i^9$  gespalten sind, während der beiderseits von I stehende Sattel wie immer ungekerbt ist.  $i^9$  ist so tief gespalten, daß man im Zweifel sein könnte, ob nicht zwei selbständige Sättel und ein ebensolcher Lobus vorliegen; das ganze Aussehen läßt aber darauf schließen, daß in der Tat nur eine sekundäre Teilung vorliegt.

Die Lobenlinie setzt sich demnach aus folgenden Elementen zusammen:

A. L o b e n :

ein Externlobus E	}	unpaare Loben.
ein Internlobus I		
ein Laterallobus L	}	paarige Loben.
neun Auxiliarloben $H^1—H^9$		

B. S ä t t e l :

ein Mediansattel $m$	}	unpaare Sättel.
ein Gegensattel $g$		
ein Externsattel $e^1$	}	paarige Sättel.
zehn Auxiliarsättel $i^2—i^{10}$		

Es sind also im ganzen 46 Elemente vorhanden, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, wobei die durch sekundäre Teilung entstandenen Elemente, wie z. B. die durch Spaltung von  $m$  entstandenen Loben und Sättel nicht als besondere Elemente mitgezählt sind.

V o r k o m m e n : Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

B e m e r k u n g e n . Bei diesem Stück sieht man deutlich, wie der vierte, d. h. äußerste Ast des Externlobus, vom unpaaren Mittelblatt des Mediansattels einen ziemlich breiten Sattel abspaltet. Man

muß also annehmen, daß die andern scheinbaren Adventivsättel ebenfalls durch Abspaltung aus dem Mediansattel  $m$ , nicht aber aus der Teilung des primären Externsattels  $e^1$  entstanden sind.

Unter den Auxiliarelementen ist die Verschiedenheit von  $H^2$  auf beiden Seiten hervorzuheben; ferner ist  $i^4$  nicht geteilt. Allerdings könnte man annehmen, daß  $i^4$  durch einen sehr tiefen Sekundärlobus in zwei ungleiche Blätter gespalten wäre, wenn man als  $H^3$  den kurzen, sekundären Lobus, der  $i^5$  teilt, auffassen wollte. Überhaupt gibt es kaum ein Stück, das so recht die Schwierigkeiten illustriert, welche sich manchmal der Deutung der einzelnen, auf der Dorsalseite von  $L$  stehenden Elemente, entgegenstellen. Es sind hier verschiedene Kombinationen möglich, deren jede ihre gewisse Berechtigung hat, und von denen drei auf Taf. XXV, Fig. 18 zusammengestellt sind.

Es ist überflüssig, die einzelnen Elemente genauer durchzusprechen, da die Unterschiede sich ohne weiteres von selbst ergeben. Es wäre nur zu bemerken, daß je nach der Ausdehnung, welche man  $H^2$  gibt, ein und derselbe Sattel einen verschiedenen Index erhält. So ist z. B. in a) derselbe Sattel als  $i^4$  bezeichnet, der in e)  $i^5$  benannt ist. Jedenfalls ist die Deutung der Auxiliarelemente nicht ganz sicher, obschon dadurch an der Gesamtzahl nichts geändert wird. Merkwürdig ist, daß die inneren Auxiliarelemente auf beiden Seiten nicht genau symmetrisch stehen; da nämlich links  $i^{11}$  sich etwas weiter in dorsaler Richtung an dem vorhergehenden Umgange festheftet als der gleiche Sattel auf der rechten Seite, so findet eine derartige Verschiebung statt, daß  $H^9$  links dem Sattel  $i^{10}$  rechts entspricht und daß dadurch der Sattel  $i^{10}$  rechts erheblich schmaler ist als links.

#### No. 12. Taf. XXV, Fig. 19.

**Beschreibung.** Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles, das auf einem Sektor von 70 Bogengraden etwa 7 Suturen zeigt; die Durchschnittsentfernung je zweier Septa beträgt also etwa 10 Bogengrade. Die Externseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt. Bei günstig auffallendem Lichte bemerkt man die radialen Anschwellungen, die scheinbar ohne Unterbrechung über die ganze Höhe der Flanken hinwegsetzen.

**Analyse der Lobenlinie.** Der achtästige Externlobus  $E$  ist breit und stark zerschlitzt, und zwar kann man beiderseits vier Äste unterscheiden, welche tief auf den Flanken herabhängen; diese Äste nehmen in ventraler Richtung rasch an Tiefe und Breite ab, so daß also der dorsale Ast am größten ist; derselbe ist dreispitzig, aber es läßt sich doch noch erkennen, daß derselbe ursprünglich unsymmetrisch zweiästig war und daß sich späterhin der längere Ventralast wieder gespalten hat. Der nächstfolgende Ast endigt ebenfalls zweispitzig, und zwar ist wieder der ventrale Finger länger als der dorsale, auch bemerkt man auf der ventralen Seite desselben noch ein kurzes Zäckchen. Die beiden folgenden Äste sind sehr schmal und enden einspitzig.

Der Laterallobus  $L$  ist breit und tief; er endigt dreispitzig, und zwar ist der mittlere Ast länger als die beiden seitlichen, von welchen der dorsale vielleicht um Geringes stärker ist als der ventrale.

$H^1$  ist kürzer und schmaler als  $L$  und endigt sechsackig; eine ursprünglich unsymmetrische Zweiteilung ist nicht zu verkennen; allein während auf dem größeren dorsalen Ast durch Spaltung vier in dorsaler Richtung an Größe abnehmende Zacken entstanden, blieb der kürzere ventrale Ast nur zweiteilig.  $H^2$  ist kürzer und schmaler wie  $H^1$ , unsymmetrisch zweiteilig und zwar ist der dorsale Ast länger

als der ventrale, er endet aber einspitzig, während jener zweispitzig ist, wobei das ventrale Zäckchen sehr kurz ist.  $H^3$  und  $H^4$  sind verkleinerte Abbilder von  $H^2$ , wobei jedoch der dorsale Ast viel länger ist als die beiden ventralen.

Der Mediansattel  $m$  ist breit, aber nicht sehr hoch; er wird durch die Äste des Externlobus in sieben schmale Lappen zerlegt, von welchen die paarigen in ventraler Richtung rasch an Höhe und Breite abnehmen; der unpaare Ventralappen ist am niedrigsten und beiderseits gekerbt. Der Externsattel  $e^1$  ist lang, schmal und auffallenderweise in dorsaler Richtung gebogen.

Unter den Auxiliarsätteln ist  $i^2$  der höchste von allen Sätteln, aber schmal, vorn spitzbogenförmig zugeshärft und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist etwas kürzer, aber nicht viel schmaler vorn gerundet.  $i^4$ ,  $i^5$ ,  $i^6$  sind sehr schmal, verhältnismäßig lang, vorn abgeflacht, aber nicht gekerbt.

Weitere Elemente konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Trotz seiner geringen Größe zeigt dieses Stück bereits einen reich zerschlitzten Mediansattel  $m$ . Hier wäre es besonders schwer, zwischen Externlobus und Adventivlobus zu unterscheiden, da nirgends die Grenze zwischen beiden mit Sicherheit gezogen werden kann. Man muß entweder annehmen, daß vier Adventivloben vorhanden waren, oder alle diese Loben als Äste von  $E$  auffassen. Im ersteren Falle war der Externsattel sehr schmal und auf die beiden minimalen Kerbchen reduziert, im letzteren Falle war er breit und reich gegliedert.

Trotz der reichen Zerschlitung von  $E$  war der Laterallobus nur einfach dreispitzig ohne eine Andeutung von weiterer Zackung; er repräsentiert also den einfachsten Typus I); dagegen sind die Auxiliarloben reich gezackt, ja es ist sogar nicht ganz von der Hand zu weisen, daß einer der als echte Auxiliarloben gedeuteten Loben tatsächlich als ein sekundärer Lobus, der den Sattel  $i^4$  spaltete, aufzufassen ist. Entscheiden läßt sich dies leider nicht und in der hier angewendeten Deutung ist  $i^4$  einblättrig, ebenso wie  $H^2$  ziemlich schmal und nicht unsymmetrisch zweiästig ist. Auf alle Fälle ist die starke, tiefgehende Zackung der einzelnen Loben bemerkenswert.

## II. Formen mit Laterallobus Typus II.

(Während die beiden seitlichen Finger einfach bleiben, ist der Mittelfinger gespalten.)

### a) Mit vierästigem Externlobus.

No. 13. Taf. XXI, Fig. 9; Taf. XXV, Fig. 20.

Beschreibung. Ein verwittertes und etwas gequetschtes Fragment des gekammerten Teiles von etwa 71 mm Durchmesser und 44 mm größter Windungshöhe, das etwa neun scharfe Lobenlinien zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus  $E$  ist verhältnismäßig schmal, aber tief; der Dorsalast ist tief, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der Ventralfinger etwas länger ist als der dorsale; ersterer ist wieder gespalten und trägt auf der Ventralseite ein kleines Zäckchen. Der ventrale Ast ist kurz und wie es scheint nur einfach gerundet.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und sehr tief; er endigt dreispitzig, aber der längere Mittelfinger ist an der Spitze wiederum gespalten, so daß er also tatsächlich vierispitzig endigt.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und etwas schmaler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der Dorsalfinger länger ist als der ventrale; da beide Finger wieder gespalten sind, so ist  $H^1$  tatsächlich vierzackig.  $H^2$  ist etwas kürzer, aber breiter wie  $H^1$  und endigt vierzackig, doch ist die unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar; aber während der schmalere Ventralfinger nur leicht gespalten ist, ist der dorsale tief gegabelt.  $H^2$  ist kurz anscheinend dreispitzig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist sehr schmal und wird durch den Externlobus in drei Blätter geteilt; das seitliche, paarige Blatt ist ziemlich hoch, vorn breit gerundet; das unpaare Mittelblatt ist etwas niedriger, aber breiter und war anscheinend beiderseits schwach gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch und breit, vorn verschmälert und gerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich niedriger, aber nur etwas schmaler, vorn breit gerundet.  $i^4$  ist etwas niedriger und schmaler, vorn breit gerundet, aber nicht gekerbt.  $i^5$  scheint ziemlich von gleicher Höhe gewesen zu sein, aber er war schwach gekerbt.

Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch einen schmalen, wenig ästigen Externlobus und einen demgemäß wenig zerschlitzten Mediansattel m ausgezeichnet. Wollte man hier den Dorsalast des Externlobus als Adventivlobus auffassen, dann wäre der Externlobus auf den kurzen, äußeren Ast beschränkt und deshalb viel schmaler als bei andern Stücken. Ja man könnte sogar bestreiten, nach der Analogie mit übrigen Stücken, daß überhaupt ein Adventivlobus vorhanden wäre. Jedenfalls liegt hier die Sache so, daß scheinbar ein Adventivlobus vorhanden ist, daß es aber zweifelhaft ist, ob dieser Adventivlobus nicht als Ast des Externlobus aufzufassen wäre.

Bemerkenswert ist ferner die große Breite und starke Zerschlitung von  $H^2$ .

#### No. 14. Taf. XX, Fig. 1 und 1a; Taf. XXV, Fig. 21.

Beschreibung. Ein ziemlich wohlerhaltenes, allerdings stark abgewittertes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer, das bei einem Durchmesser von 89 mm die flache Scheibengestalt der Schale sehr schön zeigt. Die kleinste gemessene Windungshöhe beträgt 25 mm, die größte in einem Abstand von 315 Bogengraden 52 mm; die Höhe nimmt also in  $\frac{7}{8}$  Umgängen um 27 mm zu, d. h. die Schale wächst auf je 11 Bogengrade 1 mm in Höhe.

Die Windungen sind sehr hochmündig, lateral komprimiert und stark involut; der Nabel ist auf der einen Seite sehr eng, auf der andern etwas weiter, doch muß die Möglichkeit, daß diese Erweiterung durch Verwitterung erfolgte, zugegeben werden. Die Flanken sind sehr flach gewölbt und in ventraler Richtung flach geneigt. Die Siphonalseite ist schmal, flach, beiderseits gekielt. Auf einen Sektor von 135 Bogengraden kommen 13 Suturen; im Durchschnitt beträgt also die Entfernung zweier Septa 10 Bogengrade.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der vierästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast liegt innerhalb des ventralen Viertels der Höhe, so daß die absolute Weite von E bei 49.2 mm Windungshöhe nur 7.7 mm beträgt. Der längere und breitere Dorsalast endigt beiderseits unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger, der etwas kürzere und schmalere Ventralast endigt auf der rechten Seite unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger, auf der linken Seite ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber jeder Finger trägt beiderseits wieder ein Zäckchen.

Der Laterallobus L endigt auf der linken Seite dreispitzig; der Mittelfinger ist am längsten und der Ventralfinger, welcher auf der Ventralseite noch zwei Zäckchen trägt, länger als der Dorsalfinger. Auf der rechten Seite ist der Mittelfinger tief gespalten, so daß ein vierspitziger Lobus entsteht.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger; auf der rechten Seite sind beide Finger gespalten, auf der linken nur der dorsale, während der ventrale zwei kurze Zäckchen zeigt. H<sup>2</sup> ist beiderseits sehr schmal und viel kürzer als H<sup>1</sup>, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger. Bezüglich der folgenden Loben läßt sich infolge der Abreibung nichts Genaueres sagen, jedenfalls waren H<sup>3</sup>, H<sup>4</sup> und H<sup>5</sup> vorhanden, während H<sup>6</sup> den Nahtlobus bildete. Die inneren Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich schmal und wird durch die Äste des Externlobus in drei Blätter, ein paariges seitliches und ein unpaares mittleres, zerlegt. Das Seitenblatt ist mäßig hoch, aber schmal; vom Mittelblatt wird durch einen ziemlich tiefen Schlitz beiderseits ein kurzes schmales Blättchen abgetrennt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist hoch, ziemlich breit, nach vorn verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich kürzer, aber nur wenig schmaler, vorn gerundet und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>4</sup> ist etwas kürzer, aber breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter geteilt. i<sup>5</sup> war ebenso geteilt, während i<sup>6</sup> ebenso wie i<sup>7</sup> wahrscheinlich nur schwach gekerbt waren. Die inneren Loben wurden nicht beobachtet.

**V o r k o m m e n:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**B e m e r k u n g e n.** Am wichtigsten bei diesem Stücke ist die erhebliche Verschiedenheit des Laterallobus L auf beiden Seiten. Diese Verschiedenheit kann trotz der Verwitterung als ganz sicher konstatiert werden, denn links habe ich den Laterallobus durch leichtes Wegätzen der Schale freigelegt. Nun könnte man wohl annehmen, daß durch Verwitterung aus einem vierspitzigen Lobus ein dreispitziger entstehen kann, nicht aber das Umgekehrte. Wir müssen also annehmen, daß die Verschiedenheit der Form primär war, und darum haben wir rechts einen Lateral vom Typus II, links einen solchen vom Typus I.

Bezüglich des Externlobus wäre nur seine geringe Breite hervorzuheben, die natürlich nur eine Folge der geringen Zerschlitung des Mediansattels ist. Wollte man die Äste des Externlobus als Adventivloben deuten, so müßte man zwei derselben annehmen; dann wäre der Externlobus auf die kurze Kerbe des Mittelblattes reduziert; man müßte nach Analogie mit den übrigen Stücken noch den ventralen Adventivlobus als Ast des Externlobus auffassen und dann wäre, trotzdem scheinbar zwei wohl ausgebildete Adventivloben auftreten, doch nur einer vorhanden.

## No. 15. Taf. XXV, Fig. 22.

**Beschreibung.** Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von 25 mm Windungshöhe; der Nabel ist eng, die Windungen hochmündig, sehr involut, die Siphonalseite schmal, flach und beiderseits gekielt.

**Analyse der Lobenlinie.** Der Externlobus E ist schmal und seine Äste hängen nicht tief auf den Flanken herab; er endigt vierästig, doch könnte man im Zweifel sein, ob er nicht als sechsästig aufzufassen wäre; der dorsale Ast ist kurz, schmal und endigt zweispitzig mit etwas längerem, ventralen Finger; der Ventralast ist schmaler, kürzer und endigt scheinbar einspitzig; bei genauem Zusehen bemerkt man jedoch noch ein kleines Zäckchen auf der dorsalen Seite; zuletzt findet sich noch ein schmaler, aber tiefer Schlitz, von welchem es schwer zu sagen ist, ob man denselben als Lobus auffassen soll oder nicht.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten; er endet vierzackig, jedoch sieht man deutlich, daß die beiden mittleren Zacken durch Spaltung des medianen Astes hervorgegangen sind, so daß also aus einem ursprünglich unpaarig endenden Lobus ein paariger entsteht. Wenn ein Unterschied zwischen den seitlichen Ästen zu erkennen ist, so ist der ventrale vielleicht etwas größer als der dorsale.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist erheblich kürzer und schmaler als L; er endet unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem und längerem Dorsalast, der seinerseits wieder geteilt ist. H<sup>2</sup> und H<sup>3</sup> sind sehr schmal und kurz, einspitzig. H<sup>4</sup> war möglicherweise zweispitzig; genauer hat sich dies nicht feststellen lassen.

Weitere Auxiliarloben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch den Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten, aber schmal; das paarige Ventralblatt, das übrigens kaum vom Mittelblatt abgeschnürt ist, von gleicher Form, nur etwas niedriger. Das unpaare Mittelblatt ist ziemlich breit, hoch und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, schmal und etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist viel kürzer und schmaler, vorn breit gerundet. i<sup>4</sup> ist etwa von gleicher Höhe, aber breiter und durch eine kurze Narbe in einen schmalen ventralen und breiteren dorsalen Lappen zerlegt. i<sup>5</sup> ist etwas niedriger, ebenfalls geteilt, ebenso wie wahrscheinlich auch i<sup>6</sup>. Die übrigen Elemente sind nicht beobachtet worden.

**Vorkommen:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

**Bemerkungen.** Bei diesem Exemplar ist die Zerteilung des Mediansattels m eine sehr weitgehende; man könnte eigentlich sagen, daß durch eine mehr oder minder tiefgreifende Spaltung derselbe in fünf Blätter, nämlich ein mittleres und vier seitliche Blätter, zerlegt wird. Die lateralen Blätter sind lang und schmal und nehmen rasch an Höhe in ventraler Richtung ab, so daß also das Dorsalblatt am höchsten ist. Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, daß man den ziemlich tiefen, einspitzigen Einschnitt noch als Ast des Externlobus auffaßt. Würde man denselben nicht als selbständigen Ast, sondern nur als eine Kerbe des Mittelblattes auffassen, dann wäre der Externlobus nur vierästig. Jedenfalls kann man sich in dem einen wie dem andern Sinne entscheiden, nur wäre dann nicht zu vergessen, daß bei einem vierästigen Externlobus das Mittelblatt zweifach gekerbt ist.

Wenn man hier von Adventivloben reden wollte, so wäre die Scheidung gegen den Externlobus sehr schwer. Man könnte nur den äußersten Ast von E als Adventivlobus auffassen, dann wäre der

Externlobus auf den schmalen krypto-zweispitzigen Ast beschränkt; nun ist dieser aber von dem dritten Lobus durch einen so unbedeutenden Sattel getrennt, daß es unmöglich ist, denselben als selbständiges Element aufzufassen, aber wenn man dies doch tut, so müßte man auch den letzten, kurzen, spaltförmigen Lobus als selbständigen Lobus ansehen, dann wäre E sehr schmal, kurz, zweispitzig und durch einen niedrigen Medianhöcker getrennt. Wir sind hier vor die Alternative gestellt, entweder drei separate Adventivloben anzunehmen, oder wie ich glaube, diese drei Loben als sekundäre Spaltungen von m anzusehen.

**No. 16.** Taf. XIX, Fig. 4 und 4a; Taf. XXIII, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 23.

**Beschreibung.** Ein mit vollständiger Wohnkammer erhaltenes Stück von 75 mm Durchmesser; die größte Windungshöhe nahe dem Mündungsrand der Wohnkammer beträgt 47.6 mm; die Höhe am 13. Septum, vom Ende der Wohnkammer an gerechnet, 25 mm. Da die Schalenlänge von hier bis zum Ende der Wohnkammer 219 Bogengrade beträgt, so wächst die Höhe im Durchschnitt auf je 9.7, rund 10 Bogengrade um 1 mm.

Die Schale ist flach, scheibenförmig, lateral komprimiert, die Windungen sind hochmündig und so stark involut, daß nur ein enger Nabel frei bleibt. Die Flanken sind flach gewölbt, leicht gegen die Ventralseite abfallend. Die Externseite ist schmal, nimmt aber gegen das Ende der Wohnkammer rasch an Breite zu; dieselbe trägt beiderseits einen scharfen Kiel und erscheint hierdurch etwas vertieft.

Die Wohnkammer besitzt eine Länge von  $136\frac{1}{2}$  Bogengraden und es scheint, als ob sie gegen die Mündung zu etwas stärker aufgetrieben war als der hintere Teil der Schale. Obschon anscheinend die Wohnkammer in ihrer ganzen Länge erhalten ist, so ließ sich doch nichts Genaues über den Mündungsrand ermitteln. Wenn undeutliche Spuren richtig aufgefaßt sind, so würde die Wohnkammer beiderseits in zwei lange und breite Laterallappen, welche auf der Ventralseite durch einen tiefen Ausschnitt getrennt werden, geendigt haben. Diese Ansicht gebe ich jedoch mit aller Reserve wieder.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast ist ziemlich breit, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gespalten. Der mittlere Ast ist sehr kurz zweispitzig und zuletzt folgt noch ein kurzer Einschnitt, von dem man im Zweifel sein kann, ob man denselben bereits als selbständigen Ast von E auffassen soll oder nicht.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt vierspitzig, wobei deutlich zu sehen ist, daß die beiden längeren Mittelfinger durch Spaltung des ursprünglich einfachen Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  zeigt beinahe die gleiche Breite wie L, nur ist er etwas kürzer; er endigt dreispitzig mit gespaltenem Mittelfinger, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar.  $H^2$  ist viel kürzer als  $H^1$  und erscheint anfangs schmaler und auf beiden Seiten verschieden gebaut; man wird sich aber bei genauer Untersuchung überzeugen können, daß die Anlage von  $H^2$  beiderseits genau die gleiche ist, indem dieser Lobus aus zwei durch einen hohen Sekundärsattel geschiedenen Ästen besteht, von welchen der längere und breitere dreispitzig endigt, während der schmalere und kürzere einspitzig bleibt. Rechts ist diese Form sehr klar, auf der linken Seite wird jedoch durch das starke Hervortreten des Sekundärsattels das Bild etwas verdunkelt und es scheint dann, als ob  $i^4$  rechts

dreiblättrig anstatt zweiblättrig sei.  $H^3$  und  $H^4$  sind sehr kurz, dreispitzig.  $H^6$ , der nicht deutlich sichtbar ist, bildete den Nahtlobus. Weitere Loben waren nicht sichtbar.

Der Mediansattel  $m$  wird in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt; das ventrale Lateralblatt ist aber sehr viel kürzer und niedriger als das dorsale Lateralblatt; das Mittelblatt ist ziemlich breit, aber niedrig; anscheinend nicht weiter gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch, schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten, vorn etwas spitzbogenförmig und leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer, aber beinahe ebenso breit, vorn abgerundet.  $i^4$  ist niedriger und schmaler und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt.  $i^5$  ist etwas breiter, ebenfalls durch einen Sekundärlobus in zwei breite Blätter zerlegt.  $i^6$  ist anscheinend schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru

Bemerkungen. Man wird bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man von einem sechs- oder vierästigen Externlobus sprechen soll; die Entscheidung fällt, je nachdem man dem letzten, ventralen, Schlitz den Rang eines selbständigen Astes zuerkennen will oder nicht, in dem einen oder andern Sinne aus. Die Schwierigkeit in diesem Stück, „Adventiv“-loben vom Externlobus zu scheiden, ist darum sehr groß; eigentlich müßte man alle Loben als Adventivloben ansehen, dann bleibt aber kein Externlobus übrig; faßt man den äußersten Schlitz des Mediansattels als solchen auf, dann ist es aber kein Grund, nicht auch den auf der dorsalen Seite befindlichen Lobus ebenfalls zum Externlobus zu zählen, denn beide sind nur durch ein sehr schmales Sättelchen getrennt. Dann bliebe schließlich nur noch ein „Adventiv“-lobus übrig, trotzdem daß scheinbar zwei vorhanden sind. Faßt man aber, wie ich es tue, die „Adventiv“-loben als Zweige des Externlobus und die dieselben trennenden Sättel als Teile von  $m$  auf, so illustriert dieses Stück sehr schön die Abspaltung derselben von dem mittleren Hauptblatt.

#### No. 17. Taf. XXV, Fig. 24.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles, das im wesentlichen durch die wohl erhaltenen Suturen erwähnenswert ist.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus  $E$  ist breit und seine Äste hängen tief auf den Flanken herab. Der Dorsalast ist ziemlich tief, breit und endigt zweispitzig, der Ventralfinger ist zwar kürzer als der Dorsalfinger, aber ebenfalls wieder zweizackig; der mittlere Ast ist kurz, unsymmetrisch zweizackig, der Ventralast ist sehr schmal, kurz und einspitzig.

Der Laterallobus  $L$  ist breit und tief und endigt in vier kurzen Ästen, wovon zwei in der Mitte stehen; von diesen beiden mittleren ist der dorsale an der Spitze schwach gekerbt, während ein gleiches bei dem seitlichen, ventralen Ast zu bemerken ist.

Der Auxiliarlobus  $II^1$  ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie  $L$ ; er endigt vierzackig und zwar sind die beiden mittleren Zacken stärker und länger als die lateralen.  $II^2$  ist erheblich viel kürzer, aber breit und unsymmetrisch geteilt; der ventrale Ast ist dreispitzig; der dorsale endigt zweispitzig und beide sind durch einen ziemlich hohen Sattel getrennt.  $II^3$  und  $II^4$  sind beide sehr kurz und endigen vier-

spitzig, wobei die mittleren Spitzen stärker sind als die lateralen.  $H^5$  war ebenfalls noch vierzackig, ist aber nicht genauer erkennbar, ebenso wie  $H^6$ , welcher den Nahtlobus bildete.

Der ziemlich hohe und breite Mediansattel  $m$  wird durch die Äste von  $E$  in fünf Blätter zerlegt, von welchen das dorsale verhältnismäßig hoch und breit, während das nächstfolgende niedrig und schmal ist; das unpaare Mittelblatt ist ziemlich hoch und wird beiderseits durch eine Kerbe geteilt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch, ziemlich schmal und vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten; vorn spitzbogenförmig zugeshärft und in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer, etwas breiter und vorn spitz gerundet.  $i^4$  ist sehr kurz, vorn flach abgerundet, durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt.  $i^5$  und  $i^6$  sind sehr kurz, vorn flach gerundet, nicht gekerbt, dagegen war  $i^7$  anscheinend gekerbt. Weitere Elemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Bei diesem Stück könnte man den Gedanken an das Vorhandensein eines Adventivlobus in Betracht ziehen, da der dorsale Ast von  $E$  durch einen breiten Sattel vom Hauptkörper des Mediansattels  $m$  getrennt erscheint und förmlich als ein selbständiges Element auftritt. Dadurch wäre also die Trennung von  $E$  und dem Adventivlobus leicht gemacht. Trotzdem eine solche Trennung recht verlockend erscheint, muß man auf Grund der Analogie mit den übrigen Stücken diesen scheinbaren Adventivlobus als den dorsalen Ast von  $E$  auffassen.

Bemerkenswert ist die rauhe Zackung der Auxiliarloben, von welchen  $H^2$  durch seine auffallende Unsymmetrie ausgezeichnet ist.

Man kann bei diesem Stück stark im Zweifel sein, ob man einen vier- oder sechsästigen Externlobus unterscheiden soll. Die Unterscheidung dreht sich einzig und allein darum, welchen Wert man dem ventralen, einspitzigen Einschnitt beimessen will. Faßt man denselben als selbständigen Ast des Externlobus auf, dann war dieser sechsästig, betrachtet man denselben aber nur als Einschnitt des medianen Blattes, so hat man einen vierästigen Externlobus mit doppelt gekerbttem Mittelblatt. Man kann das Stück also als ein Übergangsstadium zwischen vier- und sechsästigen Externlobus auffassen, d. h. als ein solches, das einen zwar noch vierästigen Externlobus besitzt, bei dem aber die Entwicklung zu einem sechsästigen durch das Hervortreten eines Einschnittes des Mittelsattels bereits stark ausgeprägt ist.

### No. 18. Taf. XXIII, Fig. 3; Taf. XXV, Fig. 25.

Beschreibung. Ein fragmentarisches Stück von 32 mm Windungshöhe, das neben gut erhaltenen Lobenlinien nur einen sehr engen Nabel zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus  $E$  ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief. Der Dorsalast ist am breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gespaltenem Ventralfinger; der mittlere Ast ist kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; der äußerste Ast ist kurz, schmal, einspitzig.

Der Laterallobus  $L$  ist ziemlich breit und tief und endigt vierspitzig; jedoch ist deutlich zu sehen, daß die beiden Mittelspitzen aus der Spaltung des Mittelfingers hervorgegangen sind.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas kürzer und schmaler als  $L$  und endigt vierspitzig, doch ist die ursprüngliche unsymmetrische Zweispitzigkeit noch unverkennbar. Die Abgrenzung von  $H^2$  ist nicht ganz

sicher, man kann als diesen Lobus den  $H^1$  zunächst stehenden, kurzen und schmalen, zweispitzigen Lobus auffassen, man kann aber denselben nach der Analogie mit den übrigen Stücken auch als einen breiten, stark unsymmetrischen Lobus mit einem längeren zweispitzigen Ventralast und einem kürzeren einspitzigen Dorsalast auffassen. Es hängt dies wesentlich, wie ich weiter unten ausführen werde, von dem Umfange, den man  $i^4$  gibt, ab.  $H^3$  und  $H^4$  sind kurz und sehr schmal, krypto-dreispitzig.  $H^5$  war ebenfalls krypto-dreispitzig, aber sehr kurz und schmal.  $H^6$  bildete den Nahtlobus.

Der Mediansattel  $m$  ist nicht sehr breit, fünfblättrig; die paarigen, seitlichen Blätter sind hoch und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung an Höhe ab. Das unpaare Mittelblatt ist niedrig, aber breit und war anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch und breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und niedriger, vorn gerundet.  $i^4$  ist, je nach dem Umgang, den man  $H^2$  gibt, entweder sehr schmal oder breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt. Wahrscheinlich ist die letztere Auffassung die richtigere, da die beiden Blätter auf gemeinsamer Basis entspringen.  $i^5$  ist breit, niedrig, vorn abgeflacht und war durch einen kurzen Sekundärlobus in zwei etwas ungleiche Blätter, ein breiteres dorsales und ein schmäleres ventrales, zerlegt.  $i^6$  war etwas breiter, aber von gleicher Höhe, vorn abgeflacht und in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt.  $i^7$  war leicht gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chidern.

Bemerkungen. Dieses Stück besitzt einen deutlich sechsästigen Externlobus, obwohl der äußerste Ast bereits sehr schmal ist. Es illustriert sehr schön die Abtrennung der scheinbaren Adventivsättel durch die Äste des Externlobus vom Mediansattel  $m$ .

Die Auxiliarelemente, obschon scheinbar sehr einfach und leicht zu deuten, sind doch etwas kompliziert gestaltet. Im wesentlichen läuft die Schwierigkeit auf die richtige Unterscheidung von primären Auxiliarloben und sekundären Spaltungsloben hinaus; bei der gleichen Größe beider entsteht darum einige Unsicherheit. So ist zunächst die Abgrenzung von  $H^2$  nicht leicht, da hierdurch natürlich die Form und Größe von  $i^4$  bedingt ist, denn entweder ist  $H^2$  breit und unsymmetrisch zweiästig, dann ist  $i^4$  schmal und nicht geteilt, oder man faßt  $i^4$  als breit und zweiblättrig auf, dann ist  $H^2$  nur schmal und einästig. Ich habe die letztere Auffassung vorgezogen, da die beiden Blätter, aus welchen  $i^4$  besteht, deutlich auf einer Basis entspringen. Auch bezüglich der Deutung der folgenden Elemente könnte man verschiedener Ansicht sein; so könnte man  $i^5$  als breit und nicht gekerbt,  $i^6$  als breiter und tief gelappt auffassen.

#### No. 19. Taf. XXIII, Fig. 5 und 5a; Taf. XXV, Fig. 26 und 27.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 31 mm größter Windungshöhe, das, obschon leicht angewittert, doch die Suturlinien sehr klar und deutlich zeigt.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus  $E$  ist ziemlich schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger. Der äußere Ast ist sehr schmal, erheblich kürzer und unsymmetrisch zweispitzig, derart, daß der ventrale Zacken sehr kurz, der dorsale sehr lang ist, so daß dieser Ast tatsächlich einspitzig erscheint.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und tief und endigt vierspitzig, man sieht aber deutlich, daß dies nur durch Spaltung des längeren Mittelfingers hervorgerufen wird; während nun rechts die beiden seitlichen Finger einfach sind, tritt links eine Spaltung des ventralen Fingers ein, so daß L tatsächlich fünfspitzig wird.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist ziemlich breit, aber kürzer als L und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der rechts einspitzig, links gespalten ist. H<sup>2</sup> ist kürzer, aber bezüglich der Breite ist rechts und links eine erhebliche Verschiedenheit zu vermerken, falls man beiderseits i<sup>4</sup> als geteilt und zweiblättrig annimmt; in diesem Falle ist H<sup>2</sup> links sehr breit und durch einen hohen Sekundärast in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt; der ventrale Ast ist breit, zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger, der dorsale Ast schmal, kürzer und einspitzig; rechts wird H<sup>2</sup> dann nur durch den ventralen Ast repräsentiert; nimmt man aber an, daß i<sup>4</sup> einfach und nicht geteilt sei, dann hat H<sup>2</sup> denselben Umfang, wie auf der linken Seite. H<sup>3</sup> ist rechts zweispitzig mit längerem Dorsalfinger, links einspitzig. H<sup>4</sup> ist auf beiden Seiten sehr kurz, schmal und einspitzig. H<sup>5</sup> bildete den Nahtlobus. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich schmal und wird durch die Äste des Externlobus in drei Blätter zerlegt, ein seitliches paariges und ein mittleres unpaares Blatt. Das seitliche Blatt ist ziemlich hoch, aber schmal; das unpaare Mittelblatt ist niedrig, aber breit und wird beiderseits durch eine ziemlich tiefe Kerbe eingeschnitten, wodurch ein schmales, kurzes Blättchen abgetrennt wird.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch und schmal, vorn etwas verschmälert.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn etwas spitzbogenförmig und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, vorn gerundet. i<sup>4</sup> ist noch kürzer; auf der rechten Seite ebenso breit wie i<sup>3</sup>, vorn flach gerundet und durch einen kurzen Spalt in ein schmaleres Ventral- und breiteres Dorsalblatt zerlegt. Auf der rechten Seite ist i<sup>4</sup>, je nach dem Umfang, den man H<sup>2</sup> gibt, entweder schmal und nicht gekerbt, oder breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. i<sup>5</sup> ist links ziemlich breit und wird durch einen ziemlich tiefen Spalt in ein breiteres, gekerbtes Ventralblatt und ein schmaleres, einfaches Dorsalblatt zerlegt; rechts ist i<sup>5</sup> ziemlich breit und durch einen ziemlich breiten Schlitz in zwei nahezu gleich breite Blätter zerlegt. i<sup>6</sup> ist sehr kurz und schmal, beiderseits gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt dieselben Schwierigkeiten bezüglich der Abgrenzung von H<sup>2</sup>, wie sie bei dem vorigen erwähnt wurden; entweder betrachtet man H<sup>2</sup> auf beiden Seiten als gleich, dann ist i<sup>4</sup> beiderseits ungleich oder umgekehrt. Der Laterallobus L zeigt beiderseits Verschiedenheiten, auf der rechten Seite ist es der typische Laterallobus der zweiten Gruppe, auf der linken Seite ist, da neben dem Mittelfinger auch der ventrale Finger gespalten ist, der Übergang zum Lateral vom Typus der fünften Gruppe angebahnt.

Auch bezüglich der Form i<sup>5</sup> ergaben sich Abweichungen auf beiden Seiten, rechts ist i<sup>5</sup> einfach zweiblättrig, links ist das ventrale Blatt noch einmal gekerbt. Der Übersichtlichkeit halber sind diese Abweichungen auf Taf. XXV, Fig. 27 zusammengestellt.

Dabei ist noch nicht einmal der Abweichungen von H<sup>1</sup> gedacht. Jedenfalls genügen solche Beispiele, um die Verschiedenheit in der Zerschlitung der Lobenlinie auf beiden Seiten ein und desselben

Individuums zu beweisen. Der Hauptsache nach macht sich diese Verschiedenheit bei den Auxiliarelementen geltend, aber auch der Lateral L zeigt wesentliche Abweichungen, die den Übergang vom zweiten zum fünften Typus vermitteln.

**No. 20. Taf. XXV, Fig. 28.**

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 75.5 mm Durchmesser und etwa 41 mm größter Windungshöhe. Die Umgänge sind hochmündig, lateral komprimiert; der Nabel ist eng, die Siphonalseite schmal; der dorsale Teil der Lobenlinie ist stark abgewittert und daher nicht leicht erkennbar.

Der vierästige Externlobus ist verhältnismäßig schmal mit nicht sehr weit auf den Flanken herabhängenden Ästen. Der dorsale Ast ist ziemlich tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit etwas langem, ventralen Finger, der überdies auf der ventralen Seite noch ein schwaches Zäckchen trägt. Der ventrale Ast zeigt beinahe dieselbe Länge wie der dorsale, er endigt ebenfalls zweispitzig, aber beide Spitzen sind sehr kurz; außerdem finden sich auf der ventralen Seite noch zwei kurze Zäckchen.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endet vierspitzig; die beiden mittleren Spitzen, welche auf gemeinsamer Basis entspringen, sind dabei stärker und länger als die beiden seitlichen.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer, aber nur um Geringes schmaler als L; er endigt vierspitzig, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage noch unverkennbar. Von den übrigen Loben lassen sich noch undeutlich  $H^2$ ,  $H^3$  und  $H^4$  erkennen.  $H^2$  war anscheinend schmal, unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem, geteiltem Ventralfinger.  $H^3$  war anscheinend ziemlich schmal; ähnlich scheint auch  $H^4$  gestaltet gewesen zu sein, sicher ließ sich dies aber nicht erkennen. Jedenfalls war auf der Außenseite noch  $H^5$  vorhanden und  $H^6$  bildete den Nahtlobus. Die übrigen Loben ließen sich nicht beobachten.

Der Mediansattel m ist breit und wird durch die Äste des Externlobus in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und schmal, das unpaare Mittelblatt niedrig, aber breit und durch einen schmalen, nicht sehr tiefen Schlitz gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch und schmal.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig zulaufend, mit der Spitze stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und etwas schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  ist etwas breiter und wird durch einen schmalen Sekundärsattel in zwei Blätter geteilt.  $i^5$  war anscheinend in gleicher Weise getrennt und ebenfalls in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel ließen sich nicht genauer beobachten.

**V o r k o m m e n:** Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**B e m e r k u n g e n.** Bei diesem Stück wäre man versucht, den Externlobus mit dem Ventralast von E zu begrenzen und den dorsalwärts davonstehenden Lobus als Adventivlobus zu betrachten, da beide durch einen ziemlich hohen Sattel getrennt sind. Es würde hier also ein Exemplar mit einem Adventivlobus vorliegen. Aus der Analogie mit den übrigen Stücken müssen wir jedoch den scheinbaren Adventivlobus als dorsalen Ast von E auffassen.

**No. 21. Taf. XXV, Fig. 29.**

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Schalentheiles von 43 mm Durchmesser und 25.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, enggenabelt. Die Siphonalseite ist schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiele besetzt.

**Analyse der Lobenlinie.** Bei Beurteilung des Externlobus E kann man im Zweifel sein, ob derselbe als vierästig oder zweiästig aufzufassen ist, da der Ventralast so wenig von dem Mittelblatt des Mediansattels geschieden ist, daß er kaum als selbständiges Element aufgefaßt werden kann. Im allgemeinen ist E ziemlich breit und tief auf den Flanken herabhängend. Der dorsale Ast ist breit tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem ventralen Finger. Der Ventralast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig, aber in keiner Weise gegen den Mediansattel abgesetzt.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger, welche sich auf gemeinsamer Basis erheben, sind länger als die seitlichen, von welchen der ventrale etwas stärker ist als der dorsale.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler als L und ursprünglich unsymmetrisch zweiästig, wenigstens ist diese Anlage noch zu erkennen; jeder Ast ist wiederum gespalten und zwar derart, daß die beiden mittleren Finger stärker sind als die seitlichen.  $H^2$  ist etwas kürzer, aber breiter und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt. Der ventrale Ast ist zweispitzig, der dorsale einspitzig.  $H^3$  ist kurz, schmal, zweispitzig. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber nicht sehr hoch und in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und schmal, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und durch zwei tiefere und zwei ganz kurze Schlitze gezackt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch und breit, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist von gleicher Höhe wie  $e^2$ , aber etwas breiter; er ist vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gekrümmt.  $i^3$  ist viel kürzer, etwas schmaler, vorn flach abgerundet und leicht in dorsaler Richtung gekrümmt.  $i^4$  ist ziemlich breit und tief gespalten.

Die übrigen Elemente konnten nicht beobachtet werden.

**Vorkommen:** Mergel der *Prionolobus*-Zone.

**Bemerkungen.** Dieses Stück demonstriert in besonders klarer Weise die Beziehungen zwischen dem Externlobus und dessen, als scheinbarem Adventivlobus abgeschnürtem, dorsalem Ast. Wenn man nämlich den letzteren Ast als selbständigen Adventivlobus annimmt, so ist der Externlobus E sehr kurz, indem er nur durch die beiden kurzen, zweizackigen, medianen Äste gebildet wird; diese sind aber ihrerseits noch nicht von dem mittleren Lappen des Mediansattels abgeschnürt, d. h. sie haben noch nicht die Stellung eines scheinbar selbständigen Lobus angenommen. Man kann also aus diesem Stück schließen, daß bei allen jenen Stücken, bei denen scheinbar zwei Adventivloben vorhanden sind, der äußere nichts anders ist als der abgeschnürte Ventralast des Externlobus. In der Zackung des Mediansattels ist eine weitere Abschnürung selbständiger Elemente bereits angedeutet, und man könnte annehmen, daß, wäre das Stück größer geworden, der Ventralast von E sich beim Weiterwachsen als selbständiges Element abgeschnürt hätte.

Wenn also die Lobenlinie dieses Stückes für das Vorhandensein eines Adventivlobus spricht, so sagte doch der Vergleich von solchen mit zwei Adventivloben, daß der zweite sog. Adventivlobus durch

Abschnürung aus dem Externsattel entstanden ist und in gleicher Weise müssen wir dies auch für den ersten Adventivlobus annehmen.

**No. 22.** Taf. XXI, Fig. 7; Taf. XXV, Fig. 30.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 45 mm größter Windungshöhe, mit verhältnismäßig breiter, flacher, beiderseits gekielter Externseite.

**Analyse der Lobenlinie.** Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig schmal und nicht sehr tief; der Dorsalast ist am tiefsten, aber schmal, zweispitzig mit stärkerem Ventralfinger; der mediane Ast ist erheblich kürzer und schmaler, ebenfalls zweispitzig; der äußere Ast ist sehr kurz, aber beinahe ebenso breit wie der mediane Ast, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief, vierspitzig; die beiden Mittelspitzen, welche aus Spaltung des Mittelfingers hervorgingen, sind am längsten, der Dorsalfinger etwas kürzer als der Ventralfinger.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist nur wenig kürzer wie L, aber schmaler und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit kürzerem, aber gespaltenem Ventral- und längerem, aber einfachem Dorsalfinger. H<sup>2</sup> ist kurz und schmal, zweispitzig. H<sup>3</sup> ist ebenso wie H<sup>4</sup> und H<sup>5</sup> schmal, kurz, zweispitzig; der nicht genauer beobachtete H<sup>6</sup> bildet den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist mäßig breit und wird durch den Externlobus in fünf Blätter zerlegt. Das dorsale paarige Blatt ist am höchsten und breitesten; das ventrale paarige Blatt dagegen so schmal und niedrig, daß es schwer hält, dasselbe als selbständiges Blatt und nicht als Teil des Mittelblattes aufzufassen. Das Mittelblatt ist schmal und wird beiderseits durch einen tiefen Schlitz gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist hoch, schmal, vorn etwas spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten, vorn spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, vorn abgerundet. i<sup>4</sup> ist breit und wird durch einen tiefen, sekundären Lobus in ein breiteres Dorsal- und ein schmaleres Ventralblatt zerlegt. i<sup>5</sup> ist breit, vorn flach abgerundet, ziemlich tief gekerbt. i<sup>6</sup> ist, obschon von der gleichen Höhe, doch etwas breiter und wird durch einen tiefen Lobus in ein breiteres, gekerbtes Ventralblatt und ein schmaleres Dorsalblatt zerlegt. i<sup>7</sup> ist nicht genauer beobachtet. Weitere Sättel waren nicht zu erkennen.

**Vorkommen:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chidern.

**Bemerkungen.** Auch bei diesem Stück sieht man deutlich die Spaltung des Mediansattels m durch die Äste des Externlobus, indem der äußerste Ast, obschon stark zweispitzig, noch kurz ist, daß er kaum als selbständiges Element angesehen werden kann, wollte man diese Loben als Adventivloben ansehen. Er ist außerdem von dem mittleren Aste nur durch ein so schmales Sättelchen getrennt, daß es schwer hält, zu entscheiden, ob beide nicht besser als Zweige nur eines Lobus aufzufassen sind oder nicht. Man wäre also vor die Frage gestellt, sind drei oder nur ein Adventivlobus vorhanden? Scheinbar sind es deren drei, eine genauere Untersuchung lehrt jedoch, daß mindestens zwei als Äste des Externlobus aufgefaßt werden müßten, da aber diese beiden Äste sich in nichts als durch ihre geringere Größe von dem letzten scheinbaren Adventivlobus unterscheiden, so ist die Abgrenzung zwischen beiden rein willkürlich. Auf der andern Seite ist die Abtrennung von Blättern von dem Hauptkörper des Mediansattels durch Äste des Externlobus gerade bei diesem Stück sehr schön zu sehen, und man darf wohl annehmen, daß ebenso wie jetzt das schmale Sättelchen durch den ventralen Ast abgetrennt wird, in einer früheren

Periode auch das dorsale Blatt losgelöst wurde und mit fortschreitendem Wachstum eine selbständige Stellung einnahm.

Auch dieses Stück zeigt die Schwierigkeiten in der Abgrenzung von  $H^2$  und dementsprechend in der Breite von  $i^4$ : entweder faßt man  $H^2$  als breiten aber kurzen, einen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegten Lobus auf, oder man betrachtet nur den ventralen zweispitzigen Ast als  $H^2$ . Im ersteren Falle ist  $i^4$  schmal, im letzteren Falle breit und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt, von welchen das dorsale etwas breiter ist als das ventrale. Die Entscheidung, welche ja in letzter Linie nur durch genauere Verfolgung der Entwicklung der Lobenlinie zu treffen ist, ist daher in gewissem Sinne willkürlich, nach der Analogie mit andern Stücken habe ich jedoch  $H^2$  als schmal und  $i^4$  als einen breiten, gespaltenen Sattel aufgefaßt.

### No. 23. Taf. XXV, Fig. 31.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles, das auf etwa 100 Bogengrade 10 Lobenlinien zeigt: die Entfernung derselben beträgt also im Durchschnitt 10 Bogengrade.

**Analyse der Lobenlinie.** Der Externlobus E ist breit, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; man kann zweifelhaft darüber sein, ob man denselben als vier- oder sechsästig bezeichnen soll, da der äußerste Ast noch nicht abgeschnürt ist. Der dorsale Ast ist am längsten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas kürzerem ventralen Finger, bei welchem eine Zweiteilung gerade angedeutet ist; auf der dorsalen Seite des dorsalen Astes bemerkt man zwei kurze Zäckchen. Der mittlere Ast ist kürzer und schmaler, zweispitzig; der Dorsalast, welcher noch nicht abgeschnürt ist, ist am kürzesten und endigt ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger, welche sich auf gemeinsamer Basis erheben, sind etwas stärker als die seitlichen, von welchen der ventrale etwas kürzer ist als der dorsale.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas kürzer, aber beinahe noch ebenso breit wie L; er endigt vierspitzig, doch ist eine ursprüngliche Zweistöckigkeit noch leicht erkennbar; der dorsale Ast ist breiter und tief geteilt: der ventrale schmaler, scheinbar einspitzig, allein auf seiner ventralen Seite bemerkt man noch zwei kurze Zäckchen.  $H^2$  ist noch breit, aber kürzer wie  $H^1$ , ebenfalls unsymmetrisch zweistöckig; der dorsale Ast ist länger und breiter wie der ventrale; beide sind zweizackig, doch ist der obere Zacken des ventralen Astes sehr rudimentär entwickelt.  $H^3$  ist noch schmaler und kürzer wie  $H^2$ , im übrigen gleicht er diesem. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus E in fünf Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt. Die beiden seitlichen Blätter sind lang, schmal und nehmen an Höhe in ventraler Richtung ab; das Mittelblatt ist sehr kurz, aber breit und beiderseits zweifach gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist schmal, aber hoch, leicht zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung geneigt.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und stark dorsal gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer, aber noch von gleicher Breite, vorn spitz gerundet.  $i^4$  ist etwas kürzer, schmaler, vorn breit gerundet, aber nicht gekerbt.

Die andern Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt einen typisch vierästigen Externlobus; man könnte ihn auch als sechsästig bezeichnen, da jedoch der äußerste Ast nicht vom unpaaren Mittelblatt des Mediansattels *m* abgeschnürt ist, so wird es besser sein, den Lobus als vierästig zu bezeichnen. Die beiden seitlichen Äste sind bereits so stark vom Mediansattel *m* abgeschnürt, daß sie die Stellung scheinbar selbständiger Loben angenommen haben und man könnte dieselben demnach als selbständige Adventivloben deuten; in diesem Falle wäre der Externlobus nur sehr schmal, durch die beiden kurzen, äußeren Äste bezeichnet.

Unter den Auxiliarelementen ist zu erwähnen, daß dieses eines der wenigen Exemplare ist, bei dem *i*<sup>4</sup> nicht geteilt ist.

**No. 24.** Taf. XXII, Fig. 10; Taf. XXV, Fig. 32.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von etwa 41.5 mm größter Windungshöhe mit schmaler, flacher, beiderseits gekielter Externseite. Der ventrale Teil der Lobenlinie ist sehr deutlich, der dorsale etwas verwischt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus ist nicht sehr breit und tief; der dorsale Ast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem, gespaltenem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und schmaler, zweispitzig; der letzte Ast, welcher von jenem durch ein ganz niedriges, schmales Sättelchen geschieden ist, ist sehr kurz, aber verhältnismäßig breit und endigt dreispitzig.

Der vierspitzige Laterallobus *L* ist ziemlich breit und tief, aber man kann deutlich sehen, daß die beiden längeren Mittelspitzen durch Spaltung des Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus *H*<sup>1</sup> ist nahezu von gleicher Breite, aber etwas kürzer wie *L*; die ursprünglich zweiästige Anlage ist nahezu vollständig verwischt, da er sechsackig endigt, aber man kann doch noch sehen, daß die dorsalen Zacken stärker sind als die ventralen. *H*<sup>2</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig; der breitere aber kürzere Ventralfinger endigt zweiackig, der schmälere, längere Dorsalfinger ist einspitzig. *H*<sup>3</sup> und *H*<sup>4</sup> sind beide sehr kurz und schmal und enden dreieckig. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel *m* wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und breit, das paarige Ventralblatt dagegen so schmal und niedrig, daß es eigentlich nur unter der Lupe sichtbar wird; das unpaare Mittelblatt ist verhältnismäßig schmal und niedrig, nicht gekerbt.

Der Externsattel *e*<sup>1</sup> ist hoch, aber nicht sehr breit, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel *i*<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. *i*<sup>3</sup> war sehr viel kürzer und schmaler, vorn flach gerundet. *i*<sup>4</sup> war noch etwas kürzer, aber breiter und durch einen ziemlich tiefen Sekundärsattel in ein breiteres Ventral- und etwas schmäleres Dorsalblatt zerlegt. *i*<sup>5</sup> war ziemlich von gleicher Höhe, aber etwas schmaler und schwach gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

**Bemerkungen.** Bei Beurteilung des Externlobus ist es schwer zu sagen, ob man denselben als vier- oder als sechsstig auffassen soll. Es kommt darauf an, welchen Wert man dem äußersten, sehr kurzen, dreizackigen Ast, welcher nur durch ein schmales Sättelchen von dem Mittelast geschieden ist, beimessen will. Man kann denselben als den ventralen Teil des Mittelastes, der dann verhältnismäßig breit gewesen wäre, auffassen, man könnte ihn aber auch nur als eine Kerbung des unpaaren Mittelblattes bezeichnen. Jedenfalls steht man hier vor ganz erheblichen Schwierigkeiten, wenn man die Äste des Externlobus als selbständige Adventivloben auffassen wollte. Es ist füglich nicht angänglich, den Median- und Ventralast, welche kaum geschieden sind, zu trennen, dann aber wäre der Externlobus viel breiter als bei andern Exemplaren, wollte man aber doch eine Trennung vornehmen, so wäre der Externlobus immerhin noch sechsstig, während er bei andern Stücken zweispitzig ist. Man sieht hieraus, daß ohne eine große Willkür eine Trennung zwischen Extern- und Adventivloben überhaupt nicht möglich wäre.

**No. 25. Taf XXII, Fig. 9; Taf. XXVI, Fig. 33.**

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 36 mm größter Windungshöhe mit ziemlich schmaler Externseite, die beiderseits einen kräftigen Kiel trägt und dadurch verhältnismäßig stark vertieft ist. Die Lobenlinien sind sehr deutlich und zwar kommen auf einen Sektor von 90 Bogengraden 10 Suturen, so daß also der Abstand zweier Septen im Durchschnitt 9 Bogengrade beträgt.

**Analyse der Lobenlinie.** Der achtstige Externlobus ist ziemlich breit und tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und, obschon ursprünglich zweispitzig, ist er jetzt durch Spaltung eines jeden Fingers sechszackig. Der mediane Ast ist erheblich kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gespaltenem Ventralfinger; der nächstfolgende Ast ist etwas kürzer, aber viel schmaler, krypto-dreispitzig, der äußere Ast sehr kurz, schmal und einspitzig.

Der Externlobus E ist breit und tief und endigt vierspitzig, man kann jedoch sehen, daß die beiden längeren Mittelspitzen durch Spaltung des Mittelfingers entstanden sind.

Der Auxiliarlobus II<sup>1</sup> ist etwas kürzer wie L aber beinahe noch ebenso breit; die ursprünglich unsymmetrische Zweästigkeit ist beinahe gänzlich verwischt, indem jeder Finger wieder gespalten ist, so daß II<sup>1</sup> also vierspitzig endigt, wobei zu beachten ist, daß der dorsale Zacken des Ventralfingers wieder gegabelt ist. II<sup>2</sup> ist etwas kürzer und schmaler, vierzackig, wobei der vorletzte Finger am breitesten und gespalten ist. II<sup>3</sup> ist etwas kürzer und schmaler, fünfzackig mit ursprünglich unsymmetrisch zweispitziger Anlage. II<sup>4</sup> ist sehr schmal und kurz, anscheinend dreizackig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch die Äste des Externlobus in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten, das paarige Medianblatt knapp die Hälfte der Höhe von jenem und sehr schmal, das paarige Ventralblatt sehr kurz und sehr schmal. Das unpaare Mittelblatt ist verhältnismäßig breit, aber niedrig und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch und breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, vorn breit gerundet. i<sup>4</sup> ist etwas niedriger, nicht schmaler, schwach gekerbt. i<sup>5</sup> ist, obschon von gleicher Höhe wie i<sup>4</sup>, doch etwas breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i<sup>6</sup> war jedenfalls auch gekerbt. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück ist durch einen vielästigen Externlobus  $E^1$  und einen dementsprechend stark zerschlitzten Mediansattel  $m$  ausgezeichnet. Man sieht hier aufs klarste wie die Zerschlitung des Mediansattels einsetzt und wie sich von demselben schmale und lange Äste abspalten. Auch hier wäre eine Trennung zwischen Adventivloben und Externlobus eine rein willkürliche, da jedenfalls der letztere noch den Medianast des Externlobus umfassen müßte, es wäre dann nur ein Adventivlobus vorhanden, trotzdem man scheinbar deren zwei zählt.

Auffällig ist ferner die starke Zackung des Dorsalastes von  $E$ , ebenso wie die reiche Zackung der Auxiliarloben, während  $L$  im Vergleich verhältnismäßig einfach bleibt.

### No. 26. Taf. XXI, Fig. 34.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 32 mm größter Windungshöhe; die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt. Die Flanken sind flach, hauptsächlich aber durch die ziemlich stark entwickelten, radialen Anschwellungen bemerkenswert, welche deutlich in zwei Gruppen, welche durch ein flaches Intervall getrennt werden, angeordnet sind.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus  $E$  ist verhältnismäßig schmal. Der Dorsalast ist ziemlich lang und schmal, unsymmetrisch zweiästig mit längerem ventralen Finger; beide Finger sind wieder gespalten und zwar ist der dorsale zweizackig, der ventrale dreizackig. Der mediane Ast ist schwach abgesehnürt und vom Mittelblatt des Mediansattels nur durch einen ganz kurzen und schmalen Sattel geschieden; er selbst endigt zweispitzig; der dorsale Finger ist breiter, dreizackig, der ventrale schmaler, einspitzig. Der letzte Ast ist sehr kurz, schmal und zweispitzig.

Der Laterallobus  $L$  ist am breitesten und tiefsten und endigt fünfspitzig; die beiden mittleren Finger sind am längsten und stärksten und an der Spitze leicht gespalten; dagegen sind die beiden ventralen Finger stärker als der dorsale.

Der Auxiliarlobus  $H^1$ , erheblich kürzer und schmaler als  $L$ , ist deutlich unsymmetrisch zweiästig veraulagt; der dorsale Ast ist etwas breiter und länger und endigt dreizackig; der ventrale Ast ist etwas kürzer, zweizackig, mit einem ganz feinen Zäckchen auf der Ventralseite.  $H^2$  ist wiederum kürzer, aber breiter und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt; der ventrale Ast ist breiter und endigt dreispitzig, wobei sich wiederum eine stärkere Ausbildung der dorsalen Elemente geltend macht, der dorsale Ast ist schmaler und endigt ebenfalls dreispitzig mit stärkster, mittlerer Spitze; außerdem bemerkt man noch auf der Dorsalseite ein feines Zäckchen.  $H^4$  und  $H^5$  sind schmal, kurz und dreizackig.

Der Mediansattel  $m$  ist mäßig breit und wird durch die Äste des Externlobus  $E$  in drei ungleiche Blätter, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres, zerlegt; die seitlichen Blätter sind lang und schmal, das mediane ziemlich breit und stark gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch und schmal, vorn etwas spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist auffallenderweise etwas kürzer wie  $e^1$ , vorn stark zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^2$  ist etwas kürzer, nur erheblich schmaler, vorn flach abgerundet.  $i^4$  wiederum kürzer und schmaler, vorn flach und nicht gekerbt.  $i^5$  und  $i^6$  sind etwas breiter und stark gekerbt. Die übrigen Elemente sind nicht beobachtet worden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Obschon ein sechsästiger Externlobus vorhanden ist, so ist der mediane Ast doch noch in keiner Weise vom Mediansattel abgechnürt. Die spätere Abchnürung ist allerdings durch ein ganz schmales Sättelchen angedeutet; immerhin liegt nur eine geringe Zerschlitung von *m* vor, dessen Hauptkörper allerdings durch eine Reihe von Zacken stark gekerbt ist.

Da der dorsale Ast durch einen ziemlich hohen Sattel vom medianen Ast geschieden ist, so könnte man zur Annahme eines Adventivlobus kommen, obschon man in diesem Falle die Frage aufwerfen müßte, ob nicht deren zwei vorhanden sind, da der mediane Ast, wenn auch noch nicht abgechnürt, jedenfalls durch einen zwar schmalen, aber doch hohen Sattel vom Hauptkörper des Mediansattels *m* getrennt ist. Jedenfalls führt dieses Stück deutlich die Entstehung der scheinbaren Adventivloben durch Abchnürung der Äste des Externlobus vor Augen.

### III. Formen mit Laterallobus Typus III.

(Dreispeitzig: während die beiden seitlichen Finger einspeitzig bleiben, tritt eine zweifache Spaltung des Mittelfingers, der dadurch dreizackig wird, auf.)

#### No. 27. Taf. XXVI, Fig. 35.

Beschreibung. Eine ziemlich vollständig erhaltene, gekammerte Schale ohne Wohnkammer von 61 mm Durchmesser und 36 mm größter Windungshöhe. Die Umgänge sind hochmündig, sehr involut; der Nabel ist eng und tief. Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits gekielt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus *E* ist sehr breit mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist am längsten und breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem, ventralem Ast; dieser ist seinerseits wieder gegabelt und trägt auf der Ventralseite zwei kurze Zäckchen, der mittlere Ast ist etwas kürzer und schmaler und endigt ebenfalls zweiflügelig; der ventrale Ast ist wieder etwas länger; beide Finger sind undeutlich gegabelt und zeigen außerdem noch ein kleines Zäckchen; der äußere Ast ist am kürzesten und schmalsten; er endigt zweispitzig.

Der Laterallobus *L* ist am breitesten und tiefsten und endigt dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und endigt wiederum dreispitzig; der ventrale Finger ist etwas länger als der dorsale und endigt zweispitzig, während jener einspeitzig bleibt.

Der Auxiliarlobus *H*<sup>1</sup> ist erheblich kürzer und schmaler als *L*; er endigt unsymmetrisch zweiflügelig; der dorsale Finger ist etwas länger und endigt einspeitzig, während der kürzere ventrale Finger gegabelt ist. *H*<sup>2</sup> ist wiederum kürzer als *H*<sup>1</sup> und durch einen ziemlich hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche Finger, deren jeder noch ein Zäckchen trägt, zerlegt. *H*<sup>3</sup> ist etwas kürzer, aber erheblich schmaler, dreispitzig. *H*<sup>4</sup> und *H*<sup>5</sup> sind sehr schmal und kurz, anscheinend zweispitzig. *H*<sup>6</sup> bildet den Nahtlobus.

Der Mediansattel *m* ist breit, ziemlich hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf Blätter zerlegt, nämlich zwei paarige seitliche und ein unpaares Mittelblatt, die in ventraler Richtung an Höhe und Breite rasch abnehmen. Das unpaare Mittelblatt ist beiderseits noch durch eine tiefe Kerbe eingeschnitten, wodurch ein schmales, hohes Sättelchen hervorgerufen wird.

Der Externsattel *e*<sup>1</sup> ist ziemlich hoch und schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist auffallenderweise etwas niedriger wie  $e^1$ , vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn abgerundet.  $i^4$  ist ziemlich breit und wird durch einen tiefen Schlitz in zwei Lappen zerlegt.  $i^5$  und  $i^6$  sind ebenfalls breit, aber niedrig und werden durch einen tiefen Schlitz geteilt, derart, daß bei  $i^5$  der dorsale Lappen, der wiederum schwach gekerbt ist, breiter ist als der ventrale.

Innere Auxiliarelemente und Internlobus nicht beobachtet.

Vorkommen: Untere *Koninckites*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Exemplar ist durch einen sehr stark gespaltenen Mediansattel m ausgezeichnet. Der Externlobus ist sechsästig, eventuell sogar achtästig, wenn man die kurze Kerbe des unpaaren Mittelblattes noch mitzählen wollte. Auch dieses Stück liefert den Beweis, daß die scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als abgeschnürte Äste des Externlobus E; die Frage, wo der Externlobus abzugrenzen wäre, ist bei diesem Stücke kaum zu beantworten. Es liegt eigentlich kein Grund vor, den äußersten Lobus als Ast des Externlobus aufzufassen, wenn man Adventivloben unterscheiden wollte; man könnte ebenso gut den schmalen Schlitz des Mediansattels als solchen auffassen und dieser ist eigentlich nur durch seine geringere Größe von dem auf seiner Dorsalseite stehenden Lobus unterschieden; wir müßten also, wenn man Adventivloben unterscheiden wollte, zum mindesten drei Adventivloben und einen sehr schmalen und kurzen Externlobus unterscheiden; wenn man aber den dorsalen dieser Loben als Ast des Externlobus auffaßt, so liegt kein Grund vor, nicht auch den zweiten als solchen anzusehen, und aus der Analogie mit den übrigen Stücken müssen wir schließen, daß auch der dritte scheinbare Adventivlobus als dorsaler Ast von E anzusehen ist.

#### No. 28. Taf. XXII, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 36.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 57.5 mm Windungshöhe; die Windungen sind flach scheibenförmig, lateral stark komprimiert und sehr involut. Der Nabel ist verhältnismäßig weit und eine Nabelkante war augenscheinlich vorhanden. Die Siphonal-seite ist so schmal, daß die seitlichen Kiele scheinbar fehlen, doch sind dieselben deutlich nachweisbar gewesen. Auf einen Sektor von 180 Bogengraden kommen 18 Suturen, so daß also die durchschnittliche Entfernung der Septen 10 Bogengrade beträgt.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist sehr breit und ziemlich tief; der Dorsalast ist tief und schmal, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gegabeltem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit je einem kurzen Zäckchen auf beiden Seiten. Der äußere Ast ist sehr kurz und schmal, zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt dreispitzig. Der Mittelfinger ist länger als die beiden seitlichen und zweifach gespalten, so daß er selbst wieder dreispitzig endigt; dabei ist der ventrale Zacken etwas stärker als der dorsale. Der ventrale Finger ist ebenfalls gespalten, der dorsale dagegen einspitzig.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler als L, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Dorsalfinger; beide Finger sind wiederum gegabelt.  $H^2$  ist nahezu von gleicher Breite und Tiefe, aber sehr unsymmetrisch durch einen hohen Sekundärsattel in zwei sehr ungleiche Äste, einen

längeren, gegabelten Ventral- und einen kürzeren, einspitzigen Dorsalast zerlegt.  $H^3$  ist schmal und kurz, zweispitzig;  $H^3$  etwas breiter und dreispitzig,  $H^4$  dagegen sehr schmal und wahrscheinlich zweispitzig.  $H^5$  bildete den Nahtlobus. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel  $m$  ist breit, hoch und durch die Äste des Externlobus in fünf, sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist hoch und breit, das paarige Ventralblatt etwas kürzer, aber viel schmaler; das unpaare Mittelblatt ist stark gekerbt und zwar wird durch einen ziemlich tiefen Einschnitt ein kurzes, sehr schmales Blättchen abgetrennt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch, schmal, vorn spitzbogenförmig zulaufend.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn abgerundet.  $i^4$  ist sehr schmal und kurz, nicht gekerbt, vorn abgeflacht.  $i^5$  und  $i^6$  sind ebenfalls kurz, schmal, vorn flach gerundet, dagegen war  $i^7$  anscheinend gekerbt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Das Mittelblatt des Mediansattels ist sehr stark gekerbt und man könnte fast von einem achtästigen Externlobus sprechen. Jedenfalls wäre die Scheidung zwischen Adventivloben und Externlobus sehr schwer und eine rein künstliche, wollte man die Äste des Externlobus als Adventivloben ansehen.

Auch bei diesem Stück ist man wegen der Abgrenzung von  $H^2$  und  $i^4$  in Verlegenheit; wenn man  $i^4$  als zweiblättrig annimmt, dann ist  $H^2$  sehr schmal und zweispitzig; ist dagegen  $i^4$  einblättrig, so ist  $H^2$ , wie hier angenommen, breit und unsymmetrisch zweiästig. Mir scheint entschieden die letztere Ansicht die richtigere zu sein, wenigstens spricht der Bau der ältesten beobachteten Lobenlinie ganz entschieden für einen unsymmetrisch-zweiästigen  $H^2$ .

#### IV. Formen mit Laterallobus Typus IV.

(Mit einfachem Mittelfinger und gespaltenen Seitenfingern.)

No. 29. Taf. XXII, Fig. 3; Taf. XXVI, Fig. 37.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer, das noch einen Teil der inneren Windungen zeigt. Die größte Windungshöhe beträgt 42 mm, die kleinste gemessene 29 mm; es beträgt also die Höhenzunahme 13 mm, was, da das Fragment einen Kreissektor von 126 Bogengraden darstellt, einem Höhenwachstum von 1 mm auf je 9.6 Bogengrade entspricht. Unter Zugrundelegung dieses Wachstumskoeffizienten würde der außerdem noch vorhandene gekammerte Teil eine Länge von 284 Bogengraden, also etwas mehr als dreiviertel Umgang besitzen. Die Gesamtlänge würde also 410 Bogengrade, d. h. knapp  $1\frac{1}{4}$  Umgang betragen. Diese Annahme kann auf Grund der tatsächlichen Beobachtung nicht richtig sein, denn die noch erhaltene innere Windung gehört entschieden dem dritten Umgang an, so daß die Schale mindestens aus zwei vollen Umgängen bestanden haben muß. Nun ergibt eine allerdings nicht genaue<sup>1</sup> Messung der inneren Windung eine Höhe von 7 mm; dadurch würde sich eine

<sup>1</sup> Die Windungshöhe beträgt aber keinesfalls über 7 mm. Diese Messung ist bestenfalls als ein Maximum anzusehen.

Höhenzunahme von 1 mm auf je 26 Bogengrade ergeben, und für die ganze gekammerte Schale eine solche von 18 Bogengraden. Hieraus folgt, daß jedenfalls auf den älteren Windungen das Höhenwachstum langsamer erfolgt als auf den jüngeren, und daß es darum verkehrt wäre, nur die Abnahme des Höhenwachstums zur Berechnung der ganzen Schalenlänge zu verwenden, es sei denn, daß man genau die Gesetze der Spirale kennt, nach welcher die Schale aufgewunden ist.<sup>1</sup>

Die Windungen sind hochmündig, lateral komprimiert und sehr stark involut; der Nabel ist sehr eng. Die Flanken sind flach gewölbt, in ventraler Richtung sanft geneigt. Die Externseite ist schmal und beiderseits gekielt, der Querschnitt spitzbogenförmig.

Man zählt 14 Suturen, so daß also die Distanz zweier Septen im Durchschnitt 9 Bogengrade beträgt.

*A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.* Der zweiästige Externlobus E ist sehr breit, aber nicht sehr tief; beide Äste sind ziemlich breit, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem, stark gezacktem Ventralfinger.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endigt vierspitzig; man sieht aber, daß der Mittelfinger intakt blieb, während der Dorsalfinger sich spaltete und daß beim Ventralfinger eine Spaltung gerade angedeutet ist.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer und beinahe ebenso breit; obschon er vierspitzig endigt, so sieht man doch noch die unsymmetrisch zweiästige Anlage angedeutet. H<sup>2</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, dreizackig. H<sup>3</sup> ist, obschon wiederum kürzer, doch etwas breiter und wird durch einen hohen Sekundärsattel gespalten. H<sup>4</sup> und H<sup>5</sup> sind schmal und kurz krypto-dreispitzig. H<sup>6</sup> bildete den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist breit, aber niedrig und sehr stark gekerbt, so daß ein schmales, niedriges Sättelchen zwischen Externlobus und Mediansattel steht. Dieses Sättelchen ist aber durchaus als Teil von m anzusehen.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, nicht sehr breit.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn gerundet und schwach in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist sehr viel niedriger, aber nur etwas schmaler, schwach in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>4</sup> ist ziemlich breit und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i<sup>5</sup> ist von gleicher Höhe, aber um Geringes breiter. i<sup>6</sup> ebenso wie i<sup>7</sup> werden durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

*V o r k o m m e n:* Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

*B e m e r k u n g e n.* Dieses Stück weicht durch einen einfachen Externlobus und demgemäß einen sehr wenig zerschlitzten Mediansattel von allen übrigen Stücken ab. Aber gerade dadurch ist es lehrreich, da es den Nachweis liefert, daß die bei andern Stücken so selbständig ausgebildeten, scheinbaren Adventivloben in der Tat nichts anderes sind als abgetrennte Zweige des Externlobus. Es kann bei diesem Stück wohl kein Zweifel darüber obwalten, daß wir als Externlobus den breiten, stark ge-

<sup>1</sup> Ob die Aufrollung von *Pseudosageceras* den Gesetzen der NAUMANNschen Conchospirale folgt, wäre erst noch näher zu untersuchen. Ich werde auf dieses Thema später noch einmal zurückkommen.

zackten Lobus auf der Externseite, dessen Äste ziemlich tief auf den Flanken herabhängen, und der durch einen breiten, mäßig hohen, aber stark gekerbten Mediansattel geteilt wird, auffassen müssen.

Es ist also kein Adventivlobus vorhanden, wenn wir noch an der Vorstellung eines solchen festhalten.

Wenn man nun den Externlobus näher betrachtet, so sieht man ziemlich in der Mitte ein schmales, sehr kurzes Sättelchen, das gewissermaßen die Grenze zwischen den Dorsalästen des Externlobus und dem Mediansattel bildet. Dieses kleine Sättelchen entspricht dem, bei andern Stücken sehr stark entwickelten, Dorsalblatt, und der einzige Unterschied ist der, daß es bei diesem Stück sehr klein ist. Der auf der Ventralseite desselben befindliche ziemlich breite, dreizackige Einschnitt entspricht dem mittleren Ast von E, der darauffolgende Sattel dem paarigen Medianblatt und der äußerste Einschnitt entweder dem äußersten Ast des Externlobus oder der Kerbe des Mittelblattes. Wir haben bei diesem Stück also alle Elemente eines vier- oder gar sechsästigen Externlobus in ihrer ersten Anlage vorhanden, mit dem Unterschiede, daß sie trotz der Größe des Stückes noch nicht zu einer selbständigen Entwicklung gelangt sind und daß nur die dorsalen Äste gerade von den übrigen noch unentwickelten Ästen getrennt sind. Daß diese Anschauung die richtige ist, wird durch den Externlobus bei einer Windungshöhe von 7 mm bewiesen, wo es noch zu keiner weiteren Zerspaltung des Mediansattels gekommen ist und wo die Dorsaläste von E gerade beginnen, sich abzuschnüren.

Jedenfalls ist dieses Stück eine sehr wesentliche Stütze für die Ansicht, daß die scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als Zweige des Externlobus und daß die dieselben trennenden Sättel durch Abspaltung von m, nicht aber durch Teilung des Primärsattels  $e^1$  entstanden sind.

Wäre es nicht gelungen, diese Tatsachen an einem großen Material zur Evidenz zu erweisen, hätten mir nur wenige Stücke zur Untersuchung vorgelegen, so bezweifle ich kaum, daß ich oder jeder andere dieses Stück mit einem besonderen spezifischen Namen belegt, wenn nicht gar als besonderes Genus unterschieden haben würde. Man bedenke den großen Unterschied, hier und da ein Stück mit acht „Adventiv“loben und schmalem Externlobus, ein solches ohne „Adventiv“loben, aber mit breitem Externlobus. Ich glaube, geringere als diese Unterschiede sind schon zur generischen Unterscheidung verwendet worden.

Bezüglich der Auxiliarelemente kann man nur noch  $H^2$  erwähnen, auch hier steht man vor der Schwierigkeit, entweder einen zweiblätterigen  $i^4$  und einen schmalen  $H^2$  oder einen schmalen einblätterigen  $i^4$  und einen breiten unsymmetrisch zweiästigen  $H^2$  annehmen zu müssen.

### No. 30. Taf. XXIII, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 38.

**Beschreibung.** Eine gekammerte Schale von 35 mm Durchmesser und 20 mm größter Windungshöhe, welche durch eine sehr schmale Siphonalseite ausgezeichnet ist. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel ist eng, die Flanken sind nur flach gewölbt.

**Analyse der Lobenlinie.** Der Externlobus ist verhältnismäßig schmal und war, wenn man die etwas tiefere Kerbung des Mediansattels nicht mitrechnet, zweiästig; der dorsale Ast ist ziemlich kurz und zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und ziemlich tief; er endigt vierästig, wobei der zweitletzte Finger der größte ist.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas kürzer und schmaler und endigt dreispitzig, wobei aber eine ursprüngliche Zweiästigkeit nicht zu verkennen ist; jedenfalls war der dorsale Ast länger als der ventrale, aber einspitzig, während jener zweispitzig endigte.  $H^2$  ist ebenfalls noch breit, aber erheblich kürzer wie  $H^1$ ; er war ebenfalls ursprünglich unsymmetrisch zweiästig; der breitere, aber kurze ventrale Ast endigt dreizackig, der längere dorsale Ast blieb einfach. Die übrigen Loben sind nicht mehr zu erkennen.  $H^3$  war jedenfalls sehr kurz und schmal.

Der Mediansattel  $m$  ist verhältnismäßig schmal und besteht eigentlich nur aus einem unpaaren Mittelblatt, von dem auf der dorsalen Seite durch einen kurzen Einschnitt ein ganz kleines Sättelchen abgezweigt ist.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch, breit und vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am größten, hoch und breit, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. Der Sattel  $i^3$  ist viel niedriger, aber beinahe ebenso breit und schwach dorsal gebogen.  $i^4$  ist auffallend schmal und niedrig, vorn schwach gekerbt.

Die übrigen Elemente sowie der Internlobus ließen sich nicht beobachten.

Vorkommen: Allerunterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.

Bemerkungen: Dieses Stück ist durch einen auffallend wenig zerschlitzten Mediansattel resp. einen sehr einfachen Externlobus ausgezeichnet. Man kann eigentlich nur sagen, daß der Externlobus zweiästig ist, denn die kleine Kerbe des Mediansattels verdient noch nicht den Namen eines Lobus. Würde man von Adventivloben sprechen, so müßte man annehmen, daß dieses Stück keinen solchen besaß, denn der einzige auf der ventralen Seite von  $L$  stehende Lobus muß als Ast des Externlobus angesehen werden, wollte man diesen nicht auf die ganz kleine Kerbe beschränken.

### No. 31. Taf. XXIII, Fig. 4 und 4a; Taf. XXVI, Fig. 39.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von etwa 25 mm größter Windungshöhe mit schmaler, beiderseits gekielter Siphonalseite.

Analyse der Lobenlinie. Der vierästige Externlobus  $E$  ist nicht sehr breit und tief; der dorsale Ast ist am tiefsten, aber schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, indem der ventrale Finger um Geringes länger ist; dieser ist gegabelt, während der dorsale Finger spitzig bleibt; der Ventralast ist etwas schmaler und kürzer und endigt einspitzig, aber auf der ventralen Seite erscheint ein kurzes Zäckchen.

Der Laterallobus  $L$  ist am breitesten und tiefsten; er endigt vierspitzig, wobei der mittlere Finger am längsten ist; die beiden dorsalen Finger erheben sich auf gemeinschaftlicher Basis, während der ventrale Finger einfach bleibt.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas schmaler und kürzer, unsymmetrisch zweiästig und zwar ist der größere dorsale Ast zweispitzig, der etwas kürzere ventrale einspitzig. Die Abgrenzung von  $H^2$  ist nicht leicht; anscheinend ist rechts sowohl als links  $H^2$  schmal und zweispitzig; allein man könnte auch  $H^2$  als einen breiten, unsymmetrisch zweiästigen Lobus auffassen.  $H^3$  und  $H^4$  sind schmal, kurz und zweispitzig. Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel  $m$  ist ziemlich breit und wird durch den Externlobus in drei ungleiche Blätter

geteilt, zwei paarige seitliche und ein unpaares mittleres. Die seitlichen Blätter sind höher als das mittlere, das wiederum durch einen kurzen Schlitz gekerbt ist.

Der Externsattel  $e^2$  ist hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist ziemlich hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist viel niedriger und schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  wird rechts durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerteilt, auf der linken Seite ist die Form von  $i^4$  von dem Umfang, den man  $H^2$  geben will, abhängig und demnach entweder zwei- oder einblättrig. Die übrigen Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Dieses Stück zeigt einen dreiblättrigen Mediansattel  $m$ ; würde man den inneren Ast von  $E$  als Dorsalast desselben auffassen, so wäre ein Adventivlobus vorhanden. Jedenfalls macht sich bei diesem Stück durch kräftige Ausbildung des dorsalen Blattes von  $m$  eine starke Abschmürung des dorsalen Astes von  $E$  bemerkbar.

Auch bei diesem Stück ergibt sich die schon vielfach erwähnte Schwierigkeit in Bezug auf die Abgrenzung von  $H^2$  und zwar liegt die Schwierigkeit dieses Mal wesentlich auf der linken Seite. Rechts kann man ganz ungezwungen den auf der Dorsalseite von  $H^1$  stehenden, schmalen, anscheinend dreispitzigen Lobus als  $H^2$  auffassen. Der nächstfolgende breite, tiefgespaltene und zweiblättrige Sattel ist dann als ein normaler  $i^4$  anzusehen.

Anders liegen die Verhältnisse auf der rechten Seite; wenn man ebenfalls den schmalen, zweispitzigen Lobus auf der Dorsalseite von  $H^1$  als  $H^2$  ansieht, dann war  $i^4$  sehr schmal und einblättrig. Gibt man aber  $H^2$  einen weiteren Umfang, d. h. betrachtet man den als  $H^2$  gedeuteten Lobus als den dorsalen Ast von  $H^2$  und den zwischenliegenden Sattel, der hier mit  $i^4$  bezeichnet ist, als Sekundärsattel, dann wird  $i^5$  zu  $i^4$  und dieser Sattel war dann zweiblättrig wie auf der rechten Seite, allerdings bestehen dann sehr erhebliche Unterschiede in der Größe von  $H^2$  auf beiden Seiten. Links wäre derselbe ein breiter, unsymmetrisch zweiästiger Lobus, der durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche, zweispitzige Äste zerlegt wäre. Rechts wäre derselbe ein schmaler, kurzer, vielleicht dreispitziger Lobus.

Allein welcher Deutung man auch den Vorzug gibt, soviel steht fest, daß die Differenzierung der Lobenlinie, von  $i^3$  an gerechnet, auf beiden Seiten eine verschiedene ist.

### No. 32. Taf. XXII, Fig. 8 und 8a; Taf. XXVI, Fig. 40.

Beschreibung. Eine ziemlich wohlerhaltene, gekammerte Schale von 70 mm Durchmesser und 45.5 mm größter Windungshöhe. Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert und besteht aus hochmündigen, stark involuten Windungen, die auf etwa 330 Bogengrade um 26 mm Höhe zunehmen, so daß also die Höhe der Windungen in einem Umgang um mehr als das  $1\frac{1}{2}$ fache wächst. Die Siphonalseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem scharfen Kiel; die Flanken sind flach gewölbt, der Nabel ist sehr eng.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus  $E$  ist ziemlich breit und tief; der dorsale Ast ist lang, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der ventrale Finger ist wiederum gespalten. Der mittlere Ast ist etwas kürzer und endigt dreispitzig, derart, daß der dorsale Finger gespalten ist. Der ventrale Ast ist sehr kurz und schmal, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist sehr breit und tief und endigt scheinbar vierspitzig; der mittlere Finger ist am längsten und breitesten, der ventrale Finger ist etwas stärker als der dorsale und tief zerschlitzt, während bei jenem die Teilung gerade angedeutet ist.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer und schmaler und endigt vierzackig mit stärker entwickelten, mittleren Fingern; die asymmetrische Zweiteiligkeit ist noch gerade angedeutet. H<sup>2</sup> ist sehr unsymmetrisch und durch einen hohen Sattel in zwei sehr ungleiche Äste geteilt; der ventrale Ast ist breit und endigt dreispitzig, wobei der dorsale Zacken am stärksten ist; der dorsale Ast ist sehr schmal und endigt einspitzig. H<sup>3</sup> war wahrscheinlich krypto-dreispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt; die paarigen Seitenblätter sind breit und hoch, vorn etwas zugespitzt, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger und anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist hoch und schmal, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am größten und breitesten, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich niedriger und schmaler, vorn gerundet. i<sup>4</sup> ist noch kürzer, vorn flach gerundet und schwach gekerbt. i<sup>5</sup> ist ebenfalls leicht gekerbt.

Weitere Elemente wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der unteren *Koninkites*-Zone. Virgal.

Bemerkungen. Der Externlobus ist ziemlich tief und durch seinen mittleren Ast wird der Mediansattel stark gelappt; es wäre dies ein typisches Stück mit einem Adventivlobus, wenn nicht durch die Analogie mit andern Stücken derselbe als dorsaler Ast von E aufzufassen wäre.

### No. 33. Taf. XXVI, Fig. 41.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles mit etwa acht Suturen. Durch das Gefühl kann man sich bei diesem Stück von der Anwesenheit der radialen Anschwellungen überzeugen; auch bei günstig auffallendem Lichte kann man dieselben gerade noch sehen.

Analyse der Lobenlinie. Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit mit nicht sehr tief herabhängenden Ästen; der Dorsalast ist schmal, aber tief und unsymmetrisch zweispitzig; während der dorsale Finger einspitzig bleibt, ist der etwas längere ventrale dreispitzig; der nächste Ast ist etwas kürzer und schmaler und endigt zweispitzig; der folgende ist ziemlich tief, aber schmal, krypto-zweispitzig, und schließlich folgt als Dorsalast eine schmale, kurze, einspitzige Kerbe, von welcher man im Zweifel sein kann, ob dieselbe als selbständiger Ast aufzufassen ist oder nicht.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt scheinbar vierspitzig; aber während der mittlere Finger am längsten ist, ist der ventrale am breitesten und endigt dreispitzig, derart daß der dorsale Zacken länger ist als die beiden ventralen.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer und schmaler, sehr unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Ast ist etwas länger und endigt zweispitzig; der ventrale Ast ist kürzer, aber breiter und endigt ebenfalls zweispitzig. H<sup>2</sup> ist etwas schmaler und kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, der ventrale Finger endigt zweizackig, der längere dorsale bleibt einfach. H<sup>3</sup> ist ziemlich breit und wird, wie es scheint, durch einen ziemlich hohen, sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste, einen schmalen, einspitzigen,

dorsalen, und einen breiteren, zweispitzigen, ventralen, zerlegt.  $H^4$  war anscheinend sehr schmal, kurz und einspitzig.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel  $m$  ist ziemlich breit und wird in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt; die drei paarigen seitlichen sind hoch und schmal, nehmen aber in ventraler Richtung an Höhe ab; das unpaare Mittelblatt ist etwas breiter, aber nicht gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist bedeutend schmaler und kürzer, aber ebenfalls noch etwas zugespitzt.  $i^4$  ist etwas kürzer wie  $i^3$ , schmal, vorn abgeflacht und durch einen kurzen Schlitz gekerbt.  $i^5$  ist etwas breiter und wird durch einen tiefen Schlitz gespalten. Ebenso war anscheinend  $i^6$  durch einen tiefen Schlitz gespalten.

Weitere Elemente wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

Bemerkungen. Auch bei diesem Stück kann man fragen, ob man einen sechs- oder vierästigen Externlobus annehmen soll. Selbständig geworden sind nur zwei Äste, so daß nur ein Lappen vom Hauptkörper des Sattels vollständig abgeschnürt ist. Der zweite Lappen ist, wenn auch der denselben trennende Einschnitt schon recht tief ist, doch noch mit dem Hauptkörper vereinigt, so daß es zweckmäßiger ist, den Externlobus als vierästig aufzufassen. Allerdings zeigt dieses Stück deutlich die Entstehung der Äste des Externlobus; man braucht sich nur den Medianlappen teilenden Schlitz etwas stärker vorzustellen, so daß der bereits ziemlich hohe Sattel vollständig abgeschnürt ist, und man hat einen sechsästigen Externlobus  $E$  und einen fünfklappigen Mediansattel  $m$ .

Wenn man die auf der Ventralseite von  $L$  stehenden Loben als Adventivloben ansehen wollte, so wäre es schwierig, zu entscheiden, ob man deren zwei oder nur einen annehmen wollte. Im ersteren Falle wäre der Externlobus sehr schmal und auf die beiden den Hauptkörper des Mediansattels  $m$  teilenden Kerben beschränkt, im letzteren Falle etwas breiter und durch einen breiten, hohen Mediansattel geteilt. Da aber die Entstehung dieser Adventivloben, wenigstens des äußersten, durch Spaltung des Mediansattels  $m$  deutlich sichtbar ist, so ist anzunehmen, daß auch die mehr in dorsaler Richtung auftretenden in gleicher Weise entstanden sind und daher füglich nicht als Adventivloben bezeichnet werden können.

#### No. 34. Taf. XXII, Fig. 7; Taf. XXVI, Fig. 42.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 37.6 mm Windungshöhe mit schmaler, flacher, beiderseits gekielter Externseite. Da das Stück einen Sektor von  $95^\circ$  umfaßt, der 10 Suturen zählt, so beträgt die Entfernung zweier Septen im Durchschnitt  $9\frac{1}{2}$  Bogengrade.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus  $E$  ist ziemlich breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Medianast ist etwas kürzer und sehr viel schmaler, ebenfalls zweispitzig; der Ventralast ist ungemein schmal und kurz, zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief, fünfspitzig; man sieht aber, daß die Fünfspitzigkeit durch Teilung der beiden seitlichen Finger entsteht, während unpaare, lange Mittelfinger einfach bleiben.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas schmaler, aber erheblich kürzer als L; er endigt vierspitzig, doch ist es unverkennbar, daß ursprünglich eine unsymmetrische, zweispitzige Anlage vorhanden war und daß später jeder Ast sich teilte. H<sup>2</sup> ist, wenn auch etwas kürzer, von nahezu der gleichen Breite und durch einen sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste, die beide gespalten sind, geteilt; der Ventralast ist breit, aber kurz, der Dorsalast länger, aber schmaler. H<sup>3</sup> ist ebenso wie H<sup>4</sup> sehr schmal und kurz, beide sind zweispitzig; dagegen war der sehr kurze H<sup>5</sup> anscheinend einspitzig. H<sup>6</sup> bildete den Nahtlobus, der nicht näher untersucht werden konnte. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist nicht sehr hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am breitesten und höchsten; das paarige Ventralblatt sehr schmal und niedrig; das unpaare Mittelblatt wird durch zwei Kerben gespalten.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, vorn etwas verschmälert und abgerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn leicht zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist viel kürzer und schmaler, vorn gerundet. i<sup>4</sup> ist kurz, schmal, vorn abgeflacht, nicht geteilt. i<sup>5</sup> ist nahezu von der doppelten Breite und wird durch einen tiefen Sekundärsattel in zwei Blätter, von welchen das ventrale etwas schmaler ist als das dorsale, zerlegt. i<sup>6</sup> ist ebenfalls breit und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und schmäleres Dorsalblatt zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chidern.

Bemerkungen. Bezüglich des Externlobus ließe sich nur bereits Gesagtes wiederholen. Scheinbar sind drei Adventivloben vorhanden, allein in diesem Falle wäre der Externlobus auf die beiden kurzen Kerben des Mediansattels beschränkt.

Auch hier wiederholt sich die Schwierigkeit in der Abgrenzung von H<sup>2</sup>. Dieser gibt sich hier deutlich als ein unsymmetrisch zweiästiger Lobus zu erkennen, und man müßte tatsächlich den Verhältnissen Zwang antun, wenn man den Sekundärsattel als Ventralblatt von i<sup>4</sup> auffassen wollte. Ebenso schwierig ist die Begrenzung auf der Dorsalseite von i<sup>4</sup>; will man i<sup>4</sup> als zweiblättrig ansehen, so wäre derselbe durch einen Sekundärlobus geteilt, der tiefer und breiter ist als der eigentliche Auxiliarlobus H<sup>3</sup>, ganz abgesehen davon, daß der als Dorsalblatt von i<sup>4</sup> aufgefaßte Sattel ganz unzweifelhaft das Ventralblatt von i<sup>5</sup> darstellt.

Ich glaube darum, daß die obige Deutung dieser Elemente, nämlich ein unsymmetrisch zweiästiger H<sup>2</sup>, ein einblättriger i<sup>4</sup> und ein zweiblättriger i<sup>5</sup>, die richtige ist.

### No. 35. Taf. XXVI, Fig. 43.

Beschreibung. Ein kleines Fragment des gekammerten Teiles von 22.5 mm Windungshöhe, mit schön ausgebildeten Lobenlinien.

Analyse der Lobenlinie. Der sechsästige Externlobus E ist verhältnismäßig breit und tief; der Dorsalast ist am tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; der Medianast ist etwas kürzer und schmaler und ebenso wie der sehr kurze Ventralast zweispitzig.

Der Laterallobus L ist breit und tief, sechsspitzig; man sieht aber deutlich, daß die primäre Anlage eine fünfspitzige war, nämlich ein langer unpaarer Mittelfinger und zwei tiefgespaltene Lateralfinger. Der ventrale Zacken des Ventralfingers ist wiederum, wenn auch nicht sehr tief, gespalten. Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler als L, er endet vierspitzig, doch ist die ursprünglich unsymmetrisch zweiästige Anlage noch unverkennbar.  $H^2$  ist etwas kürzer als  $H^1$  und sehr stark unsymmetrisch. Der Ventralast ist ziemlich breit, vierspitzig, der Dorsalast sehr schmal und kurz einspitzig.  $H^3$  war sehr kurz und zweispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist verhältnismäßig breit und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter geteilt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten, das paarige Ventralblatt sehr viel kleiner; das unpaare Mittelblatt ist beiderseits durch zwei kurze Einschnitte gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch, vorn verschmälert und gerundet.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist hoch, vorn etwas zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer und schmaler, vorn flach gerundet.  $i^4$  ist etwas niedriger, aber breiter und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chidern.

Bemerkungen. Bezüglich des Externlobus wäre nichts Besonderes zu sagen, höchstens, daß man im Zweifel darüber sein könnte, ob man vier oder sechs Äste unterscheiden soll. Das hängt von dem Werte ab, welchen man dem ungemein kurzen Ventralblatt beimessen will. Wenn man dasselbe noch nicht als selbständigen Ast betrachtet, sondern noch als eine eben eingesetzte Kerbung des unpaaren Mittelblattes, dann muß man den Externlobus als vierästig bezeichnen. Andernfalls ist derselbe sechsstig.

Interessant ist der Laterallobus L; man sieht hier deutlich eine weitere Spaltung des Ventralfingers einsetzen, und streng genommen würde dieses Stück nicht mehr zur vierten Gruppe gehören, da es unzweifelhaft den Anfang zu einer neuen Gruppe mit sechsfingerigem Laterallobus bildet; bisher sind solche Stücke allerdings noch nicht gefunden worden, aber ausgeschlossen ist es nicht, daß auch solche mit beiderseits noch einmal gespaltenen Lateralfingern auftreten. Diese Gruppe würde dann aus Gruppe IV abzuleiten sein.

Auffallend ist der stark entwickelte ventrale Ast von  $H^2$ , und man könnte eventuell den Dorsalast als den sekundären  $i^4$  spaltenden Lobus auffassen; dann würde man einen Auxiliarlobus mehr zählen, aber  $H^3$  wäre dann minder stark entwickelt als  $H^4$ . Ich habe darum die obige Deutung vorgezogen und nehme einen unsymmetrischen  $H^2$  an und zähle darum nur drei Auxiliarloben und drei Auxiliarsättel.

### No. 36. Taf. XXVI, Fig. 44 und 45.

Beschreibung. Ein Fragment des gekammerten Teiles von 30 mm Windungshöhe; die Schale ist sehr eng genabelt, die Windungen hochmündig, lateral komprimiert; die Siphonalseite ist sehr schmal, abgeflacht, beiderseits gekielt; die Flanken sind flach gewölbt, in ventraler Richtung mäßig geneigt; bei günstigem Lichte kann man zwei Gruppen radialer Anschwellungen unterscheiden, nämlich eine dorsale und eine ventrale, welche durch einen flachen Zwischenraum getrennt sind. Man sieht, daß die dorsalen Anschwellungen keulenförmige Gestalt haben und stark nach vorn geneigt sind; dabei richtet

sich die Spitze gegen die Naht; die ventralen Anschwellungen sind ebenfalls nach vorn geneigt, es scheint aber, daß die Spitze ventralwärts gerichtet war; beide Gruppen scheinen also unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenzutreffen. Es sind 11 Suturen vorhanden.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit und hängt tief auf den Flanken herab; der dorsale Ast ist nicht sehr lang, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der folgende Ast ist etwas kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; es folgen dann noch zwei Äste; von diesen ist der dorsale bereits ziemlich lang und ebenfalls zweispitzig, der ventrale sehr schmal, einspitzig.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten, aber auf beiden Seiten verschieden; links ist derselbe dreispitzig mit stärkstem Mittelfinger und etwas kürzeren, beiderseits leicht gespaltenen, seitlichen Fingern; rechts ist derselbe ebenfalls dreispitzig, aber nur der dorsale Finger ist gespalten und zwar so stark, daß der Lobus scheinbar vierspitzig war.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist kürzer und schmaler als L, unsymmetrisch zweiästig; der dorsale Finger ist etwas länger als der ventrale; ersterer endigt zweispitzig, letzterer einspitzig, doch macht sich bei den jüngeren Lobenlinien auf der linken Seite bei diesem Finger ein kleines Zäckchen bemerkbar.  $H^2$  ist etwas kürzer, aber breiter und stark unsymmetrisch, indem dieser Lobus durch einen sekundären Sattel in zwei sehr ungleiche Äste zerlegt wird; der ventrale Ast ist breiter als der dorsale und endigt zweispitzig, während jener einspitzig ist.  $H^3$  war links kurz und schmal, anscheinend unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem dorsalen Finger; auf der rechten Seite ist  $H^3$  ebenfalls stark unsymmetrisch und durch einen tiefen Lobus in zwei ungleiche Äste zerlegt, von welchen der ventrale länger als der dorsale und zweispitzig ist.  $H^4$  ist rechts kurz, schmal, zweispitzig, mit stärkerem Dorsalfinger; links nicht beobachtet.  $H^5$  ist noch kürzer und schmaler, ebenfalls zweispitzig.  $H^6$  bildet den Nahtlobus.

Die übrigen Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und in sieben Blätter gespalten; die paarigen seitlichen Blätter sind etwas höher als das unpaare Mittelblatt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch, aber schmal, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist hoch und breit, vorn spitzbogenförmig und stark in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist sehr viel schmaler und kürzer, ebenfalls noch leicht in dorsaler Richtung gebogen.  $i^4$  ist links kurz, aber breit, vorn abgeflacht und durch einen tiefen Schlitz in einen schmäleren ventralen und einen breiteren dorsalen Lappen zerlegt; auf der rechten Seite ist  $i^4$  schmal und kurz, vorn abgeflacht und nicht gekerbt.  $i^5$  konnte links nicht genau beobachtet werden, war aber anscheinend gekerbt. Auf der rechten Seite ist  $i^5$  breit, vorn abgeflacht und schwach gekerbt.  $i^6$  ist dagegen durch einen ziemlich tiefen Schlitz in zwei ungleiche Lappen, einen breiteren ventralen und einen schmäleren dorsalen, zerlegt.

Weitere Elemente konnten nicht beobachtet werden.

**V o r k o m m e n:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chidern.

**B e m e r k u n g e n.** Dieses Stück ist trotz seiner geringen Größe von mehrfachem Interesse. Zunächst zeigt dasselbe die radialen Anschwellungen der Schaloberfläche sehr schön entwickelt; man

könnte dieselben fast als ganz flache, breite Radialrippen bezeichnen, allein ich glaube, die Bezeichnung „Rippen“ würde irre führen, da hierfür diese Skulptur doch zu schwach ist. Man könnte allerdings umso mehr die Anlage von Rippen hierin erblicken, als dieselben sich in regelmäßigen Abständen folgen. Allein trotz dieser rippenartigen Anschwellungen behält die Schaloberfläche einen ausgeprägt leiostraken Charakter.

Der Externlobus ist achtästig, doch könnte man im Zweifel sein, ob man denselben nicht als sechsästig bezeichnen sollte, da der Dorsalast so wenig ausgeprägt ist, daß er kaum als selbständiger Ast bezeichnet werden kann; immerhin sieht man bei diesem Stück deutlich, daß man es mit Ästen des Externlobus, welche den Mediansattel nach und nach spalten, und nicht mit aus der Teilung von  $e^1$  entstandenen Adventivloben zu tun hat.

Der Laterallobus L ist auf beiden Seiten verschieden ausgebildet; rechts ist derselbe scheinbar vierzackig, links dreizackig mit geteilten Lateralfingeru; man sieht aber ohne weiteres, daß die rechte Seite nur den noch nicht vollständig ausgebildeten linken Typus IV repräsentiert, nicht aber Typus II. Auf der linken Seite hat die Spaltung der beiden seitlichen Finger gerade begonnen, rechts ist sie auf dem dorsalen Finger schon sehr weit fortgeschritten, hat aber auf dem dorsalen Finger noch nicht eingesetzt.

Die Deutung der Auxiliarelemente unterliegt gewissen Schwierigkeiten: man kann nämlich auch annehmen, daß  $H^2$ , anstatt breit und unsymmetrisch zu sein, auf den ventralen Ast beschränkt ist; dann wäre  $i^4$  sehr breit und durch einen tiefen, sekundären Einschnitt in einen schmälereu, ventralen und einen höheren, breiten, dorsalen Lappen geteilt. Ähnlich wäre es mit  $H^3$  bestellt; dann wäre  $i^5$  ebenfalls in zwei ungleiche Lappen geteilt, und der breitere Lappen wäre wieder gekerbt.

Auf der linken Seite wäre jedoch die Deutung nicht so einfach; nehmen wir wieder an, daß nur der ventrale Ast von  $H^2$  diesen Lobus repräsentierte, dann wäre  $i^4$  sehr breit und durch einen tiefen Lobus in zwei schmale Lappen geteilt; dann aber müßte  $H^3$  schmaler und kürzer als dieser sekundäre Lobus sein, und  $H^4$  wäre stärker differenziert als  $H^3$ ; man könnte allerdings auch annehmen,  $i^4$  wäre durch zwei sekundäre Loben dreilappig gespalten, aber das scheint mir nach dem Befunde nicht recht wahrscheinlich. Wie man aber die einzelnen Elemente auch deuten mag, jedenfalls ergeben sich beträchtliche Unterschiede in der Spezialisierung der einzelnen Elemente zwischen der linken und rechten Schalseite, die am besten durch die Abbildung veranschaulicht werden. Auf Taf. XXVI, Fig. 45 habe ich die beiden Deutungen dargelegt und zwar oben die mögliche, unten die von mir als wahrscheinlich angenommene, doch möchte ich bemerken, daß eigentlich nur eine genaue Untersuchung über die Entwicklung der Lobelinie darüber Aufschluß geben kann, welches die richtige Deutung ist. Leider läßt sich dies nicht ausführen und wir sind vorläufig gezwungen, durch Abwägen der einzelnen Momente diejenige Deutung für die richtige zu halten, welche nicht nur durch die Analogie mit andern Exemplaren, sondern auch durch den Befund unterstützt wird, und in dieser Hinsicht erscheint es richtiger,  $H^2$  als einen breiten, durch einen sekundären Sattel gespaltenen Lobus aufzufassen, denn als einen Lappen von  $i^4$ .

## V. Formen mit Laterallobus Typus V.

(Sämtliche drei Finger sind einfach gespalten.)

No. 37. Taf. XXIII, Fig. 7; Taf. XXVI, Fig. 46.

**Beschreibung.** Fragment des gekammerten Teiles von 29.5 mm größter Windungshöhe; die Siphonalseite ist schmal, flach, beiderseits gekielt. Die Windungen sind hochmündig, der Nabel eng.

**Analyse der Lobenlinie.** Der Externlobus E ist breit, aber nicht sehr tief und wird durch einen mäßig hohen, stark gekerbten Mediansattel m geteilt; bei ziemlich starker Vergrößerung bemerkt man ein schmales, niedriges Sättelchen, welches man vielleicht als Grenze zwischen Mediansattel und Dorsalästen des Externlobus auffassen könnte; dann ist der Dorsalast ziemlich schmal und kurz und endigt dreizackig; allein da der Mediansattel selbst durch etwa drei Kerben, welche tiefer sind als die Zacken des Dorsalastes, geschlitzt ist, so kann man eigentlich nur von einem zweiästigen Externlobus sprechen.

Der Laterallobus L ist nahezu ebenso tief wie der Externlobus, aber natürlich schmaler und endigt vierspitzig; die beiden mittleren Finger sind am längsten; der ventrale Finger am breitesten und dreizackig endigend; der Dorsalfinger ist einspitzig.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer wie L und um Geringes schmaler; er endigt vierspitzig, aber eine unsymmetrische Zweiästigkeit ist noch angedeutet, und zwar war der dorsale Ast länger und stärker als der ventrale. Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden, doch scheint es, als ob H<sup>2</sup> ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig war.

Der Mediansattel m ist breit, aber niedrig und stark zerschlitzt; zwischen dem eigentlichen Ast des Externlobus und dem Hauptkörper des Mediansattels erhebt sich ein ganz kleines, schmales Sättelchen, das gewissermaßen eine Scheide zwischen beiden bildet.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, schmal, vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn gerundet, mit der Spitze leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> war kürzer und schmaler.

Weitere Elemente waren nicht zu beobachten.

**Vorkommen:** Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone oder oberste Bänke der *Cellites*-Zone. Virgal.

**Bemerkungen.** Der außerordentlich einfache Externlobus dieses Stückes ist von großem Interesse; wir haben hier tatsächlich nichts anderes als einen breiten Externlobus, der ziemlich weit auf den Flanken herabhängt und durch einen breiten, nicht sehr hohen, aber stark gekerbten Mediansattel m geteilt ist; die Kerben des Mediansattels sind also nichts anderes als die Zacken des Externlobus; nun sieht man deutlich, daß durch diese Kerbungen ein kleines, niedriges Sättelchen, das aber höher ist als alle andern, sich herausbildet. Dieses Sättelchen, dem noch keinerlei selbständiger, morphologischer Wert zukommt, müßte daher als homolog mit demjenigen Sattel aufgefaßt werden, der bei andern Exemplaren den dorsalen Ast des Externlobus vom unpaaren Lappen des Mediansattels trennt. Da nun dieses Sättelchen noch recht klein ist, so sieht man hier deutlich wie die, bei andern Exemplaren getrennten Äste des Externlobus noch nicht abgeschnürt sind, daß sich aber eine Trennung in der Richtung vorbereitet, daß der dorsale

Teil von E abgeschnürt wird. Man bemerkt nun unter der Lupe, daß schon in diesem Stadium die charakteristische Unsymmetrie des dorsalen Astes zu erkennen ist, indem nämlich die beiden ventralen Finger kräftiger sind als der dorsale.

Dieses Stück ist darum sehr lehrreich, weil es beweist, daß keine andere Möglichkeit denkbar ist als, daß der Externlobus den hier angenommenen Umfang gehabt hat und daß durch Abschnüren einzelner Äste scheinbare Adventivloben entstehen, während die dieselben trennenden Sättel nicht aus der Spaltung des primären  $e^1$ , sondern aus Teilung des sekundären  $m$  hervorgegangen sind.

Man kann sich kaum einen größeren Unterschied als zwischen diesem Exemplar und z. B. der Lobenlinie von No. 12 vorstellen; würde man nichts weiter haben als diese beiden Stücke, so würde wohl jeder darauf zwei wohl zu unterscheidende Arten begründen und doch sind diese beiden Extreme durch so zahlreiche, allmähliche Übergänge verknüpft, daß es füglich nicht angeht, dieselben spezifisch zu scheiden.

**No. 38.** Taf. XXII, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 47.

**Beschreibung.** Fragment des gekammerten Teiles von 32.7 mm größter Windungshöhe, schmaler, schwach vertiefter Externseite, mit zwei kräftigen Kielen auf beiden Seiten. Auf 122 Bogengrade kommen 10 Suturen, die Septen sind also im Durchschnitt 12 Bogengrade voneinander entfernt.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit, aber ziemlich tief; der Dorsalast ist verhältnismäßig breit und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem, aber schmalerem Ventralfinger; beide Finger sind gespalten und zwar zeigt die Dorsalseite des Dorsalfingers außerdem noch zwei Zäckchen. Der Ventralast ist erheblich schmaler und kürzer, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der Laterallobus L ist ziemlich breit und endigt fünfzackig; doch sieht man, daß dies auf eine Spaltung des mittleren und ventralen Fingers zurückzuführen ist.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist etwas kürzer und schmaler, ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig angelegt, durch Spaltung beider Äste in zwei resp. drei Spitzen erscheint er fünfspitzig.  $H^2$  ist erheblich kürzer, aber noch ziemlich breit, vierzackig, und zwar sind die beiden Ventralzacken kürzer als die dorsalen.  $H^3$  ist kurz und sehr schmal, wahrscheinlich zweizackig, ebenso wie  $H^4$ .  $H^5$  konnte nicht genauer untersucht werden, ebenso wie  $H^6$ , der den Nahtlobus bildet. Weitere Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel  $m$  wird durch die Äste des Externlobus in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich breit und hoch, das unpaare Mittelblatt breit, aber etwas niedriger und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist ziemlich hoch, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist viel schmaler und kürzer, vorn gerundet.  $i^4$  ist noch etwas kürzer, durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Blätter zerlegt.  $i^5$  ist etwas schmaler, vorn flach gerundet, nicht geteilt.  $i^6$  war wieder durch einen tiefen Lobus gespalten. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

**Vorkommen:** Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

**Bemerkungen.** Man kann bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man von einem vier- oder sechsästigen Externlobus sprechen soll; die Unterscheidung beruht einfach darauf, welchen Wert man

der kleinen Kerbe des Mediansattels beimessen will. Auch der Laterallobus L ist seiner Form nach nicht ganz sicher zu bestimmen, da man denselben auch zur IV. Gruppe, d. h. ein ungeteilter Medianfinger mit beiderseits gespaltenem Lateralfinger, rechnen könnte. Nun scheinen aber die älteren Lobenlinien den Beweis zu ergeben, daß man es tatsächlich mit einem gespaltenen Mittelfinger zu tun hat. Da der Dorsalfinger noch nicht gespalten ist, so würde allerdings dieser Laterallobus den Übergang zwischen dem II. und V. Typus bilden.

**No. 39.** Taf. XIX, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 48.

**Beschreibung.** Ein sehr fragmentäres Stück des gekammerten Teiles, das allerdings die Lobenlinien schön und scharf zeigt und namentlich durch den eigenartigen Dorsalast des Externlobus bemerkenswert ist.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und nur mäßig tief. Der Dorsalast ist ziemlich breit, tief, etwas unsymmetrisch geformt und fünfzackig. Man erkennt aber immerhin noch die ursprüngliche zweispitzige Anlage mit längerem Ventralfinger, die dadurch verwischt ist, daß eine starke Zackung des Dorsalfingers einsetzt. Der Ventralast ist sehr viel schmaler und kürzer, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger.

Der Laterallobus L ist breit und tief; der breite Mittelfinger ist tief gespalten, ebenso wie der Dorsalfinger, dagegen ist die Spaltung des Ventralfingers eben angedeutet.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist etwas kürzer<sup>1</sup> und weniger breit als L; er ist stark unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wieder gespalten und auf der Dorsalseite der letzteren treten noch zwei kurze Zäckchen auf. H<sup>2</sup> ist erheblich kürzer und schmaler und endigt dreispitzig mit stärkerem Dorsalast. H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> sind sehr kurz zweispitzig. Die übrigen Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und wird durch die Äste des Externlobus in drei sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich hoch und breit, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breit und beiderseits gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist schmal, aber ziemlich hoch, vorn in eigentümlicher Weise schräg abgestutzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist etwas kürzer und schmaler, ebenfalls zugespitzt. i<sup>4</sup> ist erheblich niedriger, vorn flach gerundet und durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten. i<sup>5</sup> ist von gleicher Höhe und Breite, ebenfalls durch einen Sekundärlobus in ein breiteres Ventral- und ein schmäleres Dorsalblatt zerlegt. i<sup>6</sup> ist etwas niedriger, ebenfalls tief gespalten. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

**Vorkommen:** Blaugrane Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**Bemerkungen.** Abgesehen von dem eigenartig gestalteten Dorsalast des Externlobus E und dem schräg abgestutzten Externsattel e<sup>1</sup> gibt dies Stück weiter zu keinen Bemerkungen Anlaß. Man könnte nur zweifelhaft sein, ob, wenn man die Äste des Externlobus als Adventivloben ansehen wollte, deren nur einer oder zwei vorhanden wären.

<sup>1</sup> In der Abbildung irrtümlicherweise zu kurz gezeichnet.

**No. 40.** Taf. XXI, Fig. 2; Taf. XXVI, Fig. 49.

**Beschreibung.** Ein etwa 89 mm im Durchmesser haltendes Fragment des gekammerten Teiles von 52 mm größter Windungshöhe mit hochmündigen, lateral komprimierten, enggenabelten Windungen und schmäler, schwach vertiefter Externseite, welche beiderseits mit einem Kiele besetzt ist.

**Analyse der Lobenlinie.** Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und nur mäßig tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten, unsymmetrisch zweispitzig, mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gespalten. Der Ventralast ist viel kürzer und schmaler, zweispitzig.

Der breite und tiefe Laterallobus L endigt sechsspitzig, man sieht aber deutlich, daß dies auf eine Spaltung der drei ursprünglichen Finger, von welchen der mittlere länger war als die seitlichen, zurückzuführen ist.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig mit breiterem und längerem Dorsalfinger. Jeder Finger trägt noch ein kurzes Zäckchen.  $H^2$  ist, wenn auch kürzer, doch breiter und durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ziemlich breite, zweispitzige Äste zerlegt.  $H^3$  ist von gleicher Größe, dreispitzig, dagegen sind  $H^4$  und  $H^5$  zweispitzig.  $H^6$  bildete den Nahtlobus, konnte aber wie die andern Loben nicht weiter beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch den Ventralast des Externlobus in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist ziemlich breit, hoch, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und beiderseits durch zwei tiefe Einschnitte gekerbt.

Der Externsattel  $e^1$  ist hoch und breit, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich viel niedriger und schmaler, vorn gerundet und ebenfalls in dorsaler Richtung gebogen.  $i^4$  und  $i^5$  sind wiederum kürzer und schmaler, nicht gekerbt.  $i^6$  und  $i^7$  sind dagegen tief eingeschnitten und in zwei schmale Blätter zerlegt. Weitere Sättel wurden nicht beobachtet.

**Vorkommen:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**Bemerkungen.** Man könnte bei diesem Stück im Zweifel sein, ob man den Externlobus als vier- oder sechsästig bezeichnen soll, da der dorsale der beiden Einschnitte des Mittelblattes doch ziemlich tief ist und eventuell als ein kurzer Ast von E aufgefaßt werden kann. Jedenfalls ist dieser kurze Einschnitt als die erste Anlage eines weiteren Astes anzusehen, woraus dann natürlich folgt, daß die scheinbaren Adventivsättel durch Abspaltung aus dem Mediansattel m entstanden sind.

Auch hier erheben sich gewisse Schwierigkeiten bezüglich des Umfanges von  $H^2$  und  $i^4$ ; wenn man, wie hier geschehen,  $H^2$  einen weiteren Umfang gibt, dann ist  $i^4$  schmal und einblättrig. Nimmt man aber an, daß  $H^2$  nur auf den schmalen Ventralast beschränkt war, dann war  $i^4$  sehr breit und durch einen tiefen, zweispitzigen Sekundärlobus in ein schmales Ventralblatt und ein breiteres Dorsalblatt zerlegt. Es läßt sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden, welche Auffassung die richtige ist, und die Abgrenzung beider Elemente ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich.

**No. 41.** Taf. XXI, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 50.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 35 mm größter Windungshöhe, mit sehr engem Nabel und schmäler, beiderseits gekielter in der Mitte etwas vertiefter Externseite.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der sechsästige Externlobus ist verhältnismäßig breit, aber nicht sehr tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger; beide Finger sind wiederum gegabelt und der Dorsalfinger trägt noch ein kurzes Zäckchen. Der Mittelast ist bedeutend kürzer und schmaler, zweispitzig, ebenso wie der kürzeste und schmäleste Ventralast.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten; er endigt fünfspitzig, doch kann man deutlich sehen, daß diese Fünfspitzigkeit durch Teilung des längeren Mittel- und Ventralfingers entstanden ist.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist erheblich kürzer und schmaler; obschon ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig, endigt derselbe infolge der Spaltung beider Finger fünfspitzig. H<sup>2</sup> ist erheblich viel kürzer und schmaler, dreispitzig. H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> waren nicht genauer zu sehen, jedenfalls aber drei- resp. zweispitzig. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber nicht sehr hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten; das paarige Ventralblatt erheblich kürzer und schmaler; das unpaare Mittelblatt etwa ebenso hoch, aber etwas breiter und anscheinend nicht gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, vorn etwas zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich kürzer und schmaler, vorn abgerundet. i<sup>4</sup> ist erheblich niedriger und schmaler, ebenso wie i<sup>5</sup>; beide sind vorn flach gerundet und nicht gespalten. Weitere Sättel waren nicht zu beobachten.

**V o r k o m m e n:** Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

**B e m e r k u n g e n.** Der Laterallobus L bildet den Übergang zwischen der V. und II. Gruppe insofern, als, obschon der mittlere und der ventrale Finger gespalten sind, der Dorsalfinger noch einfach bleibt.

#### No. 42. Taf. XXVI, Fig. 51.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 48.5 mm Durchmesser und 27.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, lateral stark komprimiert; die Siphonalseite ist schmal, flach beiderseits gekielt. Die Flanken sind flach gewölbt; der Punkt größter Dicke fällt etwa mit dem Sattel i<sup>3</sup> zusammen und von hier aus fällt die Oberfläche etwas stärker in dorsaler als ventraler Richtung. Bei günstig auffallendem Lichte bemerkt man eine Anzahl flach wellenförmiger, ziemlich breiter, radialer Anschwellungen, welche durch ebenso breite Vertiefungen getrennt sind; am stärksten ist diese Skulptur in der ventralen Hälfte von i<sup>2</sup> an ausgebildet, verflacht sich aber gegen die Ventralseite.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der sechsästige Externlobus E ist nicht sehr breit; der dorsale Ast ist nicht sehr tief und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der ventrale Finger ist etwas länger als der dorsale und, obschon beide wieder gespalten sind, so ist ersterer stärker gegabelt als letzterer. Der mediane Ast ist etwas kürzer und schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, aber obgleich der ventrale Finger länger ist, so bleibt dieser einspitzig, während der dorsale zweispitzig endet. Der Dorsal-

ast wird durch einen schmalen und kurzen Einschnitt repräsentiert, von welchem man zweifelhaft sein kann, ob derselbe bereits als selbständiger Lobus aufzufassen ist oder nicht.

Der Laterallobus L endigt anscheinend dreispitzig; der mittlere Finger ist am längsten und tief gespalten, der ventrale Finger ist ebenfalls gespalten, während der dorsale einspitzig bleibt.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist stark unsymmetrisch zweiteilig; der ventrale Finger ist kürzer als der dorsale und endigt einspitzig; der dorsale ist etwas länger und endigt zweispitzig. H<sup>2</sup> ist etwas schmaler und beinahe ebenso tief; er endigt fünfspitzig, und zwar sind die drei dorsalen Finger länger als die beiden ventralen. H<sup>3</sup> ist sehr schmal und kurz, krypto-dreispitzig.

Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist mäßig breit und ist in fünf ungleiche Blätter geteilt. Die paarigen seitlichen sind schmal, nicht sehr hoch und nehmen in ventraler Richtung rasch an Höhe ab; das unpaare Mittelblatt ist schmal, niedrig und nicht gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, schmal, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist anscheinend etwas niedriger wie e<sup>1</sup>, vorn scharf zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist viel niedriger und etwas schmaler, vorn breit gerundet. i<sup>4</sup> ist von der gleichen Höhe, aber etwas breiter und wird durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt. i<sup>5</sup> konnte nicht genau beobachtet werden, war aber jedenfalls auch gekerbt.

Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone.

Bemerkungen. Dieses Stück ist nur durch seine schwache Schalenskulptur bemerkenswert; die Lobenlinie ist im übrigen die normale eines vierästigen Externlobus. Es wäre nur noch der stark gezaekte H<sup>2</sup> zu erwähnen; allein das Bild eines stark gezaekten Lobus wird einfach dadurch hervorgerufen daß die beiden Finger nahezu die gleiche Länge haben und jeder wiederum stark geteilt ist.

#### No. 43. Taf. XXII, Fig. 4 und 4a; Taf. XXVI, Fig. 52.

Beschreibung. Eine wohlerhaltene Schale mit nahezu vollständiger Wohnkammer von 61.5 mm Durchmesser. Die Schale ist scheibenförmig, lateral stark komprimiert und wird aus hochmündigen, sehr involuten Windungen gebildet, die ungemein rasch an Höhe zunehmen. Auf 270 Bogengrade wächst die Höhe von 20.5 mm auf 38.3 mm, es findet also eine Zunahme von 18.2 mm statt; der Nabel ist ungemein eng. Die Siphonalseite ist schmal, flach und trägt beiderseits einen scharfen Kiel. Die Flanken sind flach gewölbt und sanft in ventraler Richtung geneigt; der Punkt größter Dicke liegt in der dorsalen Hälfte der Höhe und fällt etwa mit dem Auxiliarsattel i<sup>4</sup> zusammen. Die Wohnkammer ist ungemein groß und zwar beträgt deren Länge mindestens 230—240 Bogengrade; es scheint auch, daß dieselbe gegen die Mündung hin sich etwas erweiterte, also an Dicke zunahm. Auf der linken Seite ist das dorsale Ende des Mündungsrandes erhalten, das hier schwach konkav ist, in ventraler Richtung aber ansteigt. Leider ließ sich nicht ermitteln, ob die Wohnkammer tatsächlich in zwei langen Laterallappen endigte oder nicht, da gerade der entscheidende Teil fehlt. Der Verlauf des Mündungsrandes, soweit er erhalten ist, scheint jedoch nicht für eine solche Ansicht zu sprechen, doch ist dabei zu bemerken, daß,

wenn man sich die Höhe des fehlenden Stückes ergänzt denkt, dennoch genügend Raum für breite Lateralohren vorhanden ist.

Bei günstig auffallendem Licht bemerkt man auf der ventralen Hälfte der Wohnkammer flache, wellige, radial laufende, ziemlich breite Erhöhungen, welche durch ebenso breite Vertiefungen geschieden sind.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der vierästige Externlobus E ist ziemlich breit; der Dorsalast ist ziemlich tief, schmal und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem ventralen Finger, der anscheinend noch gegabelt war. Der mittlere Ast ist kürzer, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig; dann folgt noch ein kurzer, einspitziger Schlitz.

Der Laterallobus L ist tief und breit und endigt sechsspitzig, derart, daß jeder der drei primären Finger wieder gegabelt ist; die mittleren Finger sind dabei etwas länger als die seitlichen.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist erheblich kürzer und schmaler als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit kürzerem, geteiltem Ventralfinger und längerem, einfachem Dorsalfinger. H<sup>2</sup> war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und zwar war der dorsale Finger länger.

Weitere Loben konnten nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch den mittleren Ast des Externlobus E in drei ungleiche Blätter, ein paariges seitliches und ein unpaares Mittelblatt, zerlegt. Das seitliche Blatt ist hoch, aber schmal; das Mittelblatt ist etwas breiter, aber niedriger; durch den kurzen Schlitz wird von demselben noch ein sehr schmales niedriges Sättelchen abgetrennt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist lang und schmal, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich viel niedriger und schmaler, i<sup>4</sup> anscheinend von gleicher Höhe, aber breiter und tief gekerbt.

**V o r k o m m e n:** Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**B e m e r k u n g e n.** Bezüglich der Lobenlinie bietet dieses Exemplar nichts Besonderes; der Externlobus ist typisch vierästig; wenn man annehmen wollte, daß die Zweige desselben Adventivloben seien, so wäre es schwer zu entscheiden, ob zwei oder ein Adventivlobus anzunehmen wären; im ersteren Falle, welcher nach dem Befund der wahrscheinlichere sein würde, wäre der Externlobus auf den kurzen Schlitz reduziert; im letzteren Falle wäre er etwas breiter und zweiästig mit ziemlich breitem, gekerbtem Mediansattel.

## VI. Formen mit Laterallobus Typus VI.

(Der mittlere Finger ist zweifach, die beiden seitlichen Finger einfach gespalten.)

**No. 44.** Taf. XXIII, Fig. 8; Taf. XXVI, Fig. 53.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment der gekammerten Schale von 26.5 mm größter Windungshöhe. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel eng. Die Siphonalseite ist ganz ungewöhnlich schmal und man wäre im Zweifel, ob dieselbe in der Tat zwei Kiele trägt oder einfach zugeschärft ist.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der Externlobus E ist breit, aber nicht sehr tief und weit auf den Flanken herabhängend. Eine stärkere Trennung in einzelne Äste ist nicht vorhanden, doch findet man eine solche deutlich vorgezeichnet. Der dorsale Ast ist ziemlich breit und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der längere Ventralfinger ist aber wiederum tief gespalten; der nächste Ast ist viel schmaler und kürzer, anscheinend zweispitzig; zuletzt folgt noch eine kurze Kerbe.

Der Laterallobus L ist breit und tief und endigt dreispitzig mit längstem Mittelfinger, der wiederum dreispitzig ist, und zwar ist das dorsale Zäckchen etwas größer als das ventrale. Unter den seitlichen Fingern ist der ventrale etwas länger als der dorsale und tief gespalten, während letzterer einfach bleibt.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist nur wenig schmaler und etwas kürzer als L; er endigt unsymmetrisch zweispitzig, wobei der dorsale Ast erheblich länger ist als der ventrale und zweispitzig endigt, während jener einfach bleibt. H<sup>2</sup> war ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig, mit stärkerem Ventralfinger. H<sup>3</sup> war dagegen sehr schmal und kurz, anscheinend zweispitzig.

Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit, aber niedrig und stark gekerbt; eine eigentliche Zerschlitung in getrennte Blätter findet nicht statt, doch kann man deutlich sehen, daß eine solche in zwei paarige laterale und ein unpaares Mittelblatt angedeutet ist.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch, aber schmal, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist ziemlich hoch, vorn zugespitzt und stark in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich niedriger, aber beinahe noch ebenso breit, vorn abgeflacht. i<sup>4</sup> ist von gleicher Höhe, aber etwas breiter und durch einen tiefen Lobus in zwei Lappen gespalten. i<sup>5</sup> ist nicht genauer beobachtet.

**V o r k o m m e n:** Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone oder oberste Bänke der *Cellites*-Zone.

**B e m e r k u n g e n.** Die außerordentlich schmale, scharfe Siphonalseite dieses Exemplares wäre sehr bemerkenswert, wenn es nicht den Anschein hätte, als seien ursprünglich doch zwei Kiele vorhanden gewesen, die nur durch Verwitterung verschwunden sind. Jedenfalls stimmt die Lobenlinie in ihrem Detail so mit der anderer Exemplare überein, daß es unmöglich wäre, dieses Stück abzutrennen, sollte selbst die Siphonalseite scharf und nicht zweikielig sein.

In hohem Grade bemerkenswert ist der Externlobus E resp. der Mediansattel m; wir sehen hier die einzelnen Elemente deutlich in ihrer ersten Anlage, nur daß dieselben noch nicht abgeschnürt sind. Am deutlichsten ist dies bei dem Mediansattel sichtbar, welcher durch zwei ziemlich tiefe Einschnitte deutlich in fünf Lappen zerlegt wird. Der dorsale Ast des Externlobus ist noch sehr wenig abgeschnürt und sein Zusammenhang mit den Einschnitten des Mediansattels ist noch deutlich erkennbar. Dieses Stück beweist also aufs deutlichste, daß die scheinbaren Adventivloben durch Abschnürung der Äste des Externlobus entstanden sind und daß die Adventivsättel Teile von m, nicht aber von e<sup>1</sup> sind.

Würde man an der Deutung derartiger Loben als Adventivloben festhalten, so wären zwei Möglichkeiten denkbar, entweder sind keine Adventivloben oder es sind deren drei vorhanden. Im ersteren Falle haben wir einen dreiästigen Externlobus, im letzteren Falle fehlt ein solcher überhaupt, denn eine Trennung dieser auf der Externseite liegenden Elemente in Externlobus und Adventivloben ist nicht möglich.

**No. 45.** Taf. XXI, Fig. 4; Taf. XXVI, Fig. 54.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein wohlerhaltenes Stück des gekammerten Teiles ohne Wohnkammer von 65.5 mm größtem Durchmesser, das nahezu eine vollständige Windung umfaßt. Die kleinste, gemessene Windungshöhe beträgt 16.7 mm, die größte 39 mm. Die flache, scheibenförmige Schale ist lateral, stark komprimiert, hochmündig, sehr involut und enggenabelt. Die Flanken sind flach gewölbt und sanft in ventraler Richtung geneigt. Die Externseite ist sehr schmal, beiderseits mit einem Kiele besetzt und darum flach vertieft. Die Septa sind ungemein zahlreich und zwar kommen auf 315 Bogengrade deren 29, so daß also die durchschnittliche Entfernung etwa  $10\frac{3}{4}$  Bogengrade beträgt.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der vierästige Externlobus E ist nicht sehr breit und tief; der Dorsalast ist am breitesten und unsymmetrisch zweispitzig mit etwas längerem Ventralfinger; beide Finger sind gegabelt, aber der Ventralfinger etwas tiefer als der dorsale. Der Ventralast ist erheblich kürzer und schmaler, zweispitzig.

Der breite und tiefe Laterallobus L ist dreispitzig, aber der lange Mittelfinger ist zweifach gespalten und dadurch dreispitzig, während die beiden seitlichen Finger einfach gespalten und dadurch zweispitzig sind.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist erheblich kürzer, etwas schmaler und endigt dreispitzig. H<sup>2</sup> ist noch kürzer wie H<sup>1</sup>, aber breiter und wird durch einen sekundären Sattel in zwei ungleiche Äste, wovon der ventrale gespalten ist, zerlegt. H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> sind beide kurz, schmal und wahrscheinlich dreispitzig. H<sup>5</sup> ist sehr kurz und schmal, einspitzig. H<sup>6</sup> bildet wahrscheinlich den Nahtlobus. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

Der Mediansattel m ist nicht sehr breit und hoch; durch die Äste des Externlobus wird er in drei ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Mittelblatt ist schmal, mäßig hoch, das unpaare Mittelblatt etwas niedriger, aber breiter und beiderseits durch einen tiefen Einschnitt gekerbt.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist ziemlich hoch und breit, vorn gerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn etwas zugespitzt und leicht in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist sehr viel kürzer und schmaler, vorn abgerundet. i<sup>4</sup> und i<sup>5</sup> sind kurz, vorn flach gerundet und nicht gespalten. i<sup>6</sup> ist erheblich viel breiter und durch einen tiefen Sekundärlobus in zwei ziemlich breite Blätter gespalten. i<sup>7</sup> konnte nicht genauer untersucht werden. Weitere Loben wurden nicht beobachtet.

**V o r k o m m e n:** Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

**B e m e r k u n g e n.** Bezüglich der Abgrenzung von H<sup>2</sup> und i<sup>4</sup> gilt das bei früheren Stücken Gesagte, im übrigen gibt diese Lobenlinie zu weiteren Bemerkungen keinen Anlaß, es sei denn, daß der Externlobus eventuell als sechsstig, wenn man nämlich den Einschnitt des Mediansattels mitzählt, aufgefaßt werden kann.

**No. 46.** Taf. XX, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 55.

**B e s c h r e i b u n g.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 84.5 mm Durchmesser, dessen hochmündige Umgänge in weniger als einer Windung von 23.5 mm auf 48.5 mm Höhe anwachsen. Die scheibenförmige Schale ist lateral stark komprimiert, sehr involut mit engem Nabel. Die Externseite ist

sehr schmal, abgeflacht und trägt beiderseits einen scharfen Kiel. Die Flanken sind flach gewölbt und der Punkt größter Dicke, von wo aus die Oberfläche leicht in ventraler Richtung geneigt ist, fällt in das dorsale Drittel der Höhe etwa mit  $i^3$  zusammen. Da auf 90 Bogengrade 10 Suturen kommen, so beträgt die durchschnittliche Entfernung etwa 9 Grad.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der sechsästige Externlobus E ist nicht sehr breit, aber tief; der Dorsalast ist am breitesten und tiefsten und endigt unsymmetrisch zweispitzig; der Dorsalfinger ist schmal, der Ventralfinger erheblich breiter, etwas länger und vierzackig. Der Mittelast ist bedeutend kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig mit längerem Ventralfinger. Der Ventralast ist am kürzesten und schmälsten, ebenfalls zweispitzig.

Der Laterallobus L ist sehr breit und tief und endigt dreifingerig; der Mittelfinger, welcher länger ist als die beiden seitlichen, endigt dreispitzig und zeigt außerdem noch auf der Ventralseite ein kurzes Zäckchen; Dorsal- und Ventralfinger sind gespalten, aber auf der Ventralseite des letzteren findet sich noch ein kurzes Zäckchen.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist, wenn auch kürzer und schmaler als L, immerhin noch breit. Er endigt vierspitzig, aber die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage mit stärkerem Ventralfinger ist noch unverkennbar.  $H^2$  ist auffallend unsymmetrisch gebaut, und zwar ist der dorsale Finger, welcher wiederum gespalten ist, sehr viel breiter und tiefer als der ventrale, welcher sehr kurz und schmal ist.  $H^3$  ist erheblich schmaler, ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig mit längerem, gegabeltem Dorsalfinger. Leider lassen sich infolge der Abwitterung die nächsten Loben nicht genauer verfolgen, es scheint aber, daß noch  $H^4$ ,  $H^5$  auf der Außenseite vorhanden waren, und daß  $H^6$  den Nahtlobus bildete. Auf der Innenseite stehen, wie aus der Septalfäche ersichtlich, vier Loben, welche man als  $H^7$ ,  $H^8$ ,  $H^9$ ,  $H^{10}$  bezeichnen kann und welche in der Richtung gegen den Internlobus, also in ventraler Richtung an Breite und Tiefe zunehmen. Der Internlobus konnte ebenfalls nicht genauer beobachtet werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch die Äste des Externlobus in fünf sehr ungleiche Blätter zerlegt. Das paarige Dorsalblatt ist sehr hoch, aber schmal, das paarige Ventralblatt ist erheblich kürzer und schmaler, das unpaarige Mittelblatt am kürzesten, aber am breitesten.

Der Externlobus  $e^1$  ist hoch und ziemlich breit, vorn spitzbogenförmig.

Der Auxiliarlobus  $i^2$  ist am höchsten und breitesten, vorn scharf spitzbogenförmig und etwas in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$  ist erheblich kürzer, schmaler, vorn gerundet.  $i^4$  ist wiederum kürzer, aber etwas breiter und ziemlich tief gekerbt.  $i^5$  war nicht genauer sichtbar, aber jedenfalls auch gekerbt. Die folgenden Sättel sind nicht sichtbar, aber es müssen auf der Außenseite noch  $i^6$  und  $i^7$  vorhanden gewesen sein. Auf der Innenseite sieht man fünf Sättel, welche als  $i^8$ ,  $i^9$ ,  $i^{10}$ ,  $i^{11}$  und  $i^{12}$  bezeichnet werden müßten. Diese Sättel nehmen gegen den Internlobus hin rasch an Höhe zu, und zwar sind  $i^9$  und  $i^{11}$  tief gekerbt, während die andern ganzrandig sind.

**V o r k o m m e n:** Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.

**B e m e r k u n g e n.** Dieses Stück zeigt einen ganz auffallend unsymmetrischen  $H^2$ ; man muß entweder annehmen, daß  $i^3$  gekerbt ist oder man muß  $H^2$  diese auffällige Form geben. Nun ist einer der wenigen beständigen Charakter der sonst so wechsellöbigen Lobenlinie die Form von  $i^3$ . Dieser Sattel ist bei allen untersuchten Stücken stets ganzrandig und niemals geteilt. Wenn man nur den Umfang von  $H^2$  beschränken wollte, so müßte man annehmen, daß  $i^3$  gekerbt war. Da sich aber gerade dieser

Sattel als so sehr konstant erwiesen hat, während  $H^2$  außerordentlich variiert, so glaube ich, daß es richtiger ist,  $H^2$  den hier angenommenen Umfang zu geben. Allerdings gestaltet sich  $H^2$  hierdurch sehr unsymmetrisch, da der ventrale Finger ganz rudimentär ist.

**No. 47.** Taf. XXII, Fig. 5; Taf. XXVI, Fig. 47.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von etwa 62 mm Durchmesser; die Externseite ist ganz ungemein schmal, aber doch beiderseits mit einem Kiele besetzt. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel eng.

**Analyse der Lobenlinie.** Der achtästige Externlobus E ist ziemlich breit und tief; der Dorsalast ist am tiefsten und breitesten und endigt unsymmetrisch zweispitzig, mit etwas längerem und breiterem, dreizackigem Ventralfinger. Der nächstfolgende Ast ist etwas kürzer und schmaler, ebenfalls zweispitzig, aber auf der Dorsalseite gezackt; der dritte Ast ist sehr kurz und schmal, zweispitzig; der einspitzige Ventralast ist am kürzesten und schmälsten.

Der Laterallobus L ist breit und obschon in der Anlage dreispitzig mit längstem Mittelfinger, ist doch jeder Finger wieder gespalten. Der Mittelfinger ist zweimal gespalten und wird dadurch dreizackig, die beiden seitlichen Finger sind einmal gespalten, also zweispitzig.

Der Auxiliarlobus  $H^1$  ist erheblich kürzer und schmaler, unsymmetrisch zweispitzig mit stärkerem Dorsalfinger; beide Finger sind wiederum gespalten.

Weitere Loben konnten nicht untersucht werden.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und hoch und wird durch die Äste des Externlobus in sieben sehr ungleiche Blätter zerlegt; das paarige Dorsalblatt ist am höchsten und breitesten; die beiden folgenden paarigen Blätter sind erheblich niedriger und schmaler; das unpaare Mittelblatt ist breit, aber am niedrigsten.

Der Externlobus  $e^1$  ist ziemlich breit und hoch, vorn zugespitzt.

Der Auxiliarlobus  $i^2$  ist am breitesten und höchsten, vorn spitzbogenförmig und schwach in dorsaler Richtung gebogen.  $i^3$ , obschon nicht genau beobachtet, war jedenfalls kürzer und schmaler. Weitere Sättel konnten nicht beobachtet werden.

**Vorkommen:** Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.

**Bemerkungen.** Dieses Stück ist durch einen sehr reich zerschlitzen Externlobus ausgezeichnet und wollte man die Äste desselben als Adventivloben auffassen, so müßte man deren drei zählen, wobei nur die Abgrenzung gegen den Externlobus schwierig wäre, denn der am weitesten in ventraler Richtung gelegene Adventivlobus schließt sich so eng an den Externlobus an, daß man ihn jedenfalls hierzu gehörig auffassen müßte; dann wären aber nur zwei Adventivloben vorhanden, trotzdem es scheinbar deren drei sind.

**No. 48.** Taf. XXVI, Fig. 57.

**Beschreibung.** Ein Fragment des gekammerten Teiles von 22 mm größter Windungshöhe; die Windungen sind hochmündig, lateral stark komprimiert; die Siphonalseite ist sehr schmal, aber deutlich beiderseits mit einem Kiele besetzt.

**A n a l y s e d e r L o b e n l i n i e.** Der Externlobus E ist breit, achtästig, mit tief auf den Flanken herabhängenden Ästen; der dorsale Ast ist ziemlich breit und tief, unsymmetrisch zweispitzig; der Ventralfinger ist etwas länger und endigt dreizackig; der kürzere Dorsalfinger ist zweizackig mit längerem Ventralzacken; der folgende Ast ist etwas kürzer, unsymmetrisch zweizackig, mit längerem Ventralfinger; unter der Lupe bemerkt man jedoch auf der Dorsal- und Ventralseite das Auftreten eines ganz kleinen Zäckchens. Der dritte Ast ist noch kürzer und schmaler, ebenfalls zweispitzig und der Ventralast ist ein so schmaler, kurzer Einschnitt, daß er kaum als selbständiger Ast bezeichnet werden darf.

Der Laterallobus L ist am breitesten und tiefsten und endet scheinbar vierspitzig; doch bemerkt man, daß diese Vierspitzigkeit durch Teilung der drei Primärfinger entstanden ist; der mittlere Finger ist am längsten und trägt beiderseits ein kurzes Zäckchen, so daß er dreizackig endigt; der ventrale Finger ist tief gespalten, dagegen hat eine solche Spaltung bei dem dorsalen Finger noch nicht eingesetzt.

Der Auxiliarlobus H<sup>1</sup> ist kürzer und schmaler als L, obschon dreizackig, ist die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage nicht zu verkennen; der dorsale Finger war länger als der ventrale und tief gespalten, während jener einfach blieb. H<sup>2</sup> ist ebenfalls unsymmetrisch zweispitzig und wird durch einen starken Sekundärsattel in einen zweispitzigen ventralen und einen einspitzigen dorsalen Ast zerlegt; die Deutung der nächstfolgenden Loben ist wegen ihres geringen Größenunterschiedes unsicher; aber wahrscheinlich waren H<sup>3</sup> und H<sup>4</sup> sehr schmal und kurz; ebenso existierte wohl noch ein H<sup>5</sup>.

Weitere Loben waren nicht zu beobachten.

Der Mediansattel m ist ziemlich breit und wird durch die Äste des Externlobus in sieben ungleiche Blätter, nämlich drei seitliche paarige und ein mittleres unpaariges Blatt, zerlegt; die drei seitlichen Blätter sind schmal, nicht sehr hoch und nehmen in ventraler Richtung an Höhe ab; das mittlere Blatt ist nicht sehr breit und niedrig.

Der Externsattel e<sup>1</sup> ist hoch, schmal und vorn abgerundet.

Der Auxiliarsattel i<sup>2</sup> ist am höchsten und breitesten, vorn zugespitzt und in dorsaler Richtung gebogen. i<sup>3</sup> ist erheblich niedriger und schmaler, ebenfalls noch etwas zugespitzt. i<sup>4</sup> war jedenfalls ziemlich breit, vorn abgerundet und wird durch einen tiefen gezackten Sekundärlobus in zwei schmale Lappen zerlegt. i<sup>5</sup> ist etwas niedriger und schmaler, ebenfalls, wenn auch nicht so tief, gekerbt. i<sup>6</sup> war jedenfalls wiederum tief gespalten.

**V o r k o m m e n:** Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.

**B e m e r k u n g e n.** Dieses Stück zeichnet sich durch einen stark zerschlitzten Externlobus aus, bei welchem man deutlich sechs wohlgetrennte Äste unterscheiden kann. Es entstände nur die Frage, ob man nicht acht Äste unterscheiden soll; das hängt davon ab, ob man den kurzen, äußersten Einschnitt noch als Lobus auffassen soll oder nicht. Jedenfalls sind auch bei diesem Stück diese Loben als Äste des Externlobus anzusehen; wollte man sie als Adventivloben betrachten, so wäre die Grenze zwischen diesen und Externlobus schwer zu ziehen und man müßte eventuell drei Adventivloben unterscheiden.

### 3. Die Morphologie der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noet.

Die vorstehenden, eingehenden Untersuchungen haben den Nachweis erbracht, daß die Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* eine hochspezialisierte ist, die sich aus einer großen Zahl von Haupt- und einer etwas geringeren Zahl von untergeordneten Elementen zusammensetzt. Die große Zahl der Hauptelemente ist ausschließlich auf die vielfache Spaltung des Internsattels  $i^1$  zurückzuführen; die letzteren entstehen aus der Spaltung des Sattels 3. oder 4. Ordnung  $m$  und durch eine weitere Spaltung der aus  $i^1$  hervorgegangenen Elemente.

Die größte beobachtete Zahl der Hauptelemente beträgt 54, nämlich 26 Loben und 28 Sättel (No. 7), wovon allein aus der Spaltung des Internsattels  $i^1$  46 Elemente, nämlich 22 Loben und 24 Sättel, hervorgegangen sind. Während die Zahl der übrigen Elemente konstant ist, unterliegt die der Auxiliarelemente verhältnismäßig großen Schwankungen. Die niedrigste Zahl von Auxiliarelementen, welche beobachtet worden sind, beträgt 16 Loben und 18 Sättel (No. 8), die höchste 46 (No. 7). Es ergibt dies also eine Amplitude von 12 Elementen, nämlich 6 Loben und 6 Sättel, welcher die Zahl der Auxiliarelemente unterworfen ist, unter der Voraussetzung, daß 34 das Minimum darstellt. Ob dies in der Tat der Fall ist, ob nicht die Auxiliarelemente unter diese Zahl herabgehen können, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen, die Möglichkeit ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen, allein vorläufig noch nicht erwiesen.

Mit Sicherheit ließ sich jedoch feststellen, daß die Zahl der Auxiliarelemente keine Funktion der Schalengröße ist. Große Exemplare, wie No. 8, haben eine geringere Zahl als kleinere Stücke, und selbst bei der kleinsten beobachteten, Windungshöhe von 8.1 mm, war jedenfalls die größere Zahl von Auxiliarelementen entwickelt. Die Zahl der Auxiliarelemente hat sich also individuell entwickelt, und wie es scheint, schon sehr frühzeitig herausgebildet. Nachdem dieser Prozeß abgeschlossen war, fand beim weiteren Wachstum keine Vermehrung, sondern nur ein Größerwerden der einzelnen Elemente statt. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß die Differenzierung der Lobenlinie schon sehr frühzeitig abgeschlossen war und daß beim Weiterwachsen wohl eine Vergrößerung, aber keine Vermehrung der einmal gebildeten Elemente stattfand.

Zu den Hauptelementen gesellt sich eine große Zahl von untergeordneten oder Nebenelementen, welche nicht aus der Spaltung eines der Sekundärsättel hervorgegangen sind, sondern durch neue Teilung bereits existierender Sättel höherer Ordnung hervorgehend. In erster Linie gehören dahin die durch Teilung des Mediansattels  $m$  entstehenden Elemente; mehr untergeordnet, aber doch von großer Wichtigkeit sind die aus Teilung der Auxiliarloben und -Sättel hervorgehenden Elemente.

Der Mediansattel kann durch die Äste des Externlobus in 3, 5 oder 7 Blätter zerlegt werden, derart, daß stets ein unpaares Mittelblatt und 1, 2 oder 3 paarige seitliche Blätter entstehen.

Durch Teilung der Auxiliarsättel entsteht eine große Zahl neuer Elemente, die aber sehr schwankend ist, da nicht alle Sättel sich spalten und häufig auf der einen Seite ein Sattel sich teilt, während er auf der andern Seite ganz bleibt. Die Zahl der aus Spaltung der Auxiliarsättel hervorgehenden

Nebenelemente ist darum nicht genau feststellbar, sondern individuell wechselnd. Das theoretische Maximum wäre, da drei Sättel  $i^2$ ,  $i^3$  und  $i^{12}$  sich niemals spalten, die Herausbildung von 54 Nebenelementen, nämlich 27 Sättel und 27 Loben, die größtmögliche Zahl von Elementen, welche also bei dieser Art auftreten könnten, wären 108 Elemente, nämlich 53 Loben und 55 Sättel. Diese Zahl habe ich allerdings bei keinem Stück beobachtet. Die größte mit Sicherheit nachgewiesene Zahl betrug 41 Nebenelemente, nämlich 18 Loben und 23 Sättel (No. 6). Da dieses Stück aber nur die geringe Zahl von 46 Hauptelementen aufwies, so betrug die Gesamtzahl nur 87, nämlich 40 Loben und 47 Sättel.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der einzelnen Elemente zu, wobei es zweckmäßig ist, Loben und Sättel gesondert zu betrachten.

#### A. L o b e n.

Die Loben bestehen aus folgenden Elementen:

##### a) Unpaarige Loben:

1 Lobus 3. Ordnung: Externlobus E;

1 Lobus 2. Ordnung: Internlobus I.

##### b) Paarige Loben:

1 Lobus 1. Ordnung: Laterallobus L.

11 Loben 4. bis 10. Ordnung:  $H^1$ — $H^{11}$ .

Betrachtet man nun die Loben in nachstehender Reihenfolge:

### 1. Der primäre Lobus 1. Ordnung oder der Laterallobus L.

(Siehe Tafel XXVI, Fig. 58 u. 59 und Taf. XXVII.)

Wenn man die hier dargestellten Formen von L durchgeht, so wird man sehr bald sehen, daß dieselben sechs Haupttypen repräsentieren, welche sich auseinander entwickelnd doch stets auf einen Grundtypus, den dreispitzigen, triämidischen Lobus, zurückzuführen sind.

Wenn man also die morphologisch einfachste Form des Laterallobus L als Grundtypus annimmt, so ergeben sich die folgenden Gruppen:

#### I. Typus. Der Laterallobus L ist dreispitzig.

Er besteht aus einem Mittel- und je einem Ventral- und Dorsalfinger und zwar ist stets der Mittelfinger am größten; die Größe der Seitenfinger wechselt, bald ist der dorsale der längere, bald der ventrale, eine bestimmte Regel scheint nicht zu existieren.

Aus diesem Grundtypus lassen sich nun durch Spaltung der Finger drei Reihen ableiten, nämlich:

es spaltet sich der Mittelfinger einmal (Typus II),

es spaltet sich der Mittelfinger zweimal (Typus III),

es spalten sich die Seitenfinger einmal (Typus IV).

#### II. Typus. Der Mittelfinger ist einmal gespalten.

Es entsteht hierdurch ein vierspitziger, paariger Lobus. Dieser Typus ist am häufigsten, mit 30% der untersuchten Stücke, vertreten. In Bezug auf die Länge der einzelnen Finger herrscht eine große

Variabilität; der normale Fall ist der, daß der mittlere Finger noch am längsten und an der Spitze einfach gespalten ist, wie z. B. bei No. 13. Allein häufig ist die Spaltung eine so tiefgehende, daß alle vier Finger eine beträchtliche Länge zeigen, z. B. No. 25, so daß der Lobus paarig vierspitzig erscheint und die unpaare, dreispitzige Anlage kaum mehr zum Ausdruck gelangt. Außerdem kann es, wie z. B. bei No. 18, zweifelhaft sein, ob der Lobus zur linken Typenreihe oder als ein Übergang zwischen dem I. und IV. Typus in die mittlere Reihe gehört. Weiter sieht man, daß sich entweder ein (No. 17) oder alle beide (No. 26) Mittelfinger an der Spitze spalten und daß Übergangsformen zum V. Typus dadurch entstehen, daß sich nur einer der Seitenfinger spaltet (No. 19, 17, 26).

Dieser Übergangstypus macht häufig, namentlich wenn die Spaltung des Mittelfingers eine tiefgehende ist, die Entscheidung schwer, ob das betreffende Stück als Übergang zum V. oder als ein etwas modifizierter IV. Typus anzusehen ist.

Wenn es also in manchen Fällen nicht immer leicht ist, einen vierspitzigen Lobus richtig zu klassifizieren, so beweisen eben diese Varietäten, daß es falsch wäre, dieselben als spezifische Unterschiede zu betrachten, da sie durch eine Reihe von Übergängen verbunden sind.

### III. Typus. Der Mittelfinger spaltet sich zweimal.

Bei diesem Typus haben wir noch den Grundtypus stark vorwaltend; die Seitenfinger bleiben einfach, aber der Mittelfinger spaltet sich zweimal und wird dadurch selbst wieder dreispitzig. Diese Gruppe ist am seltensten mit nur 4 % der Gesamtzahl vertreten und selbst diese wenigen Stücke (No. 27 und 28) repräsentieren insofern nicht den ganz reinen Typus, als beidemale der Ventralfinger gespalten ist und diese Stücke also Übergangsformen zwischen den dritten und sechsten Typus repräsentieren.

IV. Typus. Während der Mittelfinger einfach bleibt, spalten sich die beiden Seitenfinger.

Auch in diesem Typus ist die ursprünglich triänidische Anlage noch unverkennbar, insofern als ein unpaarer, fünfspitziger Lobus entsteht, z. B. No. 33 oder No. 36. Dieser Typus ist mit 16 % vertreten, aber ich habe oben bereits auf die Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, durch die es nicht immer möglich ist, eine scharfe Scheidung gegen den II. Typus einzuhalten. Es kann sich nämlich einer der durch Spaltung der Seitenfinger entstandenen Zaeken so stark entwickeln, daß es aussieht, als ob der Mittelfinger sich gespalten habe und daß somit eine Übergangsform zwischen dem II. und V. Typus vorliegt. Auf der andern Seite kann sich nur ein Finger spalten, wie z. B. bei No. 29, 30 und 31; in diesem Falle entsteht ein zweispitziger Lobus, und trotzdem ein derartiges Stück zur Mittelreihe gehört und den Übergang zwischen I. und IV. Typus bildet, gewinnt es doch den Anschein, als ob es in die linke Reihe gehört und nur einen etwas unsymmetrischen II. Typus darstellt. Man wird in diesem Falle eben immer zu entscheiden haben, ob eine Spaltung des Mittelfingers oder solche eines Seitenfingers vorliegt. Die Entscheidung ist vielfach nicht leicht.

Diese vier Typen kann man nun derart anordnen, daß man den Grundtypus als Mittelpunkt nimmt und daraus die drei andern Typen ableitet, welche sich am besten in drei Reihen, eine mittlere und zwei seitliche, gruppieren lassen. Während nun die Mittelreihe keine weiteren Ableitungsformen bildet, so lassen sich aus der rechten sowohl als aus der linken Reihe durch Spaltung der Seitenfinger zwei weitere Typen ableiten, dadurch haben wir

#### V. Typus. Sämtliche drei Finger sind einmal gespalten.

Es entsteht also ein sechsspitziger Lobus, der, wenn der Mittelfinger nicht zu tief gespalten ist, immerhin noch die ursprünglich dreispitzige Anlage erkennen läßt, wie z. B. No. 40. Wenn jedoch die Teilung sämtlicher Finger sehr weit geht, wie z. B. bei No. 43, dann entsteht ein paariger, sechsspitziger Lobus, der von dem Grundtypus erheblich abweicht. Dieser Typus ist mit 14 % der Gesamtzahl vertreten.

Auch hier können natürlich allerlei Abweichungen vorkommen: die häufigste ist die, daß nur einer der seitlichen Finger gespalten ist, wie z. B. No. 41 und 42. Ein derartiger Lobus bildet also den Übergang vom II. zum V. Typus, er ist aber, weil fünfspitzig, unter Umständen schwer von dem IV. Typus zu unterscheiden, wie ich dies oben dargelegt habe.

#### VI. Typus. Der Medianfinger ist zweimal, die Seitenfinger einmal gespalten.

Im allgemeinen ist der dreispitzige Grundtypus bewahrt, da die Spaltung des Mittelfingers niemals sehr weit geht. Dieser Typus ist mit 10 % vertreten. Varietäten entstehen natürlich ebenfalls, so namentlich der Übergangstypus zwischen III. und VI., bei welchem nur ein Seitenfinger gespalten ist (No. 44).

Auf Taf. XXVI, Fig. 58 habe ich diese sechs Typen schematisch zusammengestellt.

Man sieht aus derselben deutlich die drei sich aus dem Grundtypus entwickelnden Zweige nebst der Weiterentwicklung der beiden Seitenzweige, was aber noch wichtiger ist, man sieht, wie aus dem Mittelzweig Typus IV sich ohne weiteres durch ein- resp. zweifache Spaltung des Mittelfingers die Typen V und VI ableiten lassen. Man kann also, vom Grundtypus ausgehend, zu diesen Typen auf zwei Wegen gelangen, einmal auf dem Wege über den II. resp. III Typus, das andere Mal auf dem Wege über den IV. Typus. Sämtliche bei *Pseudosageceras multilobatum* beobachtete Typen des Laterallobus lassen sich also in einem Kreis anordnen, in welchen jeder Typus aus dem andern und in letzter Linie aus dem Grundtypus abgeleitet werden kann.

Nun wäre es eine glänzende Bestätigung jener Ansichten, welche in der größeren oder geringeren Zackung der Loben nicht nur ein entwicklungsgeschichtliches Moment erblicken wollen, sondern darauf fußend auch Schlüsse auf das Alter der Schichten, in welchen diese Formen auftreten, machen wollen, wenn der einfachste Grundtypus I in den tiefsten Schichten vorkäme und in den höheren Schichten die mehr komplizierten Typen vorkommen würden. Das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Schon in den tiefsten, lumachellenartigen Kalken treten Formen mit Laterallobus, Typus V (No. 37) auf; in den etwas höher liegenden Kalken der *Prionolobus*-Zone finden wir sämtliche Typen vergesellschaftet, ebenso wie in den Mergeln der unteren *Koninckites*-Zone. Damit ist der beste Beweis geliefert, daß die größere oder geringere Zerschlitzung, Zackung oder Spaltung eines Lobus kein genetisches Merkmal ist und am allerwenigsten zu Schlüssen auf das Alter der Schichten benützt werden darf.

Ja man kann diesen Beweis noch weiter ausdehnen; in den vorstehenden Einzelbeschreibungen konnte vielfach konstatiert werden, daß der Laterallobus L eines und desselben Stückes auf beiden Seiten verschieden gestaltet war und ich habe auf Taf. XXVI, Fig. 59 noch einmal kurz einige dieser Beispiele zusammengestellt.

Wir sehen daraus, daß z. B. bei Fig. 5 der Laterallobus L links einen höher entwickelten Typus zeigt als rechts oder auch umgekehrt wie bei No. 14. Jedenfalls genügen diese Beispiele, um den Nachweis zu führen, daß die größere oder geringere Zerschlitzung, Spaltung oder Zackung eines Lobus von höchst untergeordnetem Werte ist. Dieselbe kann nicht einmal als ein Merkmal von spezifischer Bedeutung angesehen werden, aber noch viel weniger kann sie als phylogenetisches Merkmal aufgefaßt werden, aus dem sich sogar Schlüsse auf das geologische Alter ziehen lassen. Das Irrige solcher Schlußfolgerungen liegt auf der Hand, aber es ist doch angebracht, dieselben einmal auf Grund der obigen Beobachtungen etwas auszuspinnen. Wenn wir der größeren oder geringeren Zerschlitzung des Laterallobus L einen spezifischen Wert beimessen, und Typus II oder Typus IV kann sehr verschieden von Typus I aussehen, dann müßte man z. B. die Stücke 5, 14, 21, 36 und andere links mit einem andern Namen belegen als rechts. Aber noch mehr, No. 5 wäre z. B. links auf einer höheren Entwicklungsstufe als rechts und die linke Seite müßte auf ein geologisch jüngeres Alter schließen lassen als rechts. Ebenso stände es mit den andern Stücken; es ist wohl kaum notwendig, dies weiter auszuführen.

Den hier unterschiedenen sechs Typen von L ist darum auch keinerlei systematischer Wert zuerkennen; ich habe dieselben einfach deshalb unterschieden, um einigermaßen Ordnung in ein wirres Durcheinander von Formen zu bringen, und eben dadurch, daß man gewisse Gruppen oder Typen herausgreifen konnte, die Übergänge, die Varietäten kennen und unterscheiden zu lernen.

Das Fazit dieser Beobachtungen bildet die Feststellung der Tatsache, daß als Grundtypus ein einfacher, dreispitziger Laterallobus angenommen werden kann, aus dem sich durch gesetzmäßige Variation fünf weitere Typen herausbilden, die unter sich wiederum durch Übergangsglieder verbunden sind. Es wäre jedoch durchaus falsch, diesen Typen irgend welchen systematischen oder phylogenetischen Wert beizumessen, da denselben im besten Fall die Bedeutung eines individuellen Merkmales zuerkannt werden kann und selbst diese verliert in einzelnen Fällen ihre Berechtigung.

## 2. Der Lobus 2. Ordnung: der Internlobus I<sup>1</sup>.

Wie es in der Natur der Sache liegt, so ist der Internlobus nur unter sehr günstigen Verhältnissen zu beobachten, wenn es nämlich gelingt, denselben durch Herausbrechen älterer Windungen freizulegen. Abgesehen davon, daß man das wertvolle und seltene Material nur ungern opfert, so ist die Erhaltung nicht häufig derart, daß man mit Sicherheit auf die Beobachtung von I rechnen kann, selbst wenn es gelingt, denselben freizulegen. Ich habe darum auch I nur einmal beobachtet, und kann deshalb nicht mit derselben Stärke der Beweiskraft zahlreicher Beobachtungen meine Ansichten stützen.

Mit Sicherheit läßt sich nur sagen, daß der Internlobus I schmal und tief war; es ist auch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß derselbe niemals, wie der Externlobus, in mehrere Äste gespalten war, sondern eine große Stabilität der Form besitzt, und wahrscheinlich immer zweispitzig endigte.

### 3. Der Lobus 3. Ordnung: der Externlobus E.

Im Gegensatz zu dem konstanten Internlobus besitzt der Externlobus eine große Variabilität der Form. Man kann im allgemeinen sagen, daß der Externlobus ziemlich breit und tief war, daß aber infolge der schmalen Externseite seine Äste auf den ventralen Teil der Flanken herüberreichen. Dabei ordnen sich die Äste derart an, daß sie nicht schräg gegen die übrigen Loben, sondern parallel zu denselben laufen. Die Äste des Externlobus nehmen darum auch das Ansehen von selbständigen Loben an, und man wäre auf den ersten Anblick geneigt, dieselben für echte Adventivloben zu halten, wenn nicht durch zahlreiche Beobachtungen der Nachweis geliefert wäre, daß diese Auffassung vollkommen unhaltbar ist.

Ich habe die Externloben der 48 von mir untersuchten Exemplare zusammen mit den Lateralloben auf Taf. XXVII zusammengestellt, und bemerke hierzu folgendes. Sämtliche Loben sind des besseren Vergleiches halber auf ein und dieselbe Größe gebracht worden. Dadurch waren Verzerrungen in den einen und Zusammendrücken in andern Fällen unvermeidlich. Die Darstellung ist also eine rein schematische, in welcher keine Rücksicht auf die absoluten Größenverhältnisse genommen wurde. Die relativen Größenverhältnisse sind dagegen tunlichst berücksichtigt, besonderer Wert ist aber darauf gelegt worden, die Zackung der einzelnen Loben richtig zum Ausdruck zu bringen. In der Anordnung sind die Typen des Laterallobus zu Grunde gelegt, dagegen erwies sich eine weitere Gruppierung nach der Zahl der Äste nicht durchführbar, da es gewöhnlich schwierig ist, darüber zu entscheiden, wie viele Äste der Externlobus besitzt. Im allgemeinen ist jedoch die Ordnungsfolge nach Zahl der Äste möglichst inne gehalten worden.

Wenn man das große Material mustert, ist die Fülle der Abweichungen in der Form des Externlobus so reichhaltig, daß es anfangs völlig aussichtslos erscheint, irgendwelche gesetzmäßige Ordnung zu erkennen. Erschwert wird dieses Verständnis ganz besonders dadurch, daß man anfangs unter dem Eindruck, daß Adventivloben vorhanden sind, die Grenzen des Externlobus gar nicht richtig zu ziehen weiß. Man sieht sich jedesmal vor die Frage gestellt, welcher der Loben wäre etwa als Adventivlobus aufzufassen und wo beginnt der Externlobus? Infolgedessen ist man gezwungen, fast für jedes Stück eine andere Form des Externlobus anzunehmen, und erst nach längerem, vergleichendem Studium an großem Material bricht sich die Überzeugung Bahn, daß die Sättel, welche die scheinbaren Adventivloben trennen, nicht Teile des Sattels zweiter Ordnung<sup>1</sup> sind, sondern Teile des später in dem Externlobus E entstandenen Mediansattels m; daß also diese scheinbaren Adventivloben nichts anders sind als detachierte Äste des Externlobus.

Der tatsächliche Beweis für diese Auffassung läßt sich ja einzig nur durch Untersuchung über die Entwicklung der Lobenlinie führen, und dies war leider bisher nicht möglich. Immerhin liegen doch so zahlreiche, indirekte Beweise für die Richtigkeit dieser Auffassung vor, daß meiner Ansicht nach daran nicht zu zweifeln ist. Erst wenn man diese Überzeugung gewonnen hat, gelingt es, einigermaßen Ordnung in das Chaos von Einzelheiten zu bringen.

Betrachtet man ein Stück, wie z. B. No. 29 oder No. 37, so sieht man einen breiten, stark gezackten Externlobus, der durch einen mächtig hohen, breiten, stark gekerbten Mediansattel in zwei Äste

geteilt wird. Bei No. 37 sieht man nun, daß sich unter den Kerben des Mediansattels ein kurzer, dreizackiger Lobus herausbildet, der gegen den eigentlichen Ast des Externlobus durch ein schmales, niedriges Sättelchen getrennt ist. Der nächste Schritt weiter ist nun der, daß beide sowohl der Lobus als der Sattel an Größe zunehmen, dann entsteht ein typisch vierästiger Externlobus (No. 13 und No. 14). Im allgemeinen sind solche Stücke sehr selten, da gleichzeitig mit der Größenzunahme dieser Elemente auch eine solche der weiteren Kerben oder Einschnitte des Mediansattels erfolgt. Man wird darum sehr häufig im Zweifel sein, ob der Externlobus als vier- oder sechsästig aufzufassen ist. Dies hängt schließlich nur davon ab, welche Bedeutung man den auf der Ventralseite der eigentlichen Äste stehenden Kerben oder Einschnitten des Mediansattels beimessen will. Wenn sich diese Kerbe weiter vertieft und statt einspitzig zweispitzig wird, dann entsteht ein sechsästiger Externlobus, wie er bei der Mehrzahl der Exemplare vorhanden ist. Nun geht die Teilung noch weiter, und es entsteht ein achtästiger Externlobus wie z. B. No. 11 und 12.

Wir haben also alle Stufen, von einem einfach zweiästigen Externlobus mit breitem, stark gekerbtem Mediansattel, bis zum achtästigen mit schmalen, nicht gekerbtem, Mediansattel vertreten.

Nun scheint sich weiter folgendes zu ergeben. Die Zerschlitung des Externlobus ist nicht als eine Funktion der Größe der Schale anzusehen, sie ändert sich also nicht mit dem Wachstum derart, daß kleine Stücke einen weniger-, größere einen mehrästigen Externlobus zeigen. Wir können vielmehr mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß, wenn die erste Anlage der Teilung des Externlobus herausgebildet war, solche persistierte; die einzelnen Teile werden dann größer, aber sie vermehren sich nicht. Allerdings ist nicht ganz ausgeschlossen, daß mit fortschreitendem Wachstum doch noch eine Vermehrung durch weitere Spaltung des Mediansattels eintritt, aber es wäre falsch, aus der weitergehenden Teilung und Spezialisierung der Äste des Externlobus auf eine höhere, entwicklungsgeschichtliche Stufe des betreffenden Stückes schließen zu wollen.

Möglicherweise ist es der Fall, daß Exemplare mit etwas breiterer Externseite einen weniger ästigen Externlobus und solche mit schmaler Externseite einen vielästigen Externlobus besitzen. Wenigstens haben die Exemplare No. 29 und 37 (zweiästige) eine verhältnismäßig breite Externseite, No. 11 und 12 mit achtästigem Externlobus eine sehr schmale Externseite. Ob dies aber durchgängig als Regel gilt, ist vorläufig nicht festzustellen.

Weiter ergibt die Beobachtung, daß ebenso wenig wie die größere oder geringere Zerschlitung des Laterallobus ein Moment zur Beurteilung des geologischen Alters ist, so auch die des Externlobus Anhaltspunkte hierfür abgibt. Gerade in den untersten Kalken finden wir neben einem zweiästigen (No. 37) Exemplare mit vielästigem Externlobus, und in den Mergeln der unteren *Koninckites*-Zone sind Stücke mit wenigästigem Externlobus sehr häufig.

Wenn wir nun die einzelnen Äste des Externlobus betrachten, so ergibt sich folgendes. Ganz allgemein gilt, daß dieselben in ventraler Richtung an Tiefe und Breite abnehmen. Der Dorsalast ist also immer und unter allen Umständen am tiefsten und breitesten. Der Ventralast am kürzesten und schmalsten. Dabei ist im allgemeinen auch der Dorsalast gewöhnlich stärker gezaekt als die übrigen Äste.

Niemals findet das Umgekehrte statt und dieses Größenverhältnis steht vollständig mit der An-

sicht im Einklang, daß der Dorsalast zuerst erscheint und daß die weiteren Äste auf der Ventralseite desselben auftreten.

In ihrer ursprünglichen Anlage sind die Äste des Externlobus unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist stets der Ventralfinger größer als der Dorsalfinger. Durch Spaltungen der einzelnen Finger kann dieses Verhältnis etwas verwischt oder unklar werden, im allgemeinen kann es aber als feststehende Regel gelten. Im einzelnen existiert in Bezug auf Zackung und Spaltung der Finger eine große Variabilität.

Der Externlobus läßt sich also im Großen und Ganzen als ein ziemlich breiter, 2, 4, 6, oder 8-ästiger Lobus charakterisieren, der weit auf den Flanken herabhängt und dessen Einzeläste, indem sie sich parallel den übrigen Loben richten und eine mehr oder weniger selbständige Stellung einnehmen, scheinbar Adventivloben repräsentieren. Ihrer ursprünglichen Anlage nach sind diese Äste unsymmetrisch zweispitzig, wobei immer der Ventralfinger stärker ist als der Dorsalfinger.

#### 4. Die Loben 4. bis 10. Ordnung: die Auxiliarloben $H^1$ bis $H^{10}$ .

Wie bereits erwähnt, besitzen die aus der Spaltung des sekundären Internsattels  $i^1$  hervorgehenden Loben eine große Variabilität in Bezug auf Form und Zahl. Im allgemeinen läßt sich von denselben sagen, daß sie von  $H^1$  beginnend in dorsaler Richtung rasch an Tiefe und Breite bis zum Nahtlobus abnehmen, von da aber bis zum Internlobus also in ventraler Richtung wieder an Größe zunehmen. Auch bezüglich der Spaltung läßt sich eine allgemeine Regel aufstellen. Sämtliche Auxiliarloben sind ursprünglich unsymmetrisch zweispitzig und zwar ist auf der Außenseite zwischen dem Lateral- und Nahtlobus der dorsale, auf der Innenseite zwischen Nahtlobus und Internlobus der ventrale Finger der größere.

Hierbei ist zu bemerken, daß durch Spaltung oder Teilung der einzelnen Finger diese Verhältnisse häufig sehr verwischt sind, daß sich aber bei einiger Aufmerksamkeit immer das oben aufgestellte Grundprinzip erkennen läßt. Für die einzelnen Loben gilt folgendes.  $H^1$  ist immer der größte aller Auxiliarloben, bei dem fast durchweg die unsymmetrische Zweistöckigkeit schön entwickelt ist; gewöhnlich sind noch beide Finger gespalten und  $H^1$  erscheint hierdurch vierzackig.

$H^2$  ist in Bezug auf seine Form großen Schwankungen unterworfen. Im allgemeinen scheint  $H^2$  ein breiter, nicht sehr tiefer Lobus zu sein, der durch einen hohen Sekundärsattel in zwei ungleiche Äste, von welchen gewöhnlich der dorsale der größere ist, zerlegt wird. Es sind jedoch auch eine Reihe von Beispielen anzuführen, z. B. No. 12, 21 und andere, wo  $H^2$  tatsächlich nur ein schmaler, einästiger Lobus ist, während man bei anderen im Zweifel sein kann, ob  $H^2$  als breiter, unsymmetrisch zweistöckiger oder als schmaler, einästiger Lobus aufzufassen ist. Ich habe gerade diese Beispiele bei der Beschreibung der einzelnen Stücke ausführlicher erwähnt und brauche darum hier weiter nicht darauf zurückzukommen, als es sich anscheinend um individuelle Unterschiede handelt, da auch genügend Beispiele vorliegen (No. 26 und andere), bei denen  $H^2$  auf der einen Seite breit und zweistöckig, auf der anderen schmal und einästig ist.

Bezüglich der folgenden Loben  $H^3$ ,  $H^4$  und  $H^5$  ergeben sich wohl im einzelnen Unterschiede, im allgemeinen sind diese Loben aber sehr ähnlich gestaltet. Meist sind es schmale, scheinbar dreispitzige

oder krypto-dreispitzige Loben, bei welchen die ursprünglich unsymmetrisch zweispitzige Anlage infolge der Teilung des Dorsalfingers stark verwischt ist.

Über den Nahtlobus, als welcher gewöhnlich  $II^6$ , seltener  $II^5$  figurirt, ist leider sehr wenig bekannt. Jedenfalls war der Nahtlobus nicht sehr tief, aber verhältnismäßig breit, und wie es scheint, mehrzackig.

Die inneren Loben  $II^7$ — $II^{11}$  haben sich in der Form den äußeren angeschlossen, leider aber läßt sich, da dieselben nur einmal beobachtet wurden, wenig mehr über etwaige Varietäten in der Form sagen. Sicher ist nur, daß dieselben in ventraler Richtung an Größe zunehmen und unsymmetrisch zweispitzig mit starkem Ventralfinger waren.

### B. Sättel.

Die Sättel bestehen aus folgenden Elementen:

#### a) Unpaarige Sättel:

1 Sattel 3. (?) Ordnung: Mediansattel  $m$ .

1 Sattel 3. (?) Ordnung: Gegensattel  $g$ .

#### b) Paarige Sättel:

1 Sattel 2. Ordnung: Externsattel  $e^1$ ,

12 Sättel 2. bis 10. Ordnung: Auxiliarsättel  $i^2$  bis  $i^{12}$ .

Für die Sättel gilt als allgemeine Regel, daß der Auxiliarsattel  $i^2$  stets am höchsten und breitesten ist, und daß von hier aus in ventraler sowohl als in dorsaler Richtung die Größe der Sättel rasch abnimmt. In dorsaler Richtung findet die Größenabnahme bis zum Nahtlobus statt und von hier aus setzt wieder eine Größenzunahme bis zum Internlobus ein.

Sämtliche Sättel sind zungenförmig und immer ganzrandig, dagegen treten häufig sekundäre Teilungen in einzelnen Blättern auf.

Betrachten wir nun diese einzelnen Elemente der Reihenfolge nach, so wäre allerdings zunächst zu bemerken, daß bereits bei dem unpaarigen Sattel der Index des Auftretens nicht ganz feststeht. Es darf wohl angenommen werden, daß, wenn nur ein Sattel in den unpaaren Loben auftritt, stets der Mediansattel zuerst erscheint, allein wie die Reihenfolge des Auftretens stattfindet, wenn Median- und Gegensattel vorhanden sind, steht noch nicht fest.

## 1. Der Mediansattel $m$ .

Der Mediansattel  $m$  ist im allgemeinen breit, aber nicht sehr hoch und je nach der Entwicklung des Externlobus erscheint derselbe als 1, 3, 5 oder 7-blättrig.

Wenn  $m$  nur einblättrig ist, so ist dieses unpaare Blatt stets mehr oder minder gekerbt. Ist  $m$  mehrblättrig, so ist stets ein unpaares Mittelblatt, das gekerbt sein kann, und 1, 2 oder 3 paarige Seitenblätter vorhanden. Die Seitenblätter sind stets hoch und schmal, und auch für sie gilt die Regel, daß die Größe in ventraler Richtung abnimmt. Sind also mehrere Seitenblätter vorhanden, so ist stets das dorsale am höchsten und breitesten, während die in ventraler Richtung davon folgenden immer kleiner sind.

Die Spaltung des Mediansattels erfolgt, wie sich aus dem Auftreten der Äste des Externlobus nachweisen läßt, jedenfalls von innen nach außen, d. h. das dorsale Blatt wird am frühesten abgetrennt, und dann successive die folgenden Blätter.

Die auf diese Weise abgetrennten Blätter werden durch das Wachstum der Äste des Externlobus allmählich in dorsaler Richtung abgedrängt und sie nehmen daher scheinbar den Platz echter Adventivsättel ein. Nach der oben gegebenen Definition wäre aber eine solche Deutung verfehlt. Adventivsättel müssen durch Spaltung aus dem Externsattel  $e^1$  hervorgehen. Diese Sättel sind aber durch Spaltung des in dem Externlobus sekundär entstehenden Mediansattels entstanden, sie sind daher genetisch verschieden von den Adventivsätteln, da sie aus einem ganz andern Element der Lobenlinie ihren Ursprung nehmen.

Ich halte den Nachweis, daß durch Spaltung des Mediansattels Blätter entstehen, welche vollständig die Gestalt von Adventivsätteln annehmen, für eines der wichtigeren Ergebnisse dieser Untersuchung. Man wird in Zukunft nicht mehr ohne weiteres von Adventivloben und Adventivsätteln reden können, sondern genau zu prüfen haben, ob dieselben durch Spaltung von  $e^1$  wie bei *Indoceras* oder *Placentoceras* oder wie bei *Pseudosageceras multilobatum* durch Spaltung von  $m$  entstanden sind.

## 2. Der Mediansattel $g$ .

Über den Mediansattel  $g$  ist, da derselbe nur einmal beobachtet wurde (No. 2), wenig zu sagen. Soviel steht fest, daß derselbe schmal, niedrig und anscheinend niemals gekerbt war.

## 3. Der Externsattel $e^1$ .

Aus der Begrenzung von E ergibt sich, daß der zwischen dem Dorsalast von E und L befindliche Sattel als der Externsattel  $e^1$  anzusehen ist. Dieser Sattel ist immer hoch und schmal, manchmal vorn etwas zugespitzt, manchmal einfach gerundet. Niemals ist jedoch eine Teilung von  $e^1$  beobachtet worden.

## 4. Die Sättel 2. bis 10. Ordnung: die Auxiliarsättel $i^1$ bis $i^n$ ( $n \leq 13$ ).

In Bezug auf Form und Zahl der aus der Teilung von  $i^1$  hervorgehenden Sättel existiert wie bereits erwähnt eine große Mannigfaltigkeit. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß dieselben in dorsaler Richtung bis zum Nahtlobus rasch an Höhe und Breite abnehmen, von da aber wieder bis zum Internlobus an Größe zunehmen. Während die zwischen  $H^2$  und  $H$  ( $n \leq 11$ ) stehenden Sättel an Form und Größe ganz ungemein wechseln, sind die außerhalb dieser beiden Loben stehenden Sättel, also  $i^2$  und  $i^3$  auf der Außen-,  $i^n$  auf der Innenseite niemals geteilt, sondern immer einfach.

Im Einzelnen gilt folgendes:

$i^2$  ist unter allen Sätteln der höchste, und wenn man  $m$  nicht als Ganzes betrachtet, stets der breiteste; gewöhnlich ist  $i^2$  vorn spitzbogenförmig, meist in dorsaler Richtung gebogen, aber niemals durch einen sekundären Lobus gespalten.

$i^3$  ist immer viel kleiner wie  $i^2$ , manchmal vorn spitzbogenförmig, meist aber flach abgerundet, ebenfalls niemals durch einen sekundären Lobus gespalten.

$i^4$  ist meistens noch etwas niedriger wie  $i^3$ , vorn flach abgerundet und meistens breit, in selteneren Fällen schmal. Wenn breit, dann ist  $i^4$  stets durch einen mehr oder minder tiefen Sekundärlobus in zwei Blätter zerlegt. Vielfach ist die Deutung von  $i^4$  nicht ganz einfach, da die Größe dieses Sattels durch den Umfang von  $H^2$  bestimmt wird. Man kann, wie ich oben erwähnt habe, manchmal im Zweifel darüber sein, ob man  $H^2$  als breit und zweiästig oder nur als schmal und einästig auffassen soll. Nimmt man ersteres an, dann wird  $i^4$  schmal und einblättrig, wenn letzteres, dann normal und zweiblättrig. Ich habe dies oben bei den Einzelbeschreibungen z. B. No. 9, No. 11, No. 36 eingehender auseinandergesetzt, brauche also auf diesen Fall hier nicht weiter zurückzukommen.

Die übrigen Sättel  $i^5$  bis  $i^{n-1}$  ( $n \geq 13$ ) bieten nichts besonderes Bemerkenswertes; im allgemeinen sind dieselben niedrig, vorn flach gerundet und meist mehr oder minder tief gekerbt oder gespalten.

$i^n$  ( $n \geq 13$ ) ist der höchste unter den Auxiliarsätteln der Innenseite und niemals gekerbt.

Damit wären die Betrachtungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* abgeschlossen, und ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich sage, daß diese eingehende Studie dazu beitragen wird, manche Übertreibung in Bezug auf die Bewertung der Lobenlinie für allgemeine Fragen auf ihr richtiges Maß zurückzuführen. Als eine absolut sichere und unumstößlich erwiesene Tatsache kann die große Variabilität der Lobenlinie nicht sowohl in Bezug auf die Form als auch auf die Zahl der einzelnen Elemente gelten. Es haben sich unter der großen von mir untersuchten Zahl von Exemplaren keine zwei Stücke gefunden, deren Lobenlinie genau gleich war. Wenn man diesen Unterschieden einen spezifischen Wert beilegen will, so müßte man konsequenterweise jedes Stück mit einem andern Namen belegen. Zu welchen Folgen dies führen würde, habe ich oben nachgewiesen. Ich will gerne zugeben, daß, wären keine andern Stücke als No. 12 und No. 29 bekannt, man allen Grund haben könnte, diese Stücke, wenn auch nicht mit verschiedenen, generischen Namen zu belegen, so doch als verschiedene Arten zu unterscheiden. Durch das große mir zur Verfügung stehende Material bin ich jedoch in die glückliche Lage versetzt worden, Übergangsformen zwischen beiden Endgliedern zu finden, und den Nachweis zu führen, daß trotz scheinbarer Verschiedenheit beide zu einer und derselben Art zu rechnen sind. Ich glaube, wenn ähnliche Untersuchungen auch auf andere Arten ausgedehnt werden, manche der gegenwärtigen Anschauungen in Bezug auf die Systematik des Ammoniten erheblich modifiziert werden. Jedenfalls meine ich, daß die gegenwärtige Artenzersplitterung ihr Ende finden wird, wenn sich erst einmal die Anschauung, daß die größere oder geringere Zerschlitzung der Elemente der Lobenlinie nur ein sehr untergeordnetes Element bei der spezifischen Unterscheidung bildet, Bahn gebrochen haben wird; dann werden auch die Arten wie ex aff. . . cf. u. s. w., die einen völlig nutzlosen Ballast bilden, von der Bildfläche verschwinden. Der verhältnismäßig geringe, systematische Wert der Lobenlinie ist ja verschiedentlich schon, zuletzt noch von STEINMANN, betont worden, aber von den Spezialforschern, wie mir scheint, durchaus noch nicht gebührend berücksichtigt worden. Es liegt ja auch auf der Hand, daß die Ausstülpungen des Eingeweidesackes, welche in die Loben eingriffen, nur von unbedeutendem, systema-

tischen Werte sein können. Daß dieselben sehr wesentlichen, individuellen Schwankungen unterworfen sein können, hat die vorliegende Untersuchung bewiesen.

Fast noch wichtiger ist der Nachweis, daß es durchaus verfehlt ist, aus einer mehr oder minder spezialisierten Lobenlinie einen Schluß auf das geologische Alter der betreffenden Schicht machen zu wollen. Ganz abgesehen davon, daß der durch eine hochspezialisierte Lobenlinie ausgezeichnete *Pseudo-sageceras multilobatum* bereits in der alleruntersten Trias auftritt, so ist durch die Beobachtung erwiesen, daß Formen mit einfacher oder stärker zerschlitzter Lobenlinie in ein und derselben Schicht vorkommen. Man kann meiner Ansicht nach mit Versuchen das geologische Alter einer Schicht aus der größeren oder geringeren Spezialisierung der Lobenlinie abzuleiten, nicht vorsichtig genug sein. Die größere oder geringere Zahl der Primärelemente mag ja wohl als genetisches Moment aufgefaßt werden, aber ich glaube nicht, daß den durch Spaltung der Primärelemente hervorgegangenen Adventiv- und Auxiliärelementen irgend welcher höherer Wert beiwohnt, der einen Rückschluß auf das geologische Alter gestattet. Am allerwenigsten ist auf eine größere oder geringere Individualisierung dieser Elemente Wert zu legen; Schlüsse auf das Alter der betreffenden Schichten, die hieraus abgeleitet werden, sind hinfällig.

---

# Tafel XV.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag.  
emend. Noetling.

---

## Tafel-Erklärung.

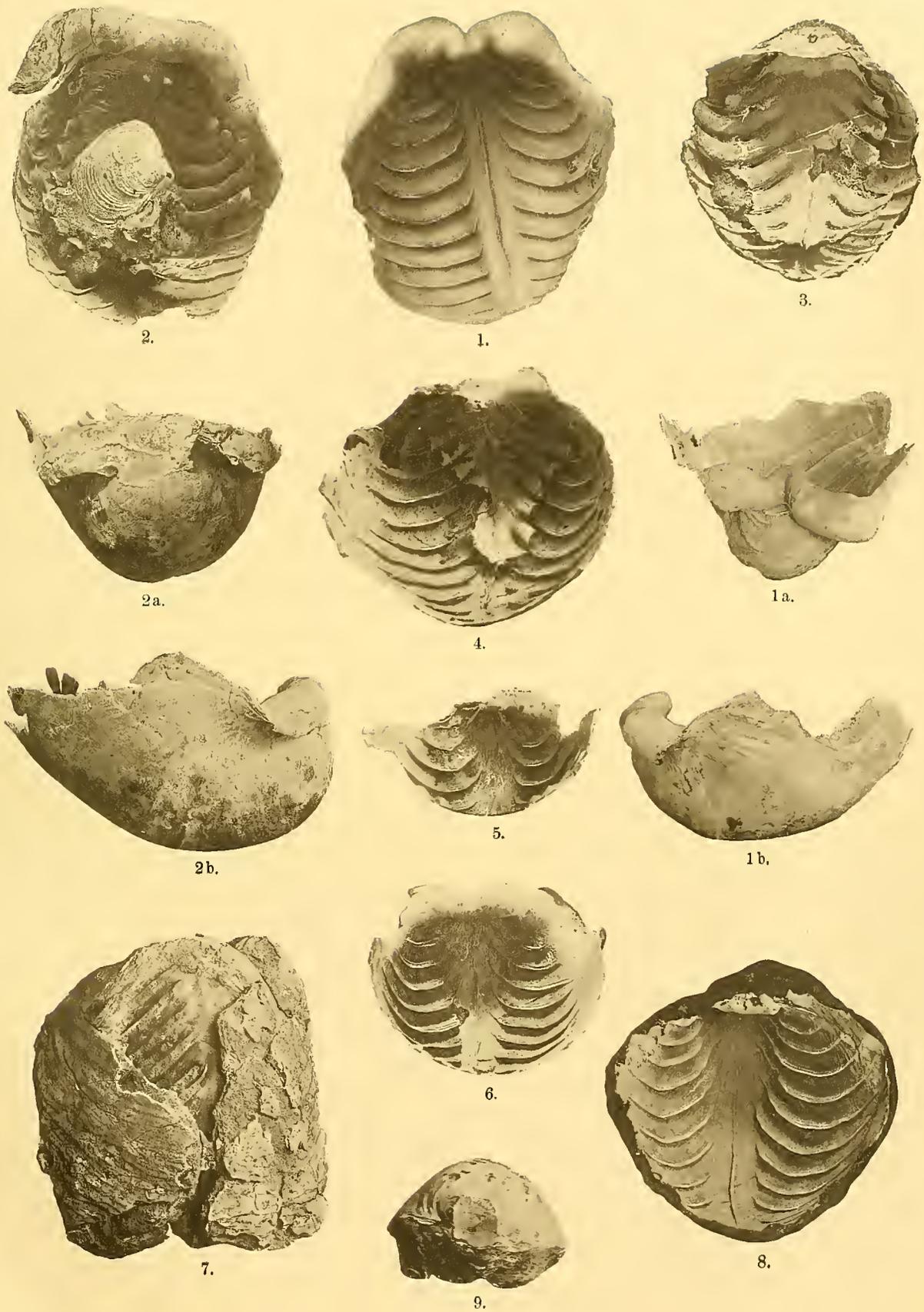
---

### Tafel XV.

- Fig. 1. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe. Innenseite. Das Medianseptum und die Lateralsepten schön entwickelt.
- Fig. 1 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht; Umschlag des Schloßrandes und unter demselben die Anwachsstelle der Schale; hinten rechts die Lateralsepten.
- Fig. 1 b. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht.
- Fig. 2. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventral- und Dorsalklappe; letztere stark zerstört und teilweise noch im Gestein eingebettet.
- Fig. 2 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht. Der Umschlag des Schloßrandes, die lamellöse Struktur und das Festhaften desselben auf der Außenseite der Schale besonders schön zu beobachten.
- Fig. 2 b. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht.
- Fig. 3. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventral- und Dorsalklappe. Die Lateralincissionen sowie der Anfang der Medianincission deutlich entwickelt.
- Fig. 4. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventral- und Dorsalklappe.
- Fig. 5. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe; etwas gedreht, um die Dentalplatten zu zeigen. Die Struktur der Lateralsepten aus zwei ursprünglich getrennten Lamellen deutlich sichtbar.
- Fig. 6. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe; etwas gedreht, um die Muskeleindrücke im hinteren Teil der Schale zu zeigen.
- Fig. 7. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe von außen, Dorsalklappe von innen. Die Innenseite der Dorsalklappe durch Abbröckeln der Ventralschale sichtbar.
- Fig. 8. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe; Innenseite. Stark entwickelte Gefäßeindrücke zwischen den Lateralsepten.
- Fig. 9. *Oldhamina decipiens* KON. spec. Ventralklappe; Wirbelansicht. Schön ausgebildete Haftstelle.

Sämtliche Exemplare aus der Virgal-Gruppe.  
Zone des *Xenodiscus carbonarius*.  
Chideru.

---



Noetling: Lytoniidae Waag. emend. Noetling.



# Tafel XVI.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag.  
emend. Noetling.

---

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XVI.

- Fig. 1. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Ventralklappe. Seitenansicht.  
Fig. 1 a. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht; der Umschlag des Schloßrandes schön zu sehen.  
Fig. 1 b. Dasselbe Exemplar. Außenseite; links die Lateralsepten sichtbar.  
Fig. 2. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Ventralklappe. Wirbelansicht; die Anwachsstelle und der Umschlag des Schloßrandes schön sichtbar.  
Fig. 3. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Dorsalklappe. Innenseite; das Medianseptum und dessen Fortsetzung; die Medianincission schön entwickelt, ebenso die Lateralincissionen.  
Fig. 3 a. Dasselbe Exemplar. Seitenansicht; rechts unten ein Teil der Ventralklappe erhalten.  
Fig. 3 b. Dasselbe Exemplar. Wirbelansicht.  
Fig. 4. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Dorsalklappe. Wirbelansicht; der Schloßfortsatz schön zu sehen.  
Fig. 5. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Dorsalklappe. Innenseite; die konzentrischen Wachstumsstreifen auf der inneren Schalschicht schön zu sehen.  
Fig. 6. *Oldhamina decipiens* Kox. spec. Dorsalklappe. Innenseite; das Medianseptum etwas unregelmäßig gewachsen.

Natürliche Größe.

Sämtliche Exemplare aus der Virgal-Gruppe.

Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

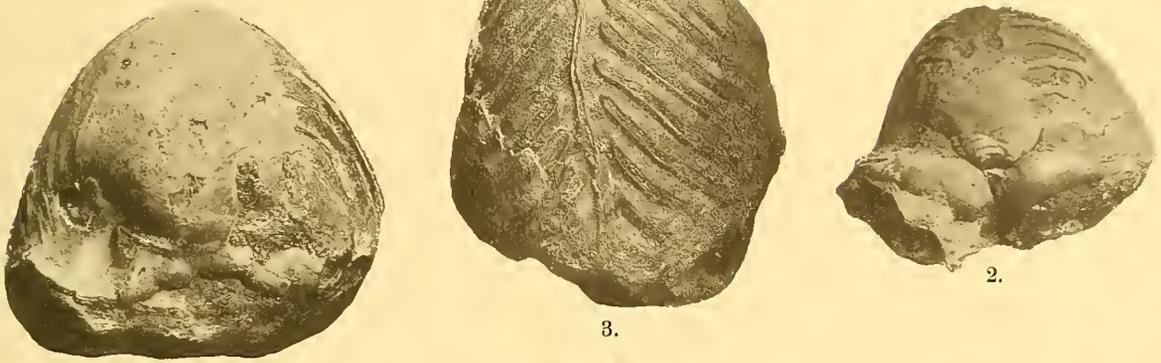
Chideru.

---



1.

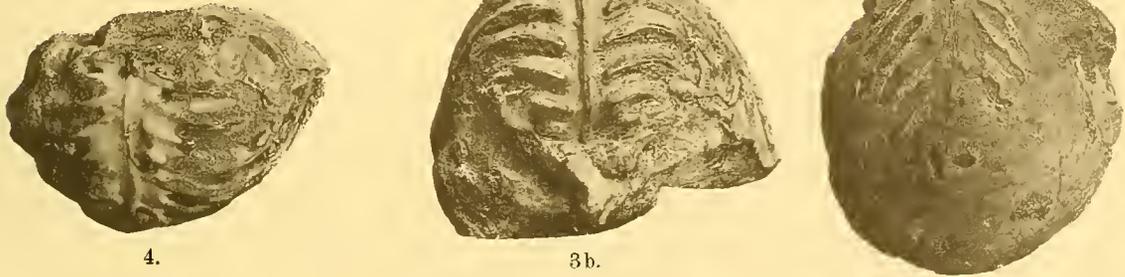
3a.



1a.

3.

2.



4.

3b.

2a.



5.

1b.

6.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.



# Tafel XVII.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag.  
emend. Noetling.

---

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XVII.

- Fig. 1. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventraklappe von außen; die Lateralsepten infolge von Abreibung sichtbar; in der Mitte, wo die Ventraklappe zerstört, ist die Innenseite der Dorsalklappe sichtbar.
- Fig. 2. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventraklappe Innenseite. Lateralsepten schön ausgebildet. Franzenförmige Gefäßeindrücke auf den vorderen Lateralsepten sichtbar.

Natürliche Größe.

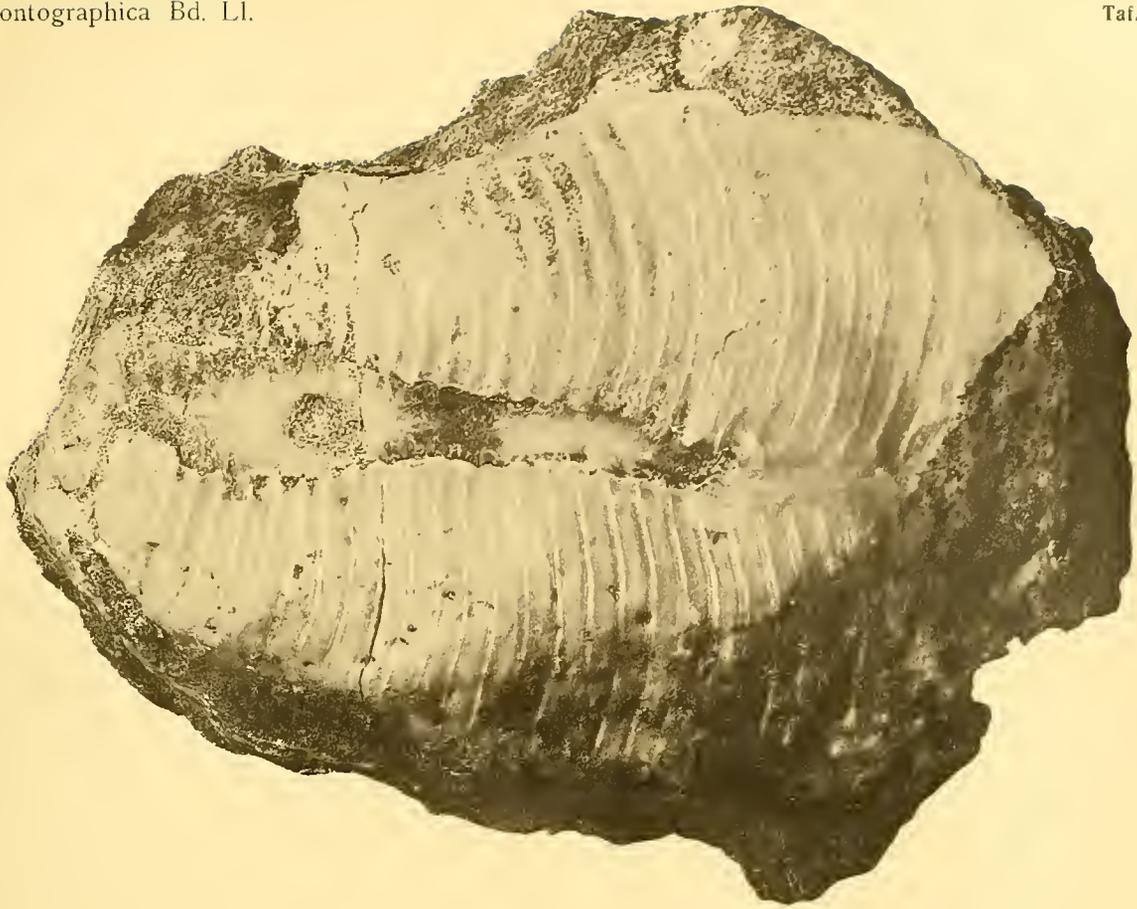
Fig. 1. Zone der *Lyttonia nobilis*.

Virgal.

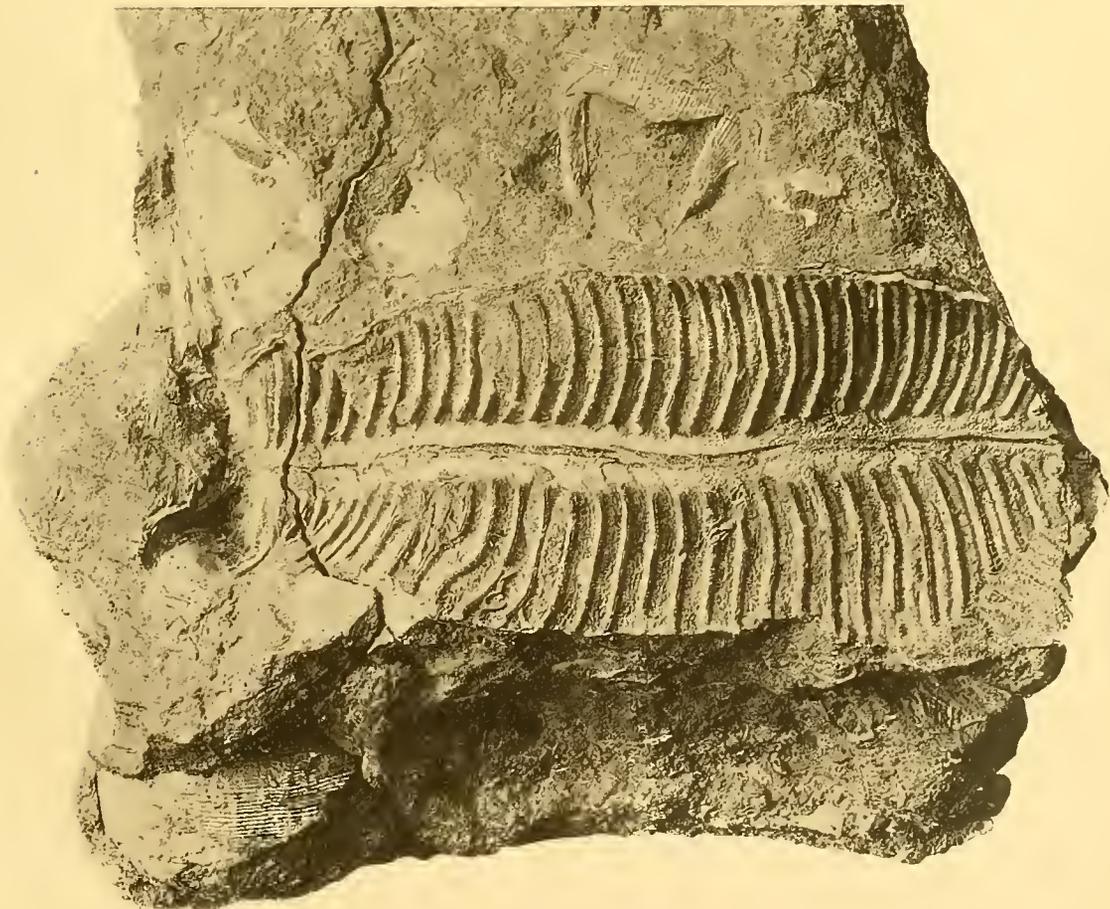
Fig. 2. Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Chideru.

---



1.



2.

Noetling: Lyttoniidae Waag. emend. Noetling.



## Tafel XVIII.

Noetling: Untersuchungen über die Familie Lyttoniidae Waag.  
emend. Noetling.

---

## Tafel-Erklärung.

### Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Dorsalklappe. Innenseite. Der rudimentäre Schloßfortsatz des medianen Kieles schön zu sehen. Ebenso die Lateralincissionen, deren proximales Ende etwas verwachsen ist.
- Fig. 2. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe. Innenseite. Links oben der Umschlag des Seitenrandes zu sehen.
- Fig. 3. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe, Innenseite; Dorsalklappe, Außenseite. Oben die lamellosen Wucherungen des Schloßrandes. Granulierte Außenseite der Dorsalklappe schön sichtbar.
- Fig. 4. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Fragment der Ventralklappe. Innenseite. Die franzenförmigen Gefäßindrücke auf der Hinterseite der Lateralsepten schön sichtbar; desgleichen zwischen den Lateralsepten und am Rande.
- Fig. 5. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Dorsalklappe. Außenseite. Dieses Exemplar zeigt die Verwachsung des hinteren Endes der Dorsalklappe mit der Ventralklappe.
- Fig. 6. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe. Außenseite. Rechts oben der lamellos-knorrige Umschlag des Schloßrandes. Lateralsepten infolge von Abreibung sichtbar.
- Fig. 7. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Dorsalklappe. Fragment des hinteren und medianen Teiles. Außenseite. (Die Laterallappen abgebrochen).
- Fig. 7 a. Dasselbe Exemplar. Innenseite.
- Fig. 8. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Fragment der Ventralklappe. Innenseite. Etwas gedreht, um die franzenförmigen Eindrücke zu zeigen.
- Fig. 9. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe. Innenseite. Unter der Lupe die Granulierung der inneren Schalschicht sichtbar.
- Fig. 10. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe. Innenseite. Die gering entwickelten Muskeleindrücke deutlich sichtbar.
- Fig. 11. *Lyttonia nobilis* WAAGEN. Ventralklappe. Innenseite. Junges Exemplar auf einem Crinoidenstiel festgewachsen.

Sämtlich aus der Virgal-Gruppe.

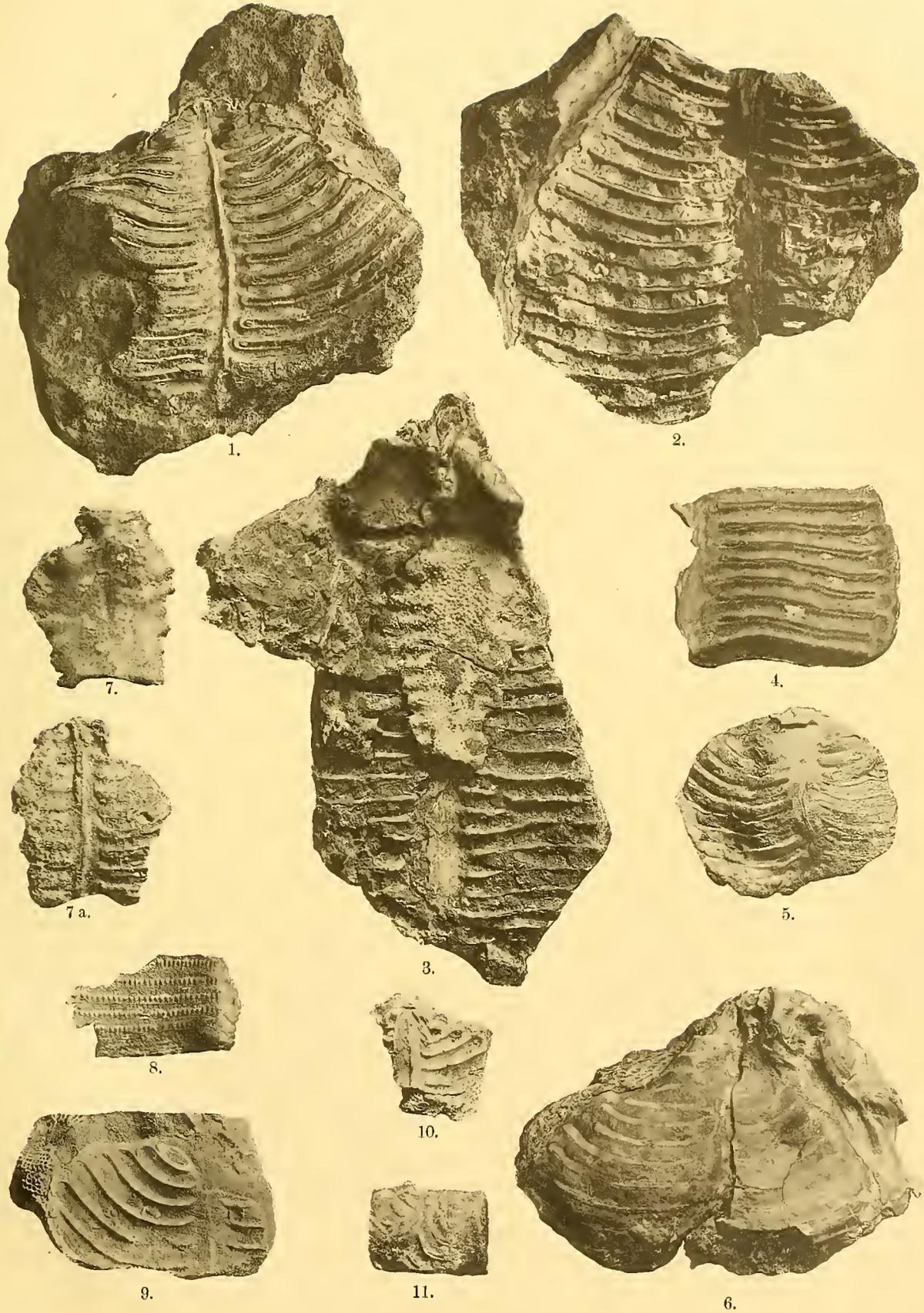
Natürliche Größe.

Fig. 1 und 2 von Chideru, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 3 von Virgal, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 4, 7 und 8 von Warcha, Zone des *Xenodiscus carbonarius*.

Fig. 5, 6, 9—11 von Virgal, Zone der *Lyttonia nobilis*.



Noetling: Lytoniidae Waag. emend. Noetling.

## Tafel XIX.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XIX.

*Pseudosagecceras multilobatum* NOETLING.

- |           |   |  |
|-----------|---|--|
| Fig. 1.   | } | No. 8. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.    |
| Fig. 1 a. |   |  |
| Fig. 2.   | } | No. 3. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.    |
| Fig. 2 a. |   |  |
| Fig. 3.   | } | No. 6. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.    |
| Fig. 3 a. |   |  |
| Fig. 4.   | } | No. 16. Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chidern. |
| Fig. 4 a. |   |  |
| Fig. 5.   |   | No. 39. Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru. |
-



Noetting: Untersuchungen über den Bau der Lobelinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noell.



# Tafel XX.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

---

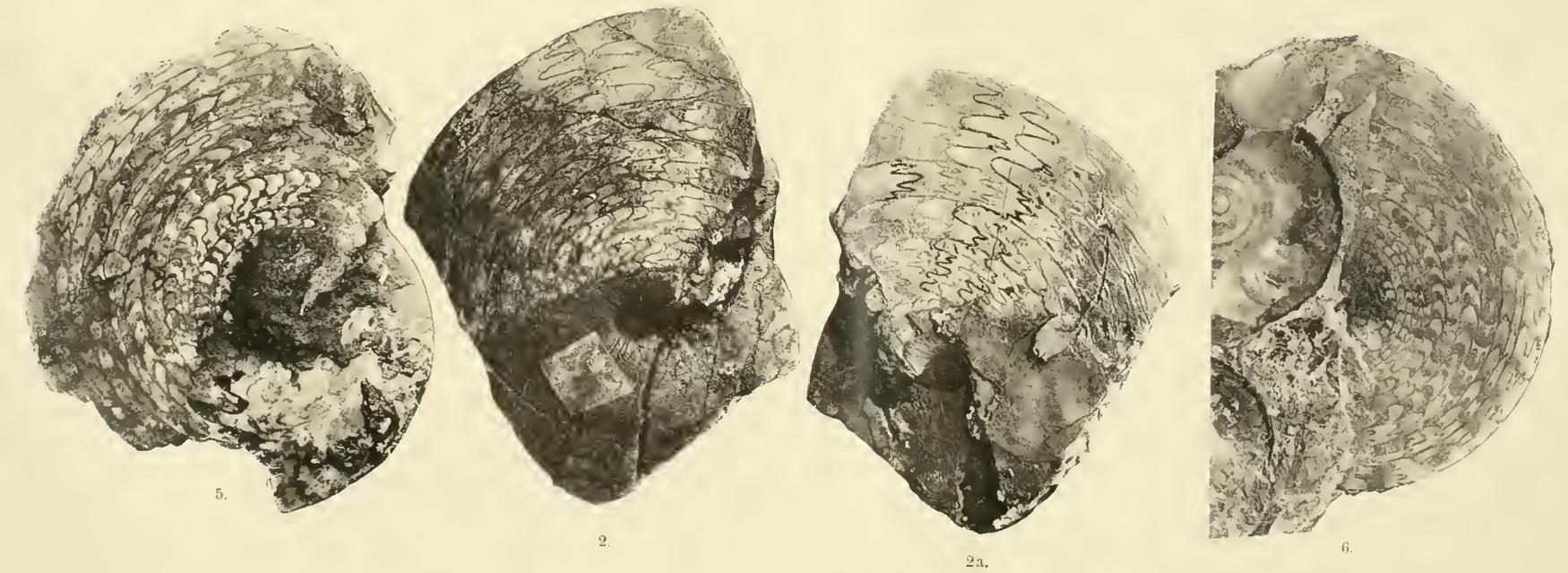
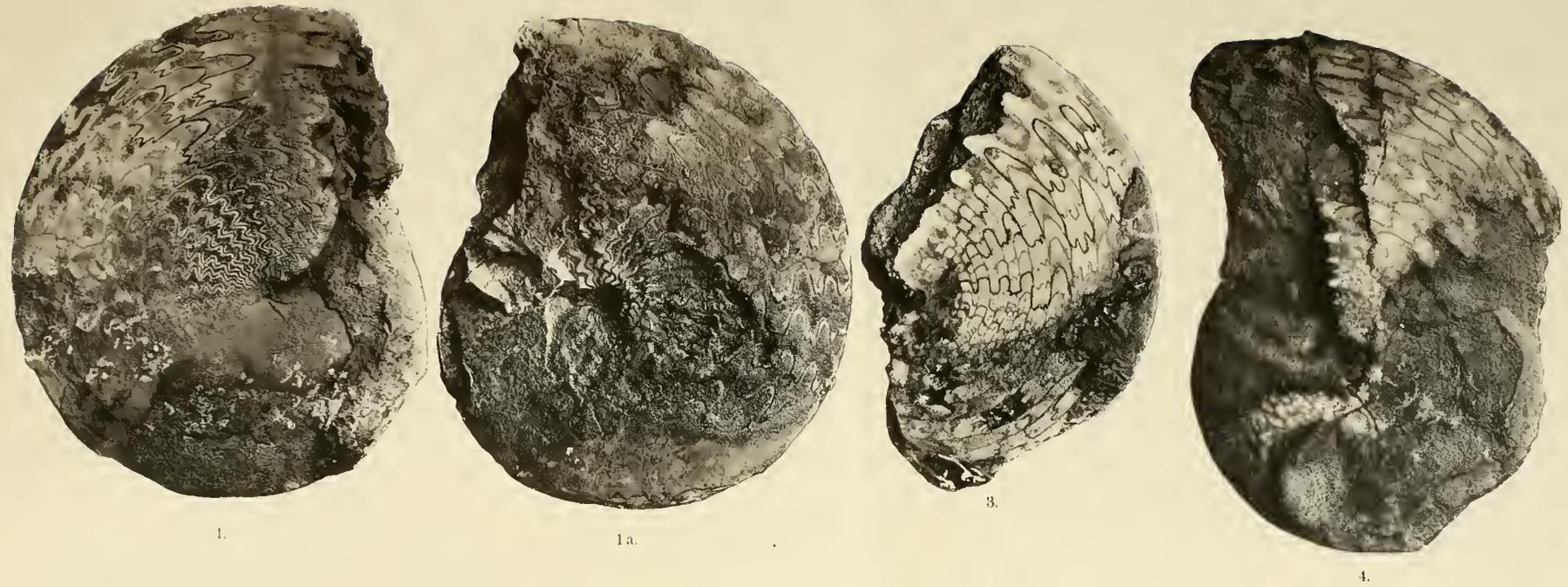
## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XX.

*Pseudosageceras multilobatum* NOETLING.

- |           |   |  |
|-----------|---|--|
| Fig. 1.   | } | No. 14. Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru. |
| Fig. 1 a. |   |  |
| Fig. 2.   | } | No. 5. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.    |
| Fig. 2 a. |   |  |
| Fig. 3.   |   | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Chideru.          |
| Fig. 4.   |   | No. 10. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 5.   |   | No. 46. Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 6.   |   | No. 9. Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru.  |
-



Noetling Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noetl.



# Tafel XXI.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

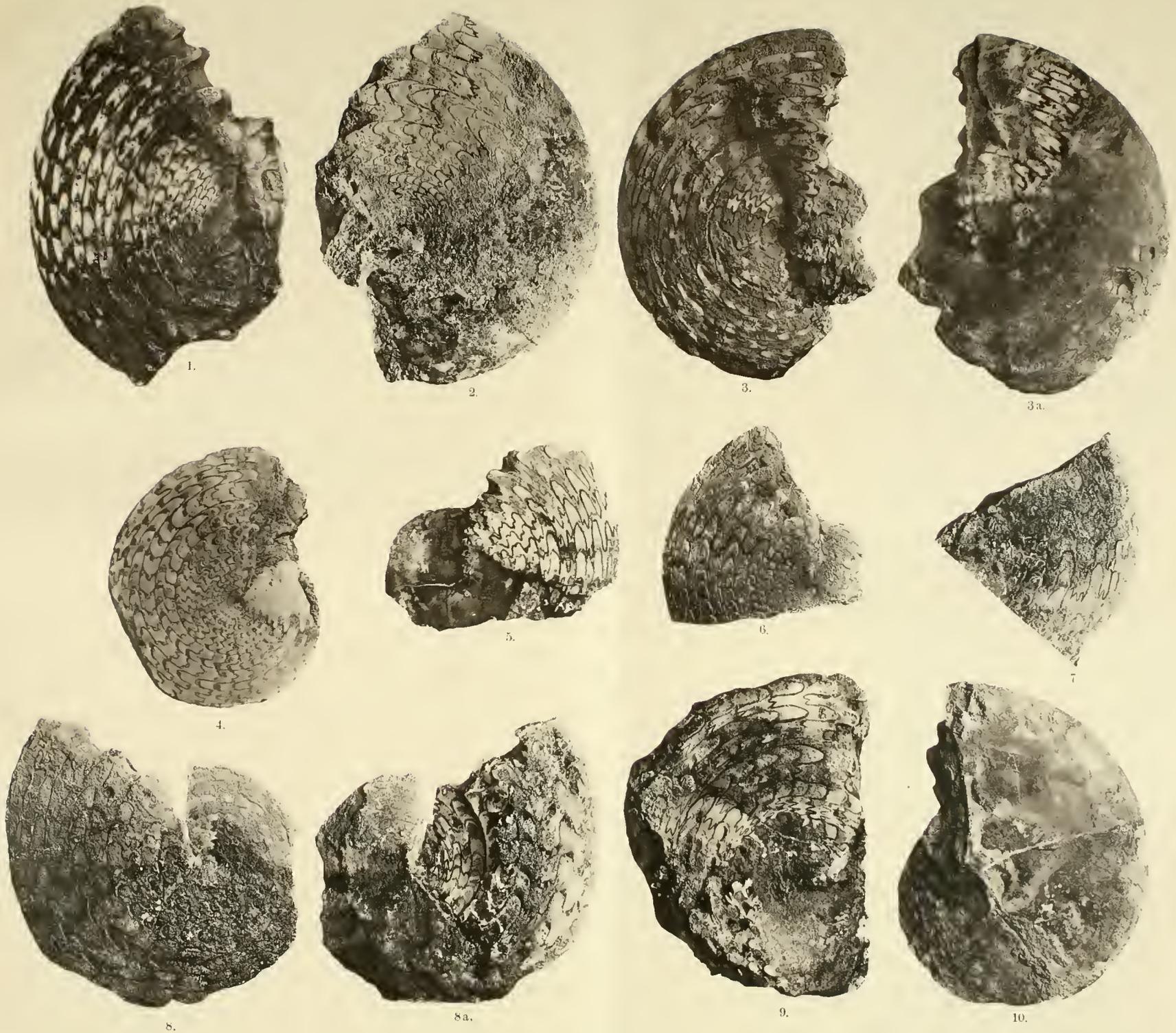
---

## Tafel-Erklärung.

### Tafel XXI.

*Pseudosageceras multilobatum* NOETLING.

- Fig. 1. No. 11. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.  
Fig. 2. No. 40. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 3. }  
Fig. 3 a. } No. 6. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.  
Fig. 4. No. 45. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.  
Fig. 5. No. 7. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.  
Fig. 6. No. 41. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.  
Fig. 7. No. 22. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 8. }  
Fig. 8 a. } No. 2. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone.  
Fig. 9. No. 13. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Chideru.  
Fig. 10. Mergel der unteren *Koninckites*-Zone. Virgal.



Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noetl.



## Tafel XXII.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

---

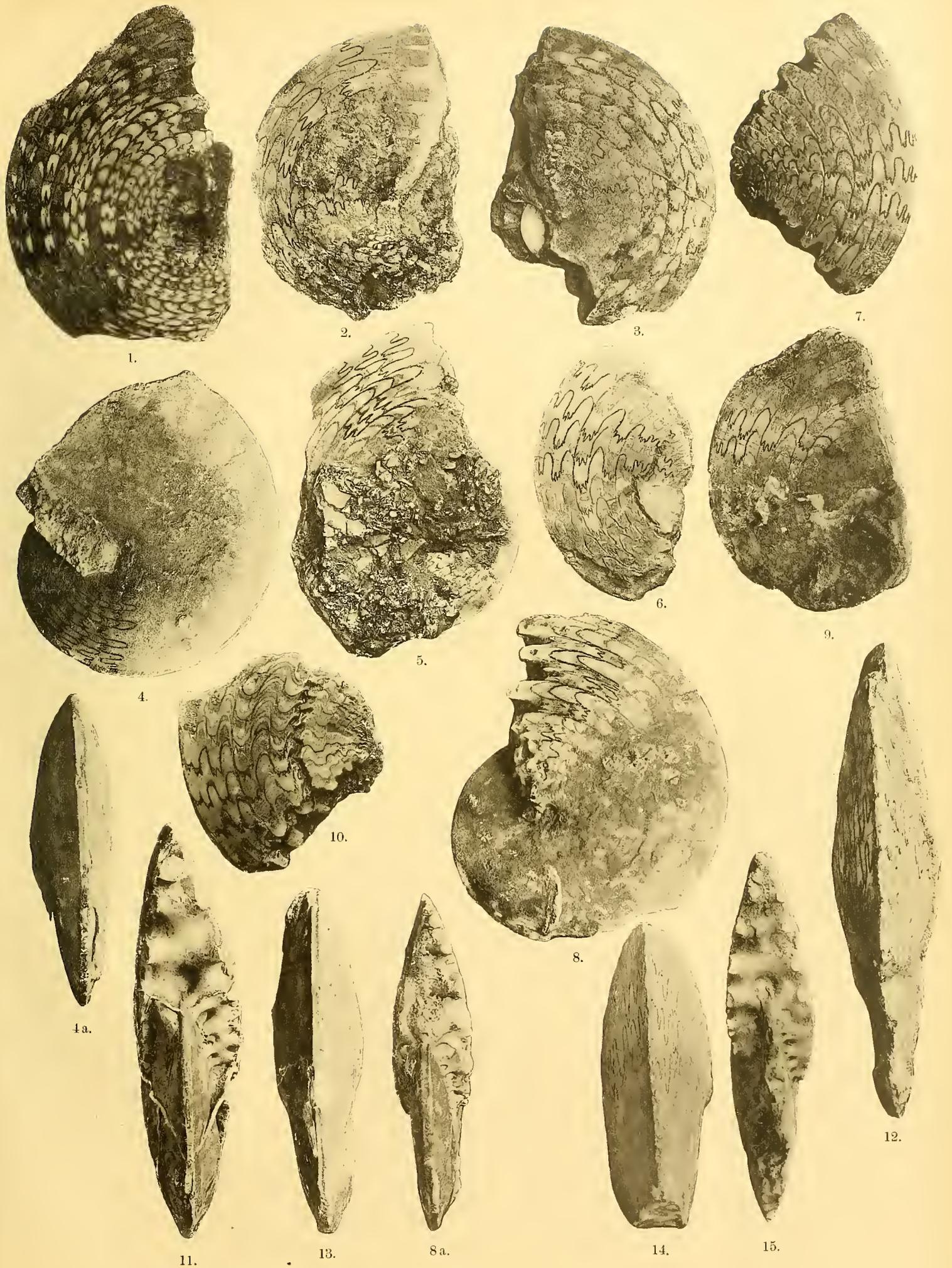
## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XXII.

*Pseudosagecceras multilobatum* NOETLING.

- |                          |         |  |
|--------------------------|---------|--|
| Fig. 1.                  | No. 28. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 2.                  | No. 1.  | Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru. |
| Fig. 3.                  | No. 29. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 4 a. }<br>Fig. 4. } | No. 43. | Mergel der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru.          |
| Fig. 5.                  | No. 47. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Chideru.  |
| Fig. 6.                  | No. 38. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 7.                  | No. 34. | Mergel der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru.          |
| Fig. 8 a. }<br>Fig. 8. } | No. 32. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 9.                  | No. 25. | Blaugraue Kalke der <i>Prionolobus</i> -Zone. Chideru. |
| Fig. 10.                 | No. 24. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 11.                 | No. 3.  | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone.           |
| Fig. 12.                 | No. 10. | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 13.                 | No. 6.  | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 14.                 | No. 5.  | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
| Fig. 15.                 | No. 6.  | Mergel der unteren <i>Koninckites</i> -Zone. Virgal.   |
-



Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noetl.



# Tafel XXIII.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

---

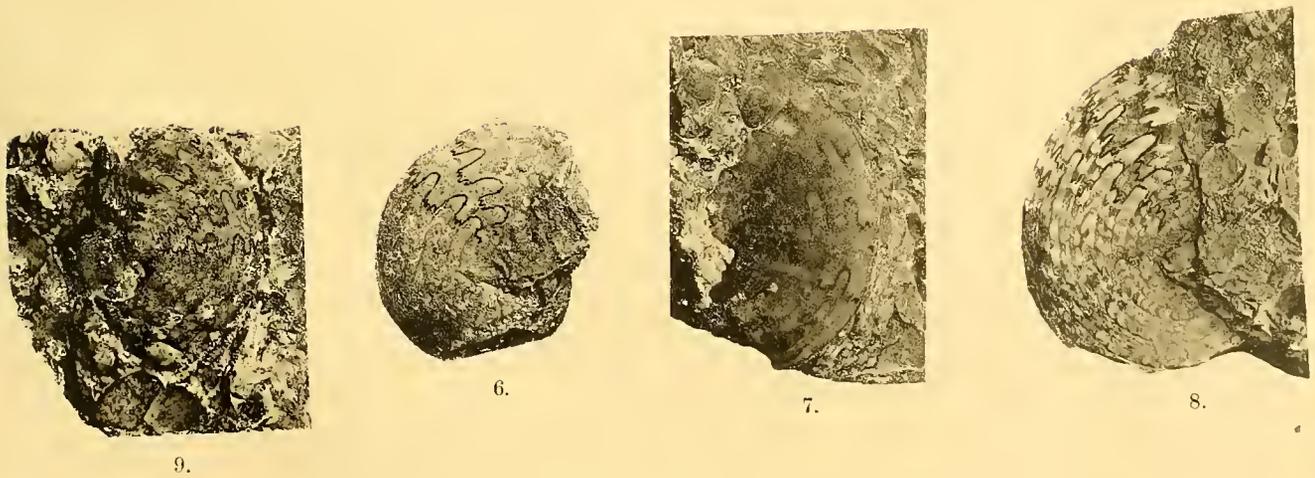
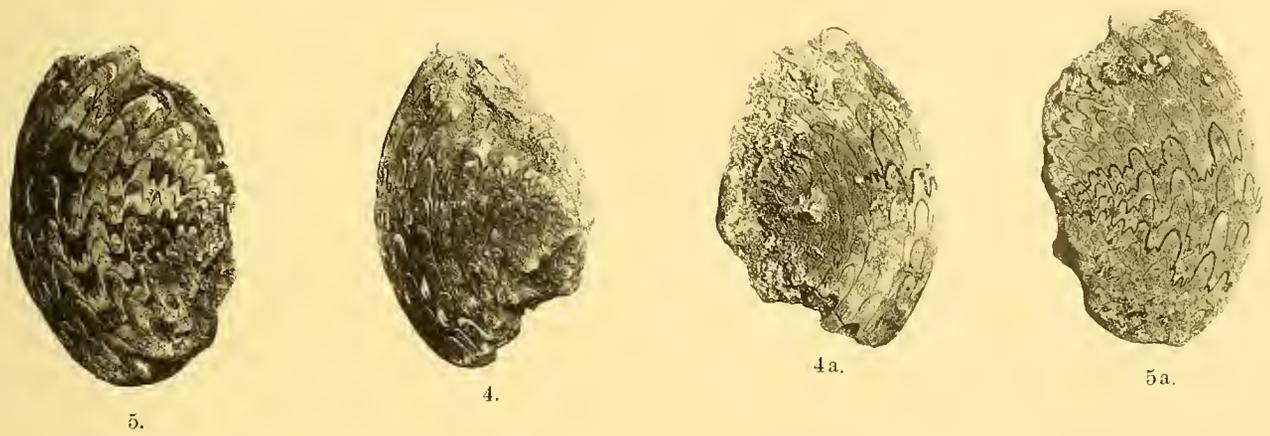
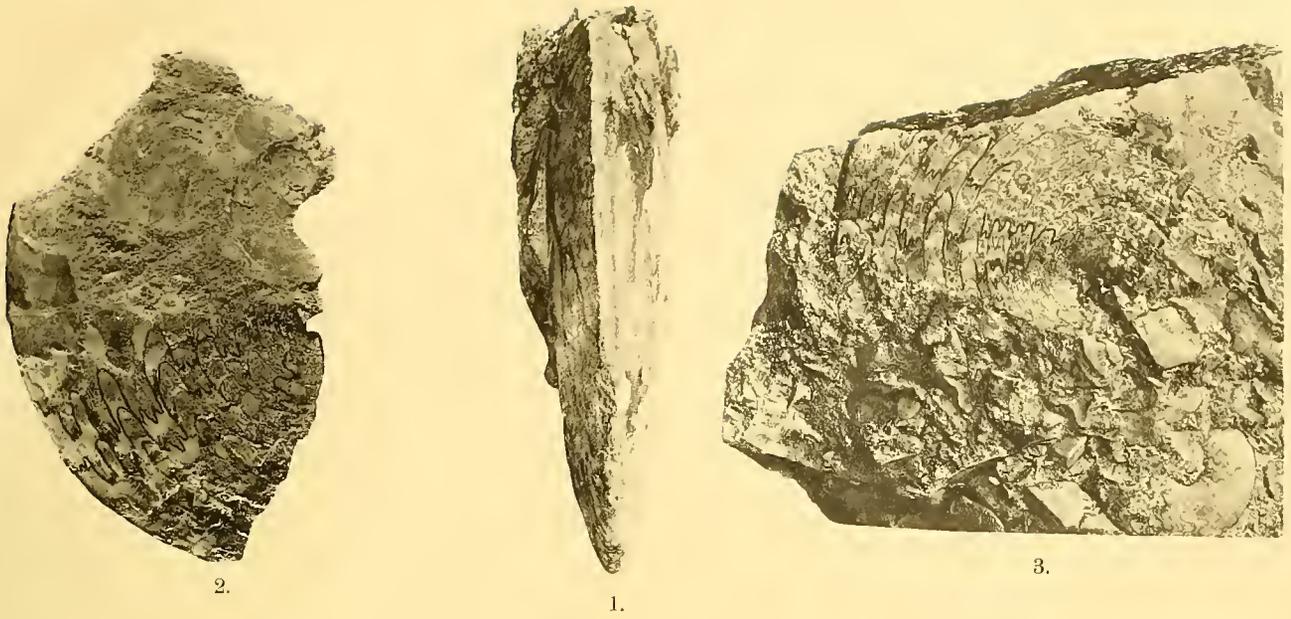
## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XXIII.

*Pseudosageceras multilobatum* NOETLING.

- Fig. 1. No. 16. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 2. No. 4. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 3. No. 18. Blaugraue Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 4. }  
Fig. 4 a. } No. 31. Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 5. }  
Fig. 5 a. } No. 19. Mergel der *Prionolobus*-Zone. Chideru.  
Fig. 6. No. 30. Allerunterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.  
Fig. 7. No. 37. Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.  
Fig. 8. No. 44. Unterste lumachellenartige Kalke der *Prionolobus*-Zone. Virgal.  
Fig. 9. Unterste Kalke der *Prionolobus*-Zone. Chideru.
-



Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noetl.



## Tafel XXIV.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

---

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XXIV.

- Fig. 1. Schematische Darstellung der verschiedenen Stadien der Entwicklung der Lobenlinie von den primären vier Elementen  $e^1$ , L,  $i^1$  bis zu zwölf Elementen.
- Fig. 2. Schematische Darstellung der verschiedenen Stadien der Entwicklung der Lobenlinie bei einem angustisellaten Ammoniten, ausgehend von der ersten Lobenlinie bis zur Vollendung des vierten Stadiums.
- Fig. 3. Lobenlinie von No. 1 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 4. Lobenlinie von No. 2 (rechte Seite vollständig).
- Fig. 5. Lobenlinie von No. 3.
- Fig. 6. Lobenlinie von No. 4 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 7. Lobenlinie von No. 5.
- Fig. 8. Der Dorsalast von E, der Laterallobus L und der Auxiliarlobus  $II^2$  von No. 5. Links auf der linken, rechts auf der rechten Seite.
- Fig. 9. Lobenlinie von No. 6 (der innere Teil links ist nach No. 2 ergänzt).
- Fig. 10. Lobenlinie von No. 7 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 11. Schematische Darstellung der Auxiliarelemente bei No. 7.
- Fig. 12. Lobenlinie von No. 8.
-

Fig. 1.

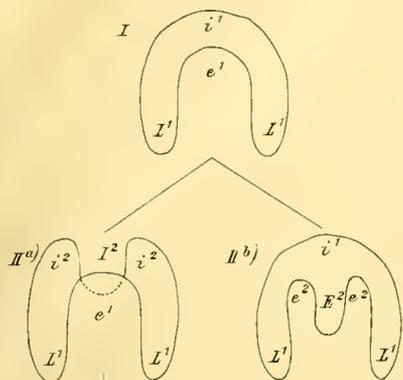


Fig. 8.

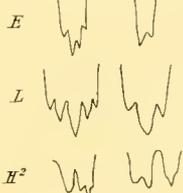


Fig. 3.

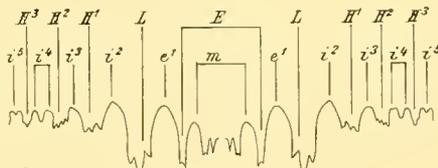


Fig. 4.

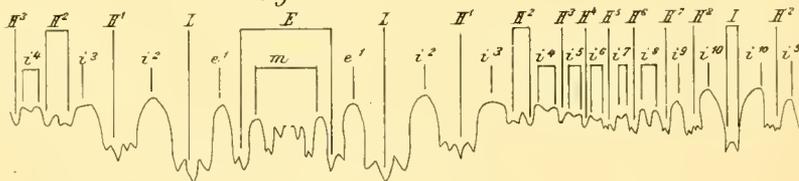


Fig. 5.

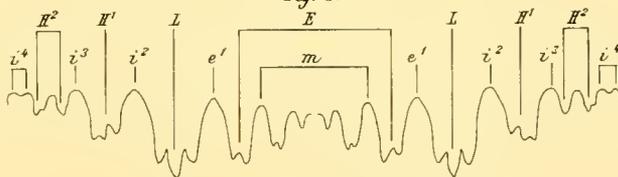


Fig. 6.

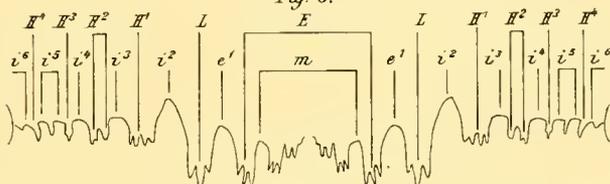


Fig. 7.

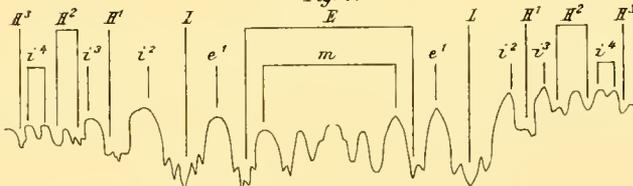


Fig. 9.

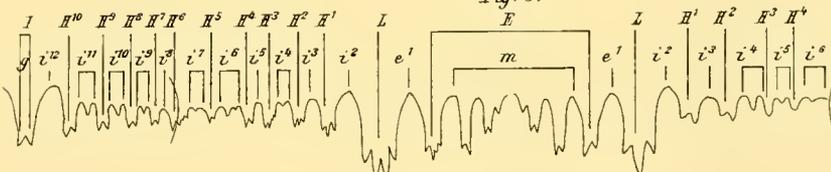


Fig. 10.

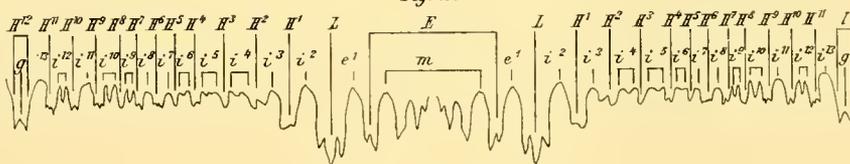


Fig. 12.

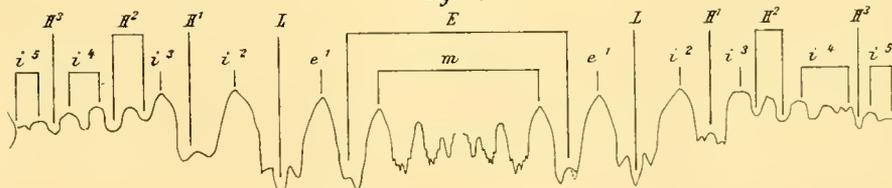


Fig. 11.

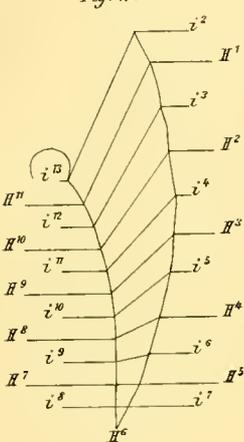
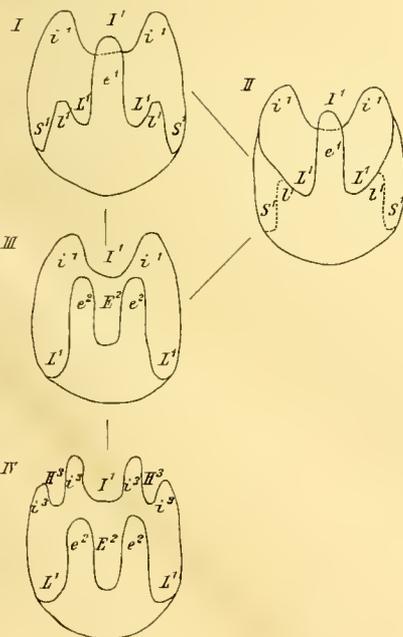


Fig. 2.





# Tafel XXV.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

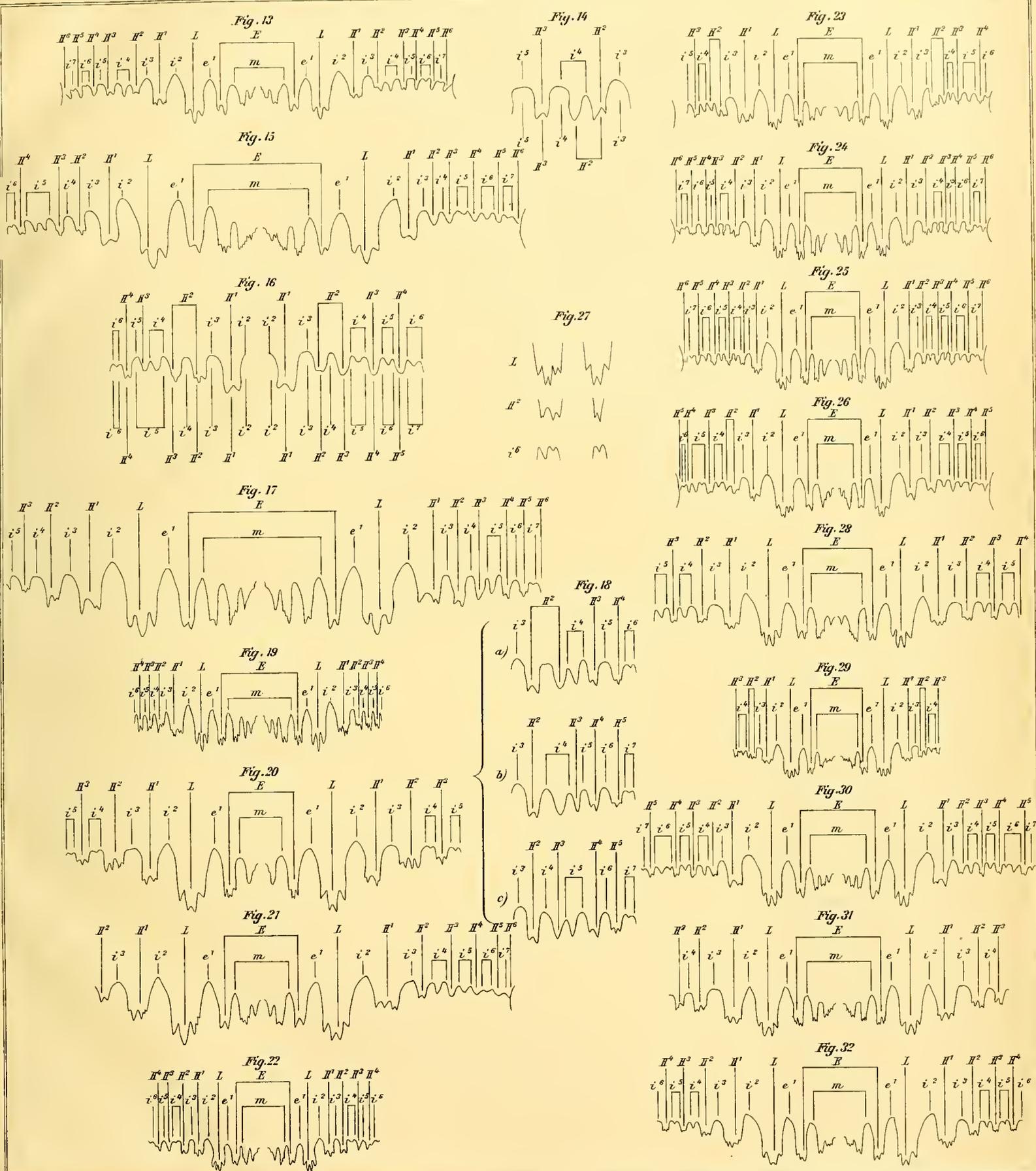
---

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XXV.

- Fig. 13. Lobenlinie von No. 9.  
Fig. 14. Die zwei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.  
Fig. 15. Lobenlinie von No. 10.  
Fig. 16. Die zwei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.  
Fig. 17. Lobenlinie von No. 11.  
Fig. 18. Die drei verschiedenen Deutungen der ersten Auxiliarelemente desselben Exemplares.  
Fig. 19. Lobenlinie von No. 12.  
Fig. 20. Lobenlinie von No. 13.  
Fig. 21. Lobenlinie von No. 14.  
Fig. 22. Lobenlinie von No. 15 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).  
Fig. 23. Lobenlinie von No. 16.  
Fig. 24. Lobenlinie von No. 17 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).  
Fig. 25. Lobenlinie von No. 18 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).  
Fig. 26. Lobenlinie von No. 19.  
Fig. 27. Der Laterallobus L, der Auxiliarlobus H<sup>2</sup> und der Auxiliarsattel e<sup>6</sup> desselben Exemplares.  
Rechts auf der rechten, links auf der linken Seite.  
Fig. 28. Lobenlinie von No. 20.  
Fig. 29. Lobenlinie von No. 21 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).  
Fig. 30. Lobenlinie von No. 22 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).  
Fig. 31. Lobenlinie von No. 23 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).  
Fig. 32. Lobenlinie von No. 24 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
-



Lit. & Druck v. Wilh. C. Rübsamen, Stuttgart

NOETLING: Lobenlinie von Pseudosagceras multilobatum NOETL.



# Tafel XXVI.

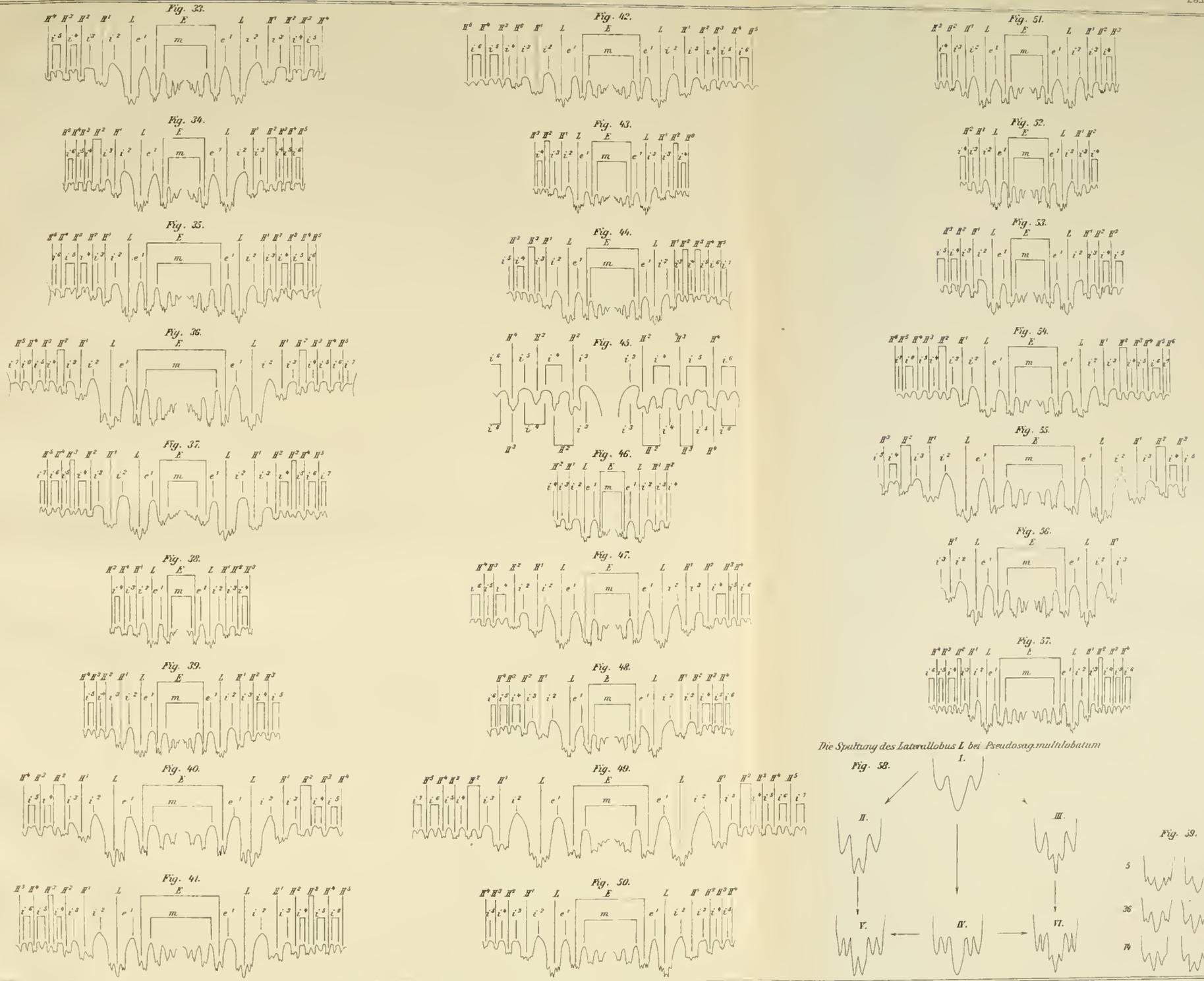
Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

---

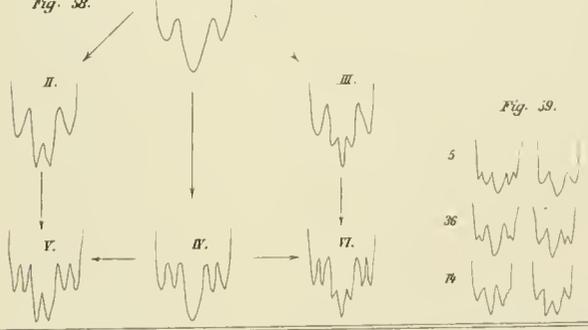
## Tafel-Erklärung.

### Tafel XXVI.

- Fig. 33. Lobenlinie von No. 25 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 34. Lobenlinie von No. 26 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 35. Lobenlinie von No. 27 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 36. Lobenlinie von No. 28 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 37. Lobenlinie von No. 29 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 38. Lobenlinie von No. 30 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 39. Lobenlinie von No. 31.
- Fig. 40. Lobenlinie von No. 32 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 41. Lobenlinie von No. 33 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 42. Lobenlinie von No. 34 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 43. Lobenlinie von No. 35 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 44. Lobenlinie von No. 36.
- Fig. 45. Die beiden Deutungen der Auxiliärelemente desselben Exemplares auf der rechten und auf der linken Seite.
- Fig. 46. Lobenlinie von No. 37 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 47. Lobenlinie von No. 38 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 48. Lobenlinie von No. 39 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 49. Lobenlinie von No. 40 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 50. Lobenlinie von No. 41 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 51. Lobenlinie von No. 42 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 52. Lobenlinie von No. 43 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 53. Lobenlinie von No. 44 (der rechte Teil der Lobenlinie ist nach dem linken ergänzt).
- Fig. 54. Lobenlinie von No. 45 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 55. Lobenlinie von No. 46 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 56. Lobenlinie von No. 47 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 57. Lobenlinie von No. 48 (der linke Teil der Lobenlinie ist nach dem rechten ergänzt).
- Fig. 58. Schematische Darstellung der Spaltung des Laterallobus L. I. Typus, II. Typus, III. Typus, IV. Typus, V. Typus, VI. Typus.
- Fig. 59. Verschiedene Typen des Laterallobus L auf der rechten und linken Seite ein und desselben Exemplares. Als Beispiele sind die Stücke No. 5, No. 14 und No. 36 gewählt.



Die Spaltung des Latrallobus L bei *Pseudosag. multilobatum*





# Tafel XXVII.

Noetling: Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von  
*Pseudosageceras multilobatum* Noetling.

## Tafel-Erklärung.

---

### Tafel XXVII.

Zusammenstellung des Externlobus und der Lateralloben der 48 hier beschriebenen Exemplare. Anordnung nach Typen des Laterallobus unter möglichster Berücksichtigung der Zahl der Äste des Externlobus.

Sämtliche Figuren sind vergrößert und schematisiert; die Nummern beziehen sich auf die Nummern der betreffenden Stücke.

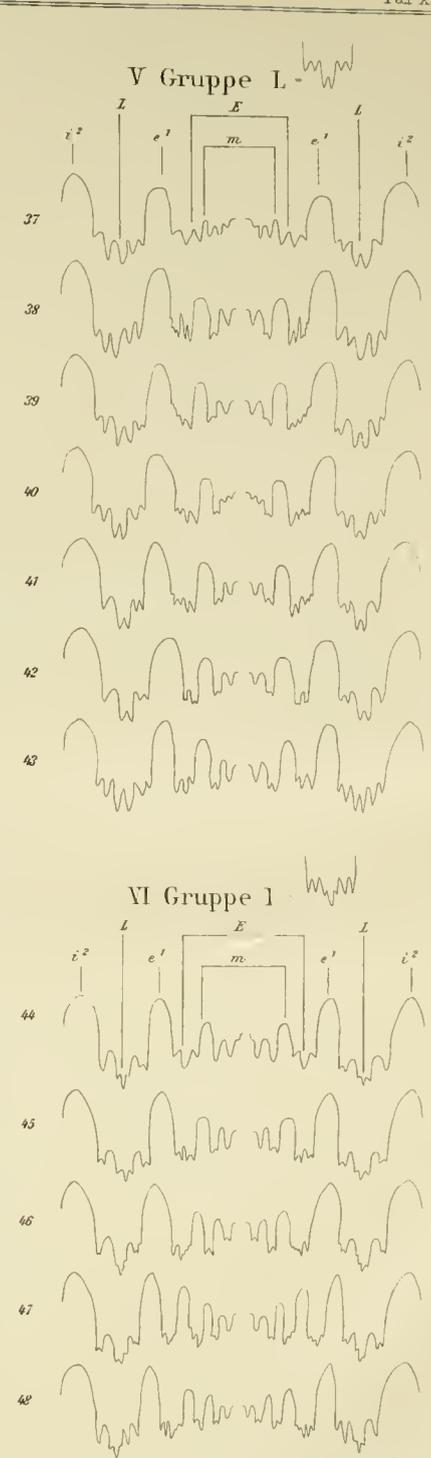
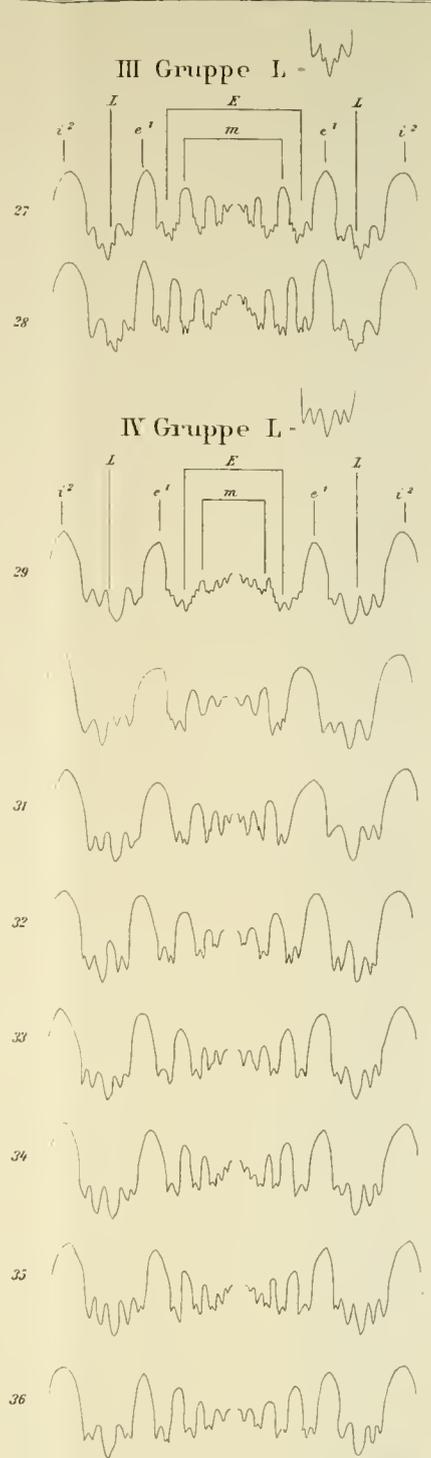
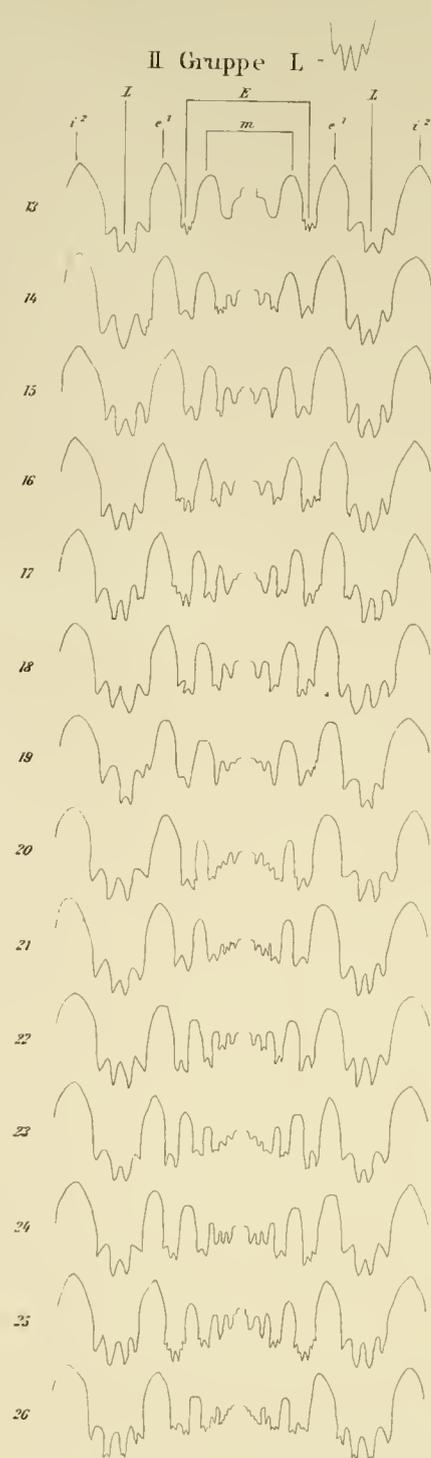
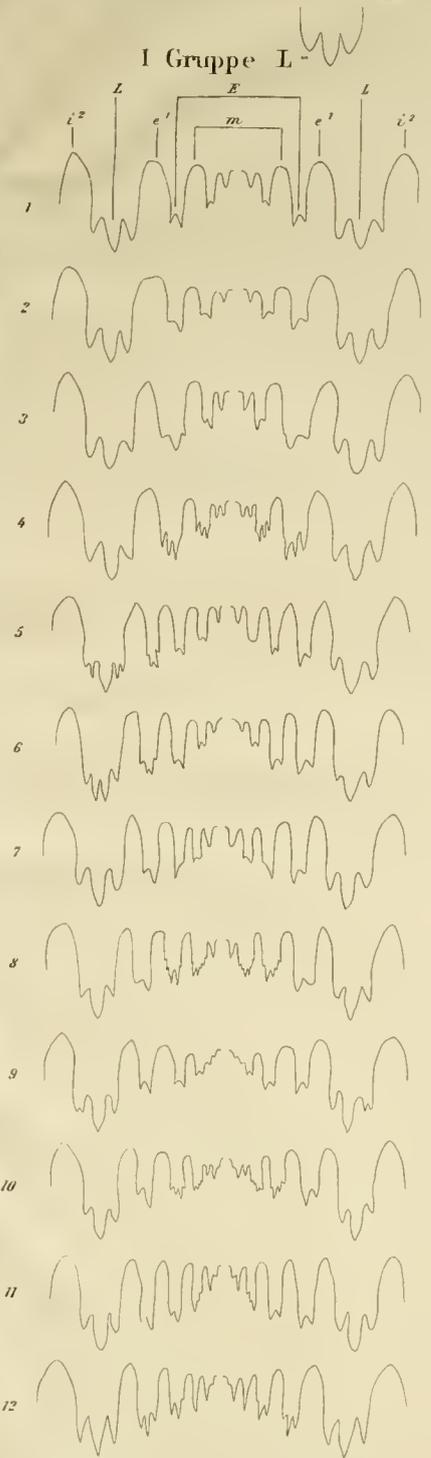
---

I Gruppe L -

II Gruppe L -

III Gruppe L -

V Gruppe L -



IV Gruppe L -

VI Gruppe I -