

# Die Entfaltung der Hopliten in der Unteren Kreide Norddeutschlands.

Von Herrn **Fritz Franke** in Göttingen.

Mit 10 Textfiguren.

Durch die Arbeiten von **NEUMAYR** und **UHLIG**<sup>1)</sup>, von **V. KOENEN**<sup>2)</sup> und von **STOLLEY**<sup>3)</sup> u. a. über die Ammoniten der Unteren Kreide Norddeutschlands ist eine Fülle von Arten bekannt geworden, die wegen ihrer stratigraphischen Virulenz, d. h. wegen der ihnen innewohnenden Fähigkeit, in relativ kurzen geologischen Zeitintervallen ihre Gestalt zu verändern und immer neue, sich genetisch anschließende Formen zu bilden, ein besonderes biostratigraphisches Interesse beanspruchen dürfen. Die wissenschaftliche Welt verdankt den drei erstgenannten Forschern eine genaue Kenntnis der einzelnen Arten, die, trotzdem seit der Veröffentlichung des **V. KOENEN**'schen Werkes 16 Jahre verflossen sind, noch heute in fast allen Punkten Anspruch auf Gültigkeit erheben kann, es sei denn, daß die Kenntnis einzelner Arten durch neue Vorkommnisse vermehrt oder auch die eine oder die andere Art neu aufgefunden worden ist. **STOLLEY** konnte durch neue Aufschlüsse und Aufsammlungen, besonders in Braunschweiger Ge-

1) **NEUMAYR** und **UHLIG**, Ammoniten aus den Hilsbildungen Norddeutschlands, *Paläontographica* 1881, Bd. 27, S. 133 ff., Taf. 15—57. \*

2) **VON KOENEN**, Ammoniten des norddeutschen Nposom, *Abb. d. Pr. Geol. Landesanstalt und Bergakademie* 1902, Neue Folge, Heft 24.

3) Die wichtigste ist: **STOLLEY**, Die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide, *Centralblatt f. Min. usw.* 1908, S. 107.

biet, wertvolle Beiträge zu der geologischen Verbreitung und dem Vorkommen der einzelnen Arten geben.

Während der letzten zehn bis fünfzehn Jahre hat die Erforschung der Ammoniten der Unteren Kreide Frankreichs, Österreichs und anderer Länder durch französische und österreichische Paläontologen bedeutende Fortschritte gemacht. Die großen Gattungen, wie *Hoplites*, *Olcostephanus* und andere, sind in zahlreiche Untergattungen, die bald den Rang von Gattungen erlangten, zerlegt worden, und nach dem heutigen Stande unserer Kenntniss dürfen die Hoplitcn und die Olcostephanen der Unteren Kreide je eine besondere Familie beanspruchen. Diese neuen Ergebnisse haben bisher kaum Anwendung auf die Ammoniten der Unteren Kreide Norddeutschlands gefunden.

Ferner haben die Untersuchungen WEDEKIND's an Lobenlinien der Goniatiten und Ammoniten ganz neue Gesichtspunkte zur Unterscheidung und wichtige Anhaltspunkte über ihre Morphogenie ergeben. Diese neuen Forschungen ließen es angebracht erscheinen, nachdem die allgemeinen Gesichtspunkte über die Entstehung der Lobenlinie der Ammoniten von WEDEKIND in mehreren Arbeiten niedergelegt und an einzelnen Beispielen erläutert worden sind, daraufhin eine Gruppe von Ammonitenformen im einzelnen zu studieren, um die Richtigkeit und den Wert der von WEDEKIND gefundenen Gesetzmäßigkeiten zu prüfen und zugleich neue Beiträge zur Systematik und zur Morphogenie dieser Gruppe zu geben.

Als hervorragend geeignet zu solchen Untersuchungen stellte sich das Hoplitcn-Material der Unteren Kreide Norddeutschlands heraus. Es ist geplant, in dieser Arbeit nur eine generelle Übersicht über die Gruppen der Hoplitcn in der Unteren norddeutschen Kreide zu geben, die einzelnen Arten dagegen nur kurzweilig zu behandeln und in einem weiteren Aufsatz eine detaillierte Beschreibung der Arten mit ausführlichen Bestimmungstabellen zu veröffentlichen.

Herrn Prof. WEDEKIND, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, und der meine Studien durch seinen wertvollen

Rat in jeder Weise förderte, habe ich meinen besonderen Dank zu sagen, ferner Herrn Prof. STILLE und Herrn Prof. BÖHM, die mir die ihnen unterstellten Sammlungen und Hilfsmittel in weitgehendstem Maße zur Verfügung stellten.

## Die Entwicklung der Lobenlinie bei Hopliten.

### A. Allgemeines.

Von besonderer Bedeutung für die Systematik der Ammoniten und die Auswertung der einzelnen Lobenelemente ist die Betrachtung der Entwicklung der Lobenlinie, eine Methode, die zuerst von NOERLING angewandt wurde. Die meisten Autoren beschränken sich auf eine Darstellung der äußeren Lobenlinie, die nur ein unvollständiges Bild gibt und zu mancherlei Irrtümern Veranlassung gegeben hat. Selbst verschiedene Altersstadien geben keine hinreichende Grundlage für die genetische Erklärung des Lobenbildes. Von WEDDING<sup>1)</sup> ist gezeigt worden, daß neben der Outogenie auch die innere Lobenlinie bei der Deutung der Lobenelemente herangezogen und großer systematischer Wert diesen bisher vernachlässigten Punkten beigemessen werden muß.

Um unnötige Wiederholungen bei der Beschreibung der Lobenlinie in dem systematischen Teil der Arbeit zu vermeiden, gebe ich im folgenden eine Übersicht über die Entwicklung der Lobenlinie, die leicht an den Hopliten der Unteren Kreide Norddeutschlands studiert werden kann, z. B. an *Lyticoceras noricum* von Ihme und dem schönen Parahoplitens-Material von Algermissen. Besonders geeignet zur Beobachtung der Entwicklung der Lobenlinie sind verkieste Exemplare, bei denen ohne Mühe das Gehäuse mit Hilfe einer Zange zerbrochen, die Schale durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure wegätzt und so die äußere und innere Lobenlinie freigelegt werden kann.

<sup>1)</sup> WEDDING, Über Lobus, Sutarallobus und Incision, Centralbl. für. Min. usw. 1916, S. 185 ff.

WEDDING, Zur Systematik der Ammonoidea, Centralbl. f. Min. usw., 1916, S. 529 ff.

WEDDING, Die Genera der Palaeammonoidea, Paläontographica, Bd. 62, 1918, S. 85 ff.

### B. Die embryonale Lobenlinie der Hopliten.

Die embryonale Lobenlinie der Hopliten ist deutlich angustiaellat, d. h. sie besteht aus einem schmalen, hohen Außensattel, dem sich ein Laterallobus jederseits anschließt. Die Embryonalkammer hat eine kugelförmige Gestalt und ist deutlich durch eine Einschnürung von der übrigen Schale abgesetzt. Dieses Merkmal ist bereits bei Embryonalkammern von *Stephanoceras* und *Sibirskites* festgestellt worden und scheint demnach keine besondere systematische Bedeutung zu besitzen.

### C. Die primäre Lobenlinie und ihre Beziehung zur embryonalen Lobenlinie.

Die primäre (nicht embryonale) Lobenlinie zeigt bei den Hopliten bereits die typischen Lobenelemente der *Neoammonoidea*. An Stelle des Außensattels ist der Außenlobus getreten, der einen charakteristischen, wenn auch kleinen Mediansattel hat. Dem Außenlobus schließt sich, durch den Außensattel verbunden, der Laterallobus an, daran der Innenlobus. Der Innenlobus bleibt ungeteilt. Die Lobenformel der primären Lobenlinie lautet nach der von WEDEKIND<sup>1)</sup> vorgeschlagenen Bezeichnungsweise, die nur die Loben in der Formel berücksichtigt,

$$IU_1LE.$$

Es besteht also zwischen der embryonalen und der darauffolgenden primären Lobenlinie eine charakteristische Verschiedenheit, die bereits von BRANCA<sup>2)</sup>, dem wir eine ausführliche Studie über die Anfangskammern bei Cephalopoden verdanken, bei verschiedenen Gattungen festgestellt wurde. WEDEKIND, der vor kurzem<sup>3)</sup> die Lobenlinien an Goniatiten und Ammoniten im einzelnen untersucht hat, versuchte, die eigentümliche Tatsache der Divergenz in der Ausbildung der embryonalen und der

<sup>1)</sup> WEDEKIND, Die Goniatiten-Kalke von Martenberg bei Adorf, Sitzungsbericht der Ges. naturf. Freunde, Berlin 1913, S. 38, Anm.

<sup>2)</sup> BRANCO, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der foss. *Cephalop.*, Paläontographica, Bd. 26, 1880, S. 25 ff.

<sup>3)</sup> WEDEKIND, *Palaeammoniden*, n. n. O., S. 89 ff.

primären Lobenlinie biologisch zu verwerten und hat auf eine vom ausgewachsenen Tier verschiedene Lebensweise der Ammoniten-Larve geschlossen. Übergangsbildungen zwischen der embryonalen und der primären Lobenlinie, die bei manchen Ammoniten bekannt sind, treten bei den Hoplititen nicht auf.

Auf den ersten Blick kann es befremdlich erscheinen, daß die primäre Lobenlinie der Hoplititen bereits den Umschlaglobus  $U_1$  hat. WEDEKIND hat die Entstehung dieses Lobus bei den verschiedenen Gruppen der Ammoniten verfolgt und gefunden, daß er bei den älteren Goniatiten überhaupt nicht zur Entwicklung gelangt, sondern erst bei den jüngeren Formen auftritt. Die carbonischen Goniatiten haben den Umschlaglobus  $U_1$  bereits auf dem zweiten oder dritten Umgange. Bei den Jura- und Kreide-Ammoniten wird dieser Lobus infolge Beschleunigung in der Entwicklung in die primäre Lobenlinie hineinverlegt. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, daß auch bei den Hoplititen  $U_1$  einen Bestandteil der primären Lobenlinie ausmacht.

#### D. Die abgeleiteten Lobenelemente.

Durch eine Vergrößerung des Septalumschlages, die eine Verlängerung der Lobenlinie bewirkt, muß nach dem Festigkeitsprinzip, das von PFAFF<sup>1)</sup> auf die Ammonitenschale angewandt worden ist, ein neuer Umschlaglobus in dem zwischen  $U_1$  und  $L$  gelegenen Sattel durch Einstülpung zur Ausbildung gelangen.  $U_1$  bleibt also neben dem Internlobus. Die Lobenlinie für diese Suturlinie, die auf dem ersten Umgange bereits entwickelt ist, lautet also

$$1U_1U_{II}LE.$$

Im weiteren Verlauf des Wachstums wird ein neuer Umschlaglobus  $U_{III}$  in dem zwischen  $U_1$  und  $U_{II}$  gelegenen Sattel angelegt; bei manchen Hoplititen kommt dann in dem zwischen  $U_{III}$  und  $U_{II}$  gelegenen Sattel noch ein vierter Umschlaglobus  $U_{IV}$  zur Entwicklung. Damit schließt die Bildung der Loben-

<sup>1)</sup> PFAFF, Über Form und Bau der Ammonitensepten usw., Niedersächsisch geol. Verein, 1911, S. 208 ff. ✓

elemente ab. Bei keinem Hopliten sind mehr als vier Umschlagloben gefunden worden. Selbst wenn man große Exemplare betrachtet, so sieht man wohl, daß die Loben durch Incisionen mehr oder weniger stark zerschlitzt sind, aber mehr als vier Umschlagloben gelangen in keinem Fall zur Entwicklung. Die Lobenformel wäre dann folgendermaßen zu schreiben:

$$IU_1U_{III}U_{IV}U_{II}LE.$$

Die Entwicklung der Lobenelemente ist schon auf relativ frühen Stadien abgeschlossen.

Aus der Beschreibung der Herausbildung der einzelnen Lobenelemente geht mit Deutlichkeit hervor, daß die Entstehung neuer Loben nach der alternierend-ventropartiten Sattelspaltung, wie sie WEDEKIND genannt hat, sich vollzieht, einem Merkmale, das nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen allen Ammoniten zukommt. Von den theoretisch möglichen, von WEDEKIND in seiner umfangreichen Goniatiten-Arbeit abgeleiteten Fällen der Sattelspaltung, die entweder einfach (dorsopartit oder ventropartit) oder alternierend (dorsopartit oder ventropartit) sein kann, ist die alternierend-ventropartite die einzige bisher bekannte, bei Ammoniten vorkommende Art der Sattelspaltung.

### E. Die Bildung des Suturallobus bei Hopliten<sup>1)</sup>.

Bei einigen Hopliten (*Neocomites*, *Hoplites*, *Sonneratia* u. a.) hat der Umschlaglobus ein besonderes Gepräge, das immer dann zustande kommt, wenn ein Umschlaglobus eine solche Lage erhält, daß er durch die Naht halbiert wird. Im Laufe des Wachstums wird durch Vergrößerung des Umschlages der so gelegene Lobus  $U_{III}$  (bei *Perisphinctes*  $U_I$ ) stark vergrößert. Der betreffende Lobus wird dann symmetrisch durch einen Sattel gespalten, dieser wiederum durch einen Lobus, der so gebildete Lobus durch einen Sattel usw. Es handelt sich bei dieser Lage eines Umschlaglobus um eine typische Lobenspaltung, die im Gegensatz zur Sattelspaltung immer symmetrisch ist. Ein solcher durch

<sup>1)</sup> vergl. auch SALFELD, Monographie der Gattung *Cardioceras* usw., Z. d. D. Geol. Ges., 1915, S. 151.

Lobenspaltung modifizierter Umschlaglobus hat ein so charakteristisches Gepräge, daß wenigstens sein auf den Flanken gelegener Teil seit langer Zeit unter dem Namen Suspensivlobus bekannt ist. Nach der Art der Bildung eines solchen Lobus müssen die so entstandenen Elemente durch die Naht halbiert werden, und zwar muß die eine Hälfte auf der inneren konkaven, die andere auf der äußeren konvexen Zone liegen. Dieser letztere Teil ist den Paläontologen frühzeitig aufgefallen; sie haben ihn indessen nur morphologisch und nicht genetisch betrachtet. Mit dem Namen Suspensivlobus hat man das eigentümliche Zurückspringen oder Herabhängen der in der Nähe der Naht gelegenen Loben, wie es bei manchen Ammoniten vorkommt, bezeichnen wollen.

Die Untersuchungen WEDEKIND's haben ergeben, daß ein solcher an der Naht durch Lobenspaltung modifizierter Umschlaglobus (von ihm Sutrallobus genannt) in einen inneren und äußeren Teil zerfällt. Ein Sutrallobus kann hängend sein (*Stephanoceras* U<sub>III</sub> bildet den Sutrallobus, *Perisphinctes* U<sub>I</sub> bildet den Sutrallobus) oder nicht hängend (linear) sein (*Oppelia*, *Parkinsonia*). Er besitzt eine erhebliche, lange nicht genügend gewürdigte, systematische Bedeutung. Die Hopliten, soweit sie für die norddeutsche Untere Kreide in Betracht kommen, zeigen einen aus dem Umschlaglobus U<sub>III</sub> hervorgegangenen Sutrallobus, der suspensiv oder linear sein kann.

In der Lobenformel kann das Vorhandensein eines Sutrallobus leicht zum Ausdruck gebracht werden, indem man, beispielsweise für die Lobenlinie von *Neocomites*, folgendermaßen die Lobenformel schreibt:

$$I U_I U_{III} (= S) U_{IV} U_{II} L E.$$

Bei manchen Hopliten wird der Sutrallobus infolge Hemmungserscheinungen in der Entwicklung (z. B. bei *Lyticoceras*, *Parahoplites* u. a.) reduziert. Dieses Regressivwerden der Lobenlinie geht dann weiter in dem Maße, wie die einzelnen Windungen des Gehäuses sich voneinander lösen (Bildung von *Crioceras*-artigen Formen). Bei diesen tritt eine weitere Reduktion des Gehäuses

ein, indem  $U_{III}$  und  $U_{II}$  überhaupt nicht zur Entwicklung gelangen, so daß ein solcher *Crioceras* nur einen Umschlaglobus  $U_1$  besitzt, dessen Lobenformel also folgendermaßen zu schreiben wäre:

$$IU_1LE.$$

Anhangsweise sei hier erwähnt, daß diese Reduktion der Lobenlinie zusammen mit der Aufrollung des Gehäuses sich bei mehreren Ammoniten-Gruppen wiederholt und Veranlassung zur Bildung von *Crioceras*-Formen gegeben hat, die sich dann im weiteren Verlauf der Entwicklung zum *Ancyloceras* umbildeten. Einer genauen Untersuchung der evoluten Formen muß es vorbehalten bleiben, diese interessanten Beziehungen im einzelnen aufzudecken und die sukzessive und iterative Bildung von *Crioceras* zu verfolgen. Im systematischen Teil der Arbeit wird Gelegenheit sein, diese in der Kreide so häufige Aufrollung des Gehäuses bei einigen Formen zu erläutern.

#### F. Die Bildung der Incisionen bei Hopliten.

Bisher ist nur die Entstehung der Loben und Sättel einer Betrachtung unterzogen worden. Es ist gezeigt worden, daß eine bestimmte beschränkte Anzahl von Umschlagloben bei den Hopliten herausgebildet wird. Bereits auf einem frühen Stadium ist diese Entwicklung abgeschlossen. Die weitere Komplizierung der Lobenlinie erfolgt durch Incisionen. Bei der Beschreibung der Bildung der Loben und Sättel ist dargelegt worden, daß bei den Neoammonidea die Ausgestaltung der Lobenlinie in der Nähe der Naht erfolgt. Die Zerschlitung durch Incisionen geht im Gegensatz dazu immer von der Symmetrieebene, also sowohl vom Außenlobus, als auch vom Innenlobus aus und schreitet im Laufe der Entwicklung von beiden Seiten zur Naht fort; so kommt es, daß an der Naht die am wenigsten zerschlitzen Lobenelemente liegen. Je weiter man sich nach außen wie nach innen hin von der Naht entfernt, um so komplizierter wird die Zerschlitung der Lobenlinie. Es besteht also ein wesentlicher Unterschied hinsichtlich des Ortes der Entstehung der Loben und Incisionen,



und mit Recht schreibt daher WEDEKIND, daß »die Loben primäre Rückbiegungen der Lobenlinie darstellen, die nach einem bestimmten Lobengesetze unabhängig von ihrer Lage zum Nabel entstehen, daß dagegen die Incisionen sekundäre Ausbiegungen in den Loben und Sätteln sind, die diese regelmäßig von der Symmetrieebene aus zerschlitzen«.

Bei den Hoplitcn (wie bei den *Neoammonoidea* überhaupt) ist sehr deutlich die erste Anlage der Zerschlitzung durch Rückbiegung des Externsattels an seinem Scheitel und des Laterallobus an seiner tiefsten Stelle zu sehen, dem sich bald rechts und links je eine Zacke anlegen. Diese Einstülpung des Externsattels, die anfangs nur eine schwache Einsenkung ist, dann tiefer wird, zeigt sich im Laufe der Entwicklung, danach beim Lateralisattel, zuletzt bei den Umschlagsätteln; drücken wir diese Verhältnisse allgemein aus, so würden wir sagen, daß die der Externseite zunächst gelegenen Sattелеlemente zuerst angeschnitten werden und dann die Zerschlitzung auf die nabelwärts folgenden Sättel übergreift. Ebenso verhält es sich mit der Zerschlitzung der Loben. So kommt es, daß die Incisionen in der Nähe der Externseite am tiefsten und zahlreichsten sind und, je weiter man nabelwärts wandert, flacher und weniger werden. Den Ammonitenforschern ist die tiefe Incision an dem Scheitel der Sättel nicht entgangen, aber sie ist von ihnen als Adventivlobus aufgefaßt worden. Sie ist sehr charakteristisch und zeigt sich bei allen *Neoammonoidea*; selbst da, wo die primären und sekundären Zacken infolge Regressivwerdens der Lobenlinie gleich tief sind, ist in der Entwicklung die primäre Incision nachzuweisen. Sogar bei den sogenannten Kreide-Ceratiten, die zum Teil gerundete Sättel haben, ist sie wenigstens auf dem Externlobus deutlich. Bei den meisten Formen ist diese Incision an der Tiefe des Einschnittes gegenüber den später gebildeten zu erkennen. Sie ist von größerer Bedeutung in der Entwicklungsgeschichte und Systematik der Ammoniten; nach dem Vorschlage von WEDEKIND wird sie als  $\mu$ -Incision bezeichnet.

Die Geschichte dieser Zacke ist von besonderem Interesse. Es hat sich gezeigt, daß sie bei den triassischen Formen nicht

vorhanden ist. Sind bei diesen die Sättel zerschlitzt, so geht die Incisionen-Bildung so vor sich, daß die Zerschlitzung nur vom Lobenpol ausgeht und, indem sie auf den anderen Seiten gewissermaßen in die Höhe klettert, auf die Sättel übergreift. Bei einem Teil bleiben die Sättel gerundet (z. B. *Ceratites*); bei anderen Formen geht die Zerschlitzung bis zum Sattelpol.

Ganz anders verhalten sich die jurassischen Ammoniten. Bei den älteren Formen (*Psiloceras*, *Schlotheimia* u. a.) tritt, wie DIETZ<sup>1)</sup> gezeigt hat, zum ersten Male eine Zerschlitzung des Sattels unabhängig vom Lobenpol auf, indem zwei Einkerbungen  $\alpha$ ,  $\beta$ , am Sattel symmetrisch zu seiner Medianlinie angelegt werden; an jedem der so entstandenen Sattelblätter wiederholt sich dieser Teilungsmodus. Bei manchen *Derocheras*-Formen zeigt sich, daß nur eine Incision, die der  $\beta$ -Incision der älteren Formen entspricht, dorsalwärts angelegt wird, die im Laufe der Entwicklung in die Mitte rückt. Diese Incision kommt bei allen späteren Formen allein zur Anlage und Entwicklung. Bei den Hopliten ist sie deutlich ausgeprägt und an der Tiefe des Einschnittes, selbst bei stark zerschlitzen Lobenlinien, leicht zu erkennen. Im oberen Albien beginnt ein Regressivwerden der Zerschlitzung, was einerseits zu Formen mit so absonderlich gestalteten Lobenlinien wie *Placenticeras* und andererseits zu einfach (ceratitisch) gebauten Lobenlinien, wie *Tissotia*, *Buchiceras* u. a. führt.

Wie schon oben angedeutet, bildet sich vor oder mit der Incision am Lobenpol eine Zacke, der sich ventral- und dorsalwärts je eine weitere anschließen und zwar zuerst am Laterallobus, dann an dem, dem Laterallobus zunächst gelegenen Umschlaglobus U. Auch diese Lobenzerschlitzung nimmt, wie die schon besprochene Sattelerschlitzung, von der Symmetrieebene ihren Ausgang. Diese Lobenzacken werden im folgenden nach dem Vorschlage von WRECKIND als m (median), d- (dorsal) und v (ventral) Zacken bezeichnet. Die m-Zacke ist, da sie zuerst entsteht, naturgemäß am größten. Diese drei Lobenincisionen sind typisch für alle Jura-

<sup>1)</sup> DIETZ, Über bipolare Zerschlitzung einiger Lias-Ammoniten, Centralbl. f. Min. usw. 1916, S. 195.

und Kreide-Ammoniten. Bei den Hoplititen sind sie entweder symmetrisch gebaut, d. h. die d- und v-Zacken eines Lobus sind gleich groß oder unsymmetrisch, die v-Zacke ist größer als die d-Zacke. Die Asymmetrie liegt bereits in der Anlage, indem die v-Zacke sich eher herausbildet als die d-Zacke, die gewissermaßen in der Entwicklung zurückbleibt. Gemäß der Ausbildung der Zacken von der Symmetrieebene aus ist die Asymmetrie der Lobenzacken am deutlichsten am Laterallobus zu beobachten und hat Veranlassung zur Aufstellung verschiedener Genera der Hoplititen gegeben, als da sind *Leopoldia* u. a. Im systematischen Teil wird gezeigt werden, was für ein geringer Wert diesem Merkmal zukommt, was mich veranlaßt hat, höchstens als Untergattung diese Namen beizubehalten.

Es ist von besonderem Interesse, die Herkunft dieser bei allen *Neoammonoidea* so deutlich ausgeprägten Lobenzacken zu verfolgen. Nehmen wir als Ausgangspunkt den gerundeten Lobus, so erfährt dieser bei den Ceratiten z. B. eine Ausbuchtung in zahlreiche kleine Kerben, die unter sich gleichwertig sind (prioider Typus). Die Lobenlinie ist also gleichwertig gezackt. Bei *Hedenstroemia* und *Pseudosageceras* findet ein Ungleichwertigwerden der Zacken in der Weise statt, daß entweder eine oder mehrere Zacken stärker und größer werden als die anderen. So entsteht durch verschieden starkes Wachstum einzelner Zacken aus dem prioiden Typus mit den gleichwertig gezackten Loben die ungleichwertig (und zwar triänidisch) gezackte Lobenlinie. Dieser Vorgang ist von WEDERKIND ontogenetisch bei *Trachyceras* nachgewiesen worden. Infolge Beschleunigung der Entwicklung wird in der Ontogenie dieser Gang meist unterdrückt; es bildet sich gleich der triänidisch gezackte Lobus heraus. Diese Beschleunigung in der Entwicklung findet sich bereits bei Jura-Ammoniten und selbstverständlich bei den der Kreide eigentümlichen Hoplititen.

Die kurzen Bemerkungen über die Geschichte genügen, um zu zeigen, daß ein gewaltiger Unterschied zwischen den Trias-Ammoniten einerseits und den Jura- und Kreide-Ammoniten

andererseits besteht. Bei den erstgenannten geht die Zerschlitzung nur vom Lobus aus; bei manchen Formen sind die Sättel sogar gerundet, dadurch, daß die Zacken vom Lobenpol aus an den Seiten in die Höhe klettern, so daß vom Sattel nur ein mehr oder weniger großes Blatt übrig bleibt. Diese Art der Zerschlitzung ist von WEDEKIND als monopolar bezeichnet worden. Bei den Jura- und Kreide-Ammoniten ist der Gang der Zerschlitzung total anders; bei diesen geht sie sowohl vom Lobenpol als auch vom Sattelpol aus. WEDEKIND nennt sie die bipolare Zerschlitzung. Der Gegensatz wird noch schärfer dadurch, daß sich die bipolare Zerschlitzung nur zusammen mit triaenidischen Loben findet. WEDEKIND hat mit Recht diesem fundamentalen Unterschiede große systematische Bedeutung beigemessen. Er teilt danach die mesozoischen Ammoniten ein in die *Meso-* und *Neo-Ammonoidea*. Erstere umfassen die triassischen Formen, letztere die Jura- und die Kreide-Ammoniten. Die Untersuchungen an Hopliten haben in volstem Maße die schönen Ergebnisse WEDEKIND's bestätigt. Die Lobenlinie der Hopliten ist, wie nicht anders zu erwarten war, ausnahmslos bipolar zerschlitzt. Die Untersuchungen zeigen aufs neue, wie durchgreifend dieser Unterschied zwischen den monopolar zerschlitzen Trias-Ammoniten einerseits und den bipolar zerschlitzen Jura- und Kreide-Ammoniten andererseits ist.

Die Zerschlitzung der Lobenlinie von der Internseite aus ist bisher noch nicht betrachtet worden. Sie vollzieht sich nach denselben Gesetzen und ist auf die konkave, innen gelegene Zone beschränkt. Sie reicht bis zur Naht, wo sie mit der von der Externseite nach der Naht fortschreitenden Zerschlitzung zusammen trifft. Sie besteht in der Herausbildung von Zacken am Internlobus und -Sattel und greift dann auf den Umschlaglobus  $U_1$  über, dessen Lobus triaenidisch zerschlitzt wird. Der Internsattel und der Umschlagsattel  $U_1$  werden durch die  $\mu$ -Incision gezaakt.

Der Gang der Zerschlitzung, die von der Symmetrieebene aus zur Naht fortschreitet, erklärt die bekannte Tatsache, daß die nabelwärts gelegenen Elemente den geringsten Grad der Zerschlitzung zeigen. Geht man also von der Externseite zur Naht,

so nimmt der Grad der Zerschlitung bis zur Naht ab; betrachtet man die Innenseite, so nimmt er nach dem Internlobus hin zu.

Die weitere Umgestaltung der Lobulinie geht wiederum von der Symmetrieebene aus, indem die zwischen  $\mu$  und  $m$  bzw.  $v$  gelegenen Blätter durch neue Incisionen zerschlitzt werden, die man nach dem Vorschlage von WEDEKIND als Lateralzacken bezeichnet. Bei den Hoplitiden geht die Bildung dieser Zacken so vor sich, daß die zwischen  $\mu$  und  $m$  bzw.  $v$  gelegenen Blätter durch eine Einkerbung geteilt und dann das zwischen  $\mu$  und dieser neuen Zacke gelegene Blatt durch eine weitere Incision zerschlitzt wird. Die so entstandenen Zacken gleiten am Sattelabfall herab und machen den Platz für neue Zacken frei, die sich in der gleichen Weise anlegen. Die Lateralzacken bleiben also nicht an der Stelle, wo sie gebildet werden, sie sind nicht stationär wie bei *Stephanoceras*, sondern sie sind bei den Hoplitiden deszendend, weil sie am Sattelabfall herabgleiten. Sie haben die deszendenten Lateralzacken mit den Perisphincten gemeinsam, was auf eine auch durch andere Kennzeichen begründete Abstammung der Hoplitiden von den Perisphincten hinweist. Die Art der Entstehung der Lateralzacken erklärt, daß, abgesehen von der  $\mu$ -Incision und den Lobenzacken  $m$ ,  $d$  und  $v$ , die tiefsten Einkerbungen der Lobulinie immer über der  $v$ - bzw.  $d$ -Zacke gelegen sind, und je mehr man sich von dieser Kerbe der Incision nähert, um so jünger und dementsprechend flacher die Zacken werden.

Die Zacken und Blätter werden dann im Laufe der Entwicklung wiederum von der Symmetrieebene aus durch sekundäre Incisionen kompliziert. Doch trotz aller Komplikationen sind bei den Hoplitiden der Unteren Kreide mit wenigen Ausnahmen die primären von den sekundären Incisionen an der Lage und Tiefe der Kerben leicht voneinander zu unterscheiden.

### Familie Hoplitidae<sup>1)</sup>.

Die *Hoplitidae*<sup>1)</sup> bilden mit den *Polyptychidae* zusammen zwei

<sup>1)</sup> Näheres über die Begründung vergl. in dem demnächst erscheinenden Werk von WEDEKIND.

Familien der *Psiloceracea*, die sich von den übrigen im wesentlichen der Juraformation angehörenden Familien der *Psiloceracea* dadurch unterscheiden, daß die typischen Formen polyschizotome Berippung haben, während die übrigen Familien dieser Unterordnung entweder nur einfache (*Psiloceratidae*) oder einfach gegabelte Rippen (*Dactylioceratidae*, *Stephanoceratidae* oder *Perisphinctidae*) aufweisen.

Die *Polyptychidae* sind vor den *Hoplitidae* dadurch ausgezeichnet, daß jene deutlich polyschizotome Rippen, die am Nabel bündelförmig zu einem Nabelknoten vereinigt sein können und keine modifizierte Externseite haben. Die *Hoplitidae* dagegen haben diffus-polyschizotome Spaltrippen, indem der Spalt punkt am Nabel gleichsam über denselben hinauswandert, mit deutlich modifizierter Externseite, nur vereinzelt ist die polyschizotome Berippung, wie sie den *Polyptychidae* eigen ist, sichtbar; doch läßt sich daran zeigen, daß die Rippen in verschiedener Höhe der Seitenmitte spalten und daß einfache Rippen den Spaltrippen eingeschaltet sind, eine Art der Berippung, die auf die polyschizotome zurückzuführen ist. Sie soll zum Unterschiede von der polyschizotomen als diffus-polyschizotom bezeichnet werden. Bei vielen Hoplitiden, besonders bei den jüngeren Formen, wird die Berippung regressiv, d. h. aus den diffus-polyschizotomen Rippen werden sekundär einfache Rippen. Im allgemeinen zeigen die ältesten Hoplitiden bis zum Hauterivien einschließlich diffus-polyschizotome Rippen. In den höheren Schichten wird die Berippung regressiv; im Aptien und Albien haben die Hoplitiden einfache Spaltrippen oder sekundär einfache Rippen, und in der Oberen Kreide haben die Hoplitiden fast durchweg einfache Rippen oder sind fast glatt (*Placenticerus*), doch fehlen darüber genauere Untersuchungen.

Zu den Rippen können Knoten und Höcker an der Nalut, auf Seitenmitte, an der Externseite oder auf der Externseite hinzutreten. Oft finden sich zwei oder drei Arten von Knoten, die in der Jugend fehlen, auf mittleren Stadien vorhanden sind und im Alter mit den Rippen wieder verschwinden können. Kurz, es

finden sich alle möglichen Arten der Knotenbildung bei den Hoplitiden. Besonders auffallend und in die Augen springend ist die sogenannte trituberculate Form der Berippung, bei der entweder schon in der Jugend oder auf mittleren Wachstumsstadien Knoten in der Nähe des Nabels, auf der Seitenmitte und an der Externseite auftreten. Solche Formen erhalten dadurch ein sehr charakteristisches Gepräge, das UHLIG<sup>1)</sup> die Veranlassung zur Aufstellung einer besonderen Gattung gegeben hat (*Acanthodiscus*). KILIAN<sup>2)</sup> hat gezeigt, daß die trituberculate Art der Berippung nicht zur Aufstellung einer besonderen Gattung herangezogen werden kann, da bei den verschiedensten Formen (*Berriasiella*, *Neocomites* u. a.) trituberculate Stadien, also solche mit *Acanthodiscus*-Merkmalen, vorkommen können. Die Untersuchung der Hoplitiden in der Unteren Kreide Norddeutschlands hat diese auch von SAYN betonte Auffassung bestätigt. In der Fassung von UHLIG ist die Gattung *Acanthodiscus* durchaus heterogen und unnatürlich. Weiter unten wird auseinander gesetzt werden, daß *Acanthodiscus* in einer viel engeren Fassung als Untergattung Verwendung finden kann.

Im oberen Albien zeigen manche Hoplitiden das Bestreben, die Knoten auf die Externseite zu verlegen, resp. wie bei der triassischen Form *Trachyceras* die Rippen in zahlreiche Knotenreihen aufzulösen. Erstere leiten zu *Acanthoceras* über, während aus den letzteren die Gruppe der *Schloenbachia inflata* hervorgeht.

Die Externseite der *Hoplitidae* ist, wie schon oben angedeutet wurde, im Gegensatz zu der der *Polyptichidae*, bei denen sie gerundet ist und die Rippen ohne Unterbrechung über die Externseite hinweglaufen, immer modifiziert, sei es durch starke Abplattung, durch Rippenunterbrechung, durch eine Furche oder durch einen glatten oder gekörneltten Kiel. Diese Verschiedenheiten geben ausgezeichnete Gattungsmerkmale ab und sind zusammen mit dem Bau der Lobenlinie die wesentlichsten Kennzeichen zur Bestimmung der Gattung.

<sup>1)</sup> UHLIG, Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung *Hoplites*, NEUMANN, Sitzungsber. Akademie Wien 1905, S. 607 ff., Bd. 114, Abt. 1.

<sup>2)</sup> KILIAN, *Lethaea geognostica*, Mesozoicum, dritter Bd., Kreide, I. Abt., S. 218.

Die Lobenlinie der Hopliten ist, wie schon in dem vorigen Abschnitt dargelegt worden ist, typisch bipolar. Die primäre Lobenlinie enthält die Elemente  $IU_1LE$ , zu denen in den darauffolgenden Lobenlinien durch alternierend-ventropartite Sattelspaltung des zwischen  $U_1$  und  $L$  gelegenen Sattels  $U_{II}$ ,  $U_{III}$  und event.  $U_{IV}$  hinzukommen. Außerdem gelangt durch Lobenspaltung des Externlobus der bekannte Mediansattel zur Entwicklung. Adventivloben sind niemals bei Hopliten beobachtet worden; was früher als solche angesprochen wurde, hat sich, wie in dem vorigen Kapitel gezeigt worden ist, als typische Incisionen herausgestellt.

Die Gestalt der Lobenlinien im einzelnen ist sehr schwankend. Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit besonders des Laterallobus mancher Hopliten besteht in einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Asymmetrie der Lobenzacken, die sich schon bei ihrer Anlage zeigt und im weiteren Verlauf des Wachstums zu einer Zweispitzigkeit des betreffenden Lobus führen kann. Dieses Merkmal ist u. a. von BAUMBERGER genetisch verwertet worden; daraufhin ist von ihm die Gattung *Leopoldia* und in ähnlicher Weise von v. KOENEN die Gattung *Hoplitides* begründet worden. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, und die Hopliten der Unteren Kreide haben es gleichfalls bestätigt, daß bei den verschiedensten Gattungen solche asymmetrisch gebauten Loben vorkommen können; in unserer Unteren Kreide zeigen z. B. *Lyticoceras*, *Parahoplites* u. a. derartig gezackte Loben.

Verfolgt man bei den bei uns vorkommenden Hopliten die Entwicklung der Lobenlinien im allgemeinen, so läßt sich eine Vereinfachung der Lobenlinie in den jüngeren Schichten der Unteren Kreide feststellen. Die Formen des Valanginien zeigen eine stark zerschlitzte Lobenlinie, die bei den Arten des Aptien und Albien durch Rückbildung der Sekundär-Incisionen eine deutliche Vereinfachung erfährt. In der Oberen Kreide führt das Regressivwerden der Lobenlinie einmal dadurch, daß die Zacken des Laterallobus den übrigen Loben gleich werden, zu Formen wie *Placentoceras*; oder dadurch, daß die Lobenlinie ein ceratitisches resp. goniatitisches Gepräge erhält, entstehen die sogenannten



Kreide-Ceratiten. Inwieweit diese Entwicklung in der Oberen Kreide Norddeutschlands zu verfolgen ist, steht noch dahin. Sicher gestellt ist durch J. BÖHM und STOLLEY das Vorkommen von Arten der Gattung *Placenticeras*, ferner ist die Gattung *Sphenodiscus* mit den gerundeten Sätteln aus der Kreide von Maastricht bekannt geworden.

Diese Rückbildungen der Lobenlinien geben im Verein mit den Regressivbildungen in der Berippung gute systematische Kennzeichen bei der Einteilung der Hoplititen ab.

•Eine andere häufig vorkommende Art der Rückbildung der Lobenlinie zeigt sich immer dann, wenn das Gehäuse eine Aufrollung erfährt. Die starke Zerschlitzung bleibt in diesem Falle; doch tritt eine Reduktion der Lobenelemente ein, indem  $U_{IV}$ ,  $U_{III}$  und  $U_{II}$  überhaupt nicht mehr angelegt werden; die Lobenformel derartiger *Crioceras*-Formen lautet also:

$$IU_1LE.$$

Die Bildung von solchen evoluten Formen hat sich bei mehreren Hoplititen-Gattungen vollzogen, wie schon von KILIAN u. a. hervorgehoben worden ist, so daß die Gattung *Crioceras* Arten der verschiedensten Herkunft umfaßt; ja es ist sogar höchst wahrscheinlich, daß die Gruppe des *Crioceras fissicostatum* sich von *Sibirakites* bzw. *Astieria* ableitet, wie die auf den Jugendwindungen am Nabel deutlich gebündelten, ohne Unterbrechung über die Externseite hinweglaufenden Rippen beweisen, eine Vermutung, die bereits von UHLIG (a. a. O. S. 185) ausgesprochen worden ist. So würde sich auch zwanglos die geringe Ähnlichkeit der norddeutschen Formen mit solchen der französischen Unteren Kreide erklären, da *Sibirakites* und seine Abkömmlinge allgemein als boreale Formen angesprochen werden.

Nach allgemeiner Annahme sind die Hoplititen aus den Perisphincten hervorgegangen; in der norddeutschen Unteren Kreide ist die Umbildung der Perisphincten zu den Hoplititen nicht zu verfolgen, da hier die obersten Schichten des Malms und die unteren Teile der Unteren Kreide Ablagerungen des Süßwassers sind, die naturgemäß Hoplititen nicht enthalten. Auch in mittleren Valanginien treten bei uns Hoplititen nicht auf. Erst im oberen Va-

langinien findet sich vereinzelt *Neocomites* und zwar die Untergattung *Leopoldia* im Gegensatz zu den entsprechenden Schichten der französischen Kreide, die in großer Formen- und Individuen-Fülle Hopliten im gesamten Valanginien führen. Es fehlen mithin alle Formen, bei denen wie bei *Perisphinctes* U<sub>1</sub> zum Suturallobus wird (*Himalaytes*, *Blanfordia* u. a.). Der für die mediterrane Kreide so typische *Neocomites neocomiensis* D'ORB. ist bei uns überhaupt noch nicht gefunden worden. Der *Arnoldi*-Typus mit seinem noch suspensiv gestellten Suturallobus, bei dem die Rippen etwas winklig bereits nach vorn vorgebogen sind, ist bei uns als Übergang zu *Lyticoceras* anzusehen.

In unteren Hauterivien ist bei uns *Lyticoceras* vorherrschend. Sonderbarerweise scheint in Frankreich die bei uns so häufige *Noricus*-Gruppe erheblich seltener zu sein, wenigstens gegenüber den Neocomiten des oberen Valanginien wesentlich zurückzutreten. Hier wie dort führt die Entwicklung durch Aufrollung des Gehäuses und durch Rückbildung der Lobenlinie zu Exzessivformen, die in der Literatur unter dem Namen *Cr. Seeleyi* von (*Lyticoceras curinodus* PHIL. abzuleiten) und *Cr. Roemeri* (von *Lyticoceras hystrix* abzuleiten) bekannt sind.

Im oberen Hauterivien und im Barrémien sind bei uns, wenn man von den aufgerollten Formen absieht, die in diesen Schichten zu großer Arten- und Individuen-Fülle gelangen, Hopliten noch nicht gefunden worden; auch im französischen Barrémien sind sie selten. Die Ursachen scheinen in abweichenden Faciesverhältnissen zu liegen, die ausgedehnte Wanderungen in für diese Tiere günstigere Gebiete veranlaßt haben.

Im oberen Hauterivien der französischen Kreide findet sich häufig *Ammonites angulicostatus* D'ORB, von KILIAN zur Gattung *Acanthoplites* gestellt. Dieser und einige im Barrémien vorkommende Formen werden von KILIAN als Ausgangspunkt mehrerer Hopliteu angesehen, die im Aptien und im Albien eine große Rolle spielen. Leider habe ich an dem Material der Göttinger Sammlung nicht die Lobenlinie dieser interessanten Form studieren können. Es wäre überaus wünschenswert, daß auf Grund der

neuen Ergebnisse über die Entwicklung der Lobenlinie diese Art daraufhin untersucht wird, um die von KILIAN u. a. hervorgehobenen Zusammenhänge dieser Art zu solchen aus dem Hauterivien und Valanginien einerseits und dem Aptien und dem Albien andererseits im einzelnen zu prüfen und klarzulegen.

Von dieser Form, die bei uns noch nicht gefunden worden ist, leitet sich nach KILIAN die Gruppe des *Ammonites Deshayesi* des Aptien ab, bei der ein gering entwickelter Sutrallobus vorhanden ist, die Rippen jedoch nur in der Jugend unterbrochen sind, was auf *Neocomites* hinweist, im Alter kontinuierlich über die Externseite hinweglaufen und vorgebogen sind, was ein neu erworbenes Merkmal ist. Neben diesen Formen sind bei uns im Aptien Arten der Gattung *Douvilléceras* vertreten, eine Exzessivform, die sich durch voreilig entwickelte einfache Rippen, die gerade über die Externseite hinweglaufen, auszeichnet. Im unteren Albien kommen bei uns in großer Formen- und Individuenfülle die Hoplitiden der Gattung *Parahoplites* zur Entfaltung, die im oberen Albien zur Gattung *Acanthoceras* sich entwickelt. Die genannten Formen gehören einer Hoplitidenreihe an, die bei uns im Aptien zur Entfaltung gelangt. Alle haben als gemeinsame Merkmale den reduzierten Sutrallobus und mit Ausnahme von *Hoplitides* die geraden, über die Externseite hinweglaufenden Rippen.

Demgegenüber kommt in der Unteren Kreide Norddeutschlands im Aptien eine zweite Formenreihe zur Entfaltung, bei der der Sutrallobus U<sub>III</sub> nicht reduziert ist und die Rippen auf der Externseite vorgebogen sind. Zu dieser Reihe gehören *Leymeriella*, ausgezeichnet durch die einfachen Rippen und die Rippenunterbrechung auf der Externseite, dann *Sonneratia*, bei der dieselben vorgebogen sind und ohne Unterbrechung über die Externseite hinweglaufen, ferner im Albien *Hoplites* sensu strictu, eine Gattung, die im mittleren Albien zu den häufigsten Hoplitiden gehört; endlich *Schloenbachia*, von der sich die ersten Vertreter in den obersten Schichten des Albien finden. Man kann im Zweifel sein, ob die häufigen Formen zur eigentlichen Stammreihe gehören, oder ob sie als Exzessivformen aufzufassen sind. Da indessen bei dem heuti-

gen Stande der Ammonitenforschung diese Verhältnisse noch nicht spruchreif sind, so sollen die mutmaßlichen Zusammenhänge der Hopliten in zwei Tabellen, die die beiden Arten der Entstehung zum Ausdruck bringen sollen, dargestellt werden. Eine dritte Tabelle gibt Aufschluß über die vertikale Verbreitung der in der Unteren Kreide Norddeutschlands vorkommenden Formen.

Zum Schluß gebe ich unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse eine Bestimmungstabelle der bei uns vorkommenden Gattungen der Hopliten:

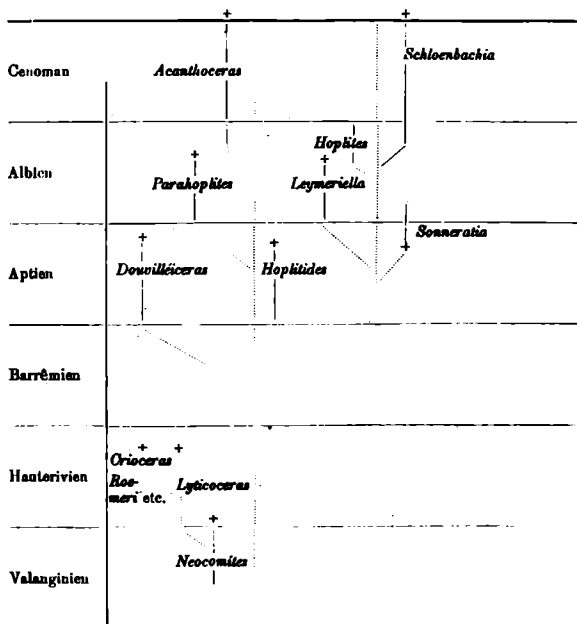
Tabelle I.

Übersicht über mögliche Zusammenhänge der in der Unteren Kreide vorkommenden Hopliten.

Cenoman	<i>Acanthoceras</i>	<i>Schloenbachia</i>
Albien	<i>Parahoplites</i>	<i>Sonneratia</i>
		<i>Hoplites</i>
		+
		<i>Leymeriella</i>
Aptien	<i>Douvilléceras</i>	
	<i>Hoplitides</i>	
Barrémien		
Hauterivien	+ <i>Lyticoceras</i>	
	<i>Orioceras</i>	
	<i>Roemeri</i> etc.	
Vulgingien		<i>Neocomites</i>

Tabelle II.

Übersicht über mögliche Zusammenhänge der in der Unteren Kreide Norddeutschlands vorkommenden Hopliten.





I. Die Rippen laufen nicht kontinuierlich über die Externseite.

1. Rippen auf der Externseite nur unterbrochen (ohne Kiel und ohne Furche); Sutrallobus  $U_{III}$  stark entwickelt oder reduziert.

A. Berippung diffus polyschizotom.

a) Rippen auf der Externseite nicht winklig vorgebogen, Sutrallobus deutlich und suspensiv gestellt.

*Neocomites* UHLIG.

(Untergattung *Leopoldia* MAYER EYMAR, wie *Neocomites*, aber Laterallobus mit asymmetrisch gebauten Lobenzacken.)

b) Rippen auf der Externseite winklig nach vorn gebogen; Sutrallobus reduziert.

*Lyticoceras* HYATT.

(Untergattung *Acanthodiscus*: Trituberculate Berippung schon auf den Jugendstadien; Gehäuse so hoch wie breit, Externseite stark verbreitert.)

B. Rippen meist einfach, selten Spaltrippen, Sutrallobus deutlich, linear gestellt.

*Leymeriella* JACOB.

2. Externseite mit Furche oder Kiel; Sutrallobus nicht reduziert.

A. Externseite mit Furche, Sutrallobus suspensiv gestellt.

*Hoplites* NEUMAYR.

(Untergattung *Anahoplites*: Berippung auf den Flanken schwach.)

B. Externseite mit Kiel, Sutrallobus linear.

*Schloenbachia* NEUMAYR.

II. Die Rippen laufen wenigstens auf mittleren Stadien ohne Unterbrechung über die Externseite hinweg. Sutrallobus reduziert oder nicht reduziert.

1. Rippen auf der Externseite vorgebogen, Sutrallobus nicht reduziert.

A. Rippen gegabelt, Sutrallobus suspensiv.

*Sonneratia* BAYLE.

B. Rippen meist einfach, Suturallobus linear.

*Leymeriella Schrammeni* JACOB.

2. Rippen auf der Externseite meist nicht vorgebogen, Suturallobus reduziert.

A. Gehäuse dünnscheibenförmig mit flachen Seiten. Rippen auf der Externseite vorgebogen, Externseite gerundet.

*Hoplitides* v. KOENEN.

B. Gehäuse dickscheibenförmig mit gewölbten Seiten. Rippen auf der Externseite nicht vorgebogen.

a) Rippen im Alter nicht sekundär einfach und verbreitert, Externseite abgeplattet.

*Parahoplites* ANTHULA.

b) Rippen im Alter sekundär einfach, nicht verbreitert, Externseite abgeplattet, Knoten auf der Externseite.

*Acanthoceras* NEUMAYR.

c) Rippen im Alter sekundär einfach, verbreitert, Externseite gerundet. Windungsquerschnitt kreisrund.

*Douvillicerias* GROSSOUVRE.

### Neocomites UHLIG.

*Neocomites* UHLIG, Einige Bemerkung. ü. d. Ammonitengattung *Hoplites*, Kais. Ak. der Wiss. Wien, 1905. Bd. 114, Abt. 1, S. 620 ff.

Derselbe, The Fauna of the Spiti Shales, Mem. Geol. Surv. India, Ser. 15, Vol. 5, S. 174. 1910.

*Solgeria* UHLIG, a. a. O., S. 624.

Derselbe, a. a. O., S. 178.

Gehäuse scheibenförmig, hochmündig, mäßig weit genabelt, ziemlich schnell an Höhe zunehmend, mit fast flachen Seiten. Externseite abgeplattet. Berippung polyschizotom. Spaltstelle der Rippen an der Naht und in verschiedener Höhe der Seiten, oft einfache Rippen den Spaltrippen eingeschaltet. Verlauf der Rippen in der Jugend gerade, im Alter etwas geschwungen, Rippen gerade über die Externseite laufend, nicht vorgebogen, in der Mitte der Externseite nur unterbrochen (eine Furche fehlt). Knoten können an der Naht, auf Seitenmitte und in der Nähe der Externseite auftreten. Einschnürungen fehlen.



Lobelinie deutlich bipolarsche. Zahl der Umschlagloben drei oder vier.  $U_{III}$  bildet einen suspensiv gestellten Suturallobus. Die Zacken des Laterallobus deutlich triaenid, länger als die descendente Scheitel-Zacken, symmetrisch oder asymmetrisch gelegen. Laterallobus tiefer als der Externlobus.  $\mu$  ventralwärts verschoben.

Der Name *Neocomites* stammt von UHLIG. Er faßte darunter einmal die Formen, die sich um den *Ammonites neoconiensis* D'ORB. gruppieren, zusammen, die als die Neocomiten im eigentlichen Sinn anzusehen sind. Ferner zog er zu dieser Gattung u. a. die *Noricus*-Gruppe. Letztere ist eine besondere Gattung, die sich sowohl durch Eigentümlichkeiten in der Berippung, im Lobenbau und durch ein höheres stratigraphisches Niveau wesentlich von *Neocomites* unterscheidet. Nämlich bei der *Noricus*-Gruppe sind die Rippen auf der Externseite deutlich vorgebogen, und der Suturallobus ist reduziert. Eine Verwandtschaft zwischen diesen beiden Gattungen existiert derart, daß sich die *Noricus*-Gruppe von *Neocomites* ableitet. Als Übergangsform ist *Neocomites Arnoldi* aufzufassen, bei dem die Rippen auf der Externseite bereits etwas nach vorn vorgebogen sind, doch die Lobelinie noch den deutlich suspensiv gestellten Suturallobus besitzt.

Eine wohlumrissene Gruppe innerhalb der Gattung *Neocomites* bilden die Formen, bei denen der Laterallobus und in geringerem Maße der Umschlaglobus  $U_{II}$  eine deutliche Asymmetrie der Lobenzacken zeigen, die sich bis zu einer scheinbaren Zweispitzigkeit der betreffenden Loben steigern kann. Die Loben erlangen die unsymmetrische Gestalt durch stärkere Entwicklung und höhere Lage der v-Zacke, während die d-Zacke in der Entwicklung zurückbleibt. Dadurch, daß nun die m-Zacke nach innen rückt, wird eine scheinbare Zweispitzigkeit des betreffenden Lobus hervorgerufen. MAYER EYMAR hat diese Eigentümlichkeit genetisch verwertet und darauf die Gattung *Leopoldia* begründet, die später von BAUMBERGER eingehend beschrieben worden ist. Eine derartige Asymmetrie kommt bei den verschiedensten Hoplititen (bei uns z. B. bei solchen aus dem Aptien) vor, die sich in der Skulp-

tur und im Lobenbau so wesentlich unterscheiden, daß sie, würde man sie lediglich auf Grund der ungleich stark entwickelten Lobenzacken zu einer Gattung zusammenfassen, eine ganz schiefe systematische Stellung erhalten würden. Daher kann der Name *Leopoldia* nur als Untergattung zu *Neocomites* Verwendung finden. Sie umfaßt die im Valanginien vorkommenden Arten, die in der Skulptur und in dem Bau der Lobenlinie zu *Neocomites* gehören, und die sich von dieser Gattung nur durch die pseudokranide Gestalt des Laterallobus unterscheiden. Die von UHLIG herführende Gattung *Solgeria* ist als identisch mit *Leopoldia*, wie das bereits in dem Werk über die indische Kreide (a. a. O.) geschehen ist, zu streichen. Inwieweit die von v. KOENEN auf dasselbe Merkmal gegründete Gattung *Hoplitides* Verwendung finden wird, wird weiter unten gezeigt werden.

Auf die Beziehungen von *Neocomites* zu *Lyticoceras* ist bereits hingewiesen worden. Mit der im Albien vorkommenden Gattung *Hoplites* sensu strictu, die sich durch eine Furche auf der Externseite und winklig nach vorn vorgebogene Rippen von *Neocomites* unterscheidet, ist kaum eine Verwechslung möglich. Von den in der norddeutschen Unteren Kreide nicht vorkommenden Gattungen *Kilianella* und *Thurmannia* ist *Neocomites* durch den Mangel an Einschnürungen, sowohl auf den inneren, als auch den äußeren Windungen, und durch die schnelle Zunahme der Windungshöhe ausgezeichnet.

Biostratigraphisches: Im oberen Valanginien Norddeutschlands treten die ersten Neocomiten und damit Hoplitiden überhaupt unvermittelt auf, wenn man von *Crioceras curvicosta*, der in etwas älteren Schichten sich findet, dessen Zugehörigkeit zu eingerollten Formen nicht bekannt ist, absieht; Arten dieser Gattung sind bei uns selten und meist nur in wenigen Exemplaren bekannt. Der in der französischen Unteren Kreide so häufige *Neocomites neocomiensis* D'ORB. ist bei uns in sicheren Stücken überhaupt noch nicht gefunden worden. Das von v. KOENEN zu dieser Art gestellte Exemplar ist kein *Neocomites neocomiensis*, was aus der Asymmetrie des Laterallobus und der wenn auch nur schwachen Vorbiegung

der Rippen auf der Externseite hervorgeht; es ist ein *Lyticoceras*. Außerdem stammt das Stück aus dem Hauterivien, während *Neocomites* für das obere Valanginien charakteristisch ist. Ferner ist das von STOLLEY (a. a. O. S. 151) vermutete Vorkommen von *Neocomites neocomiensis*, bei ihm als *N. aff. neocomiensis* bezeichnet, im hohen Grade unwahrscheinlich. Vermutlich handelt es sich um eine besondere Art von *Lyticoceras*.

Übersicht über die bei uns vorkommenden Arten von  
*Neocomites*.

Zu *Neocomites* sensu strictu gehören:

- Neocomites acuticosta* v. KOENEN,  
 » *Arnoldi* auct. (= aff. *Arnoldi* bei v. KOENEN),  
 ? » n. f. cf. *Leopoldinus* bei NEUMAYR u. UHLIG,  
 ? » cf. *hystricoides* UHLIG bei v. KOENEN,  
 » » *curvinodus* PHIL. bei NEUMAYR u. UHLIG pro parte,  
 ? » *asperrimus* D'ORB.

Zu *Neocomites* (Untergattung *Leopoldia*) gehören:

- Neocomites (Leopoldia) gibbosus* v. KOENEN,  
 » » *heteroptychus* v. KOENEN,  
 » » *Brandesi* v. KOENEN,  
 ? » » ? *Leopoldi* bei v. KOENEN,  
 » » cf. *cryptoceras* D'ORB. bei v. KOENEN,  
 ? » » *Kiliani* v. KOENEN,  
 cf. *Leopoldinus* bei NEUMAYR u. UHLIG.

Figur 1.



*Neocomites neocomiensis* D'ORB.

Oberes Valanginien. Col de Zonchère, Bellegarde.

### Lyticoceras HYATT.

*Lyticoceras* HYATT in Zittel-Eastman, Textbook of Palaeontology, 1900. S. 586.

Gehäuse dünn- oder dickscheibenförmig, hoch- oder niedrigmündig, mit flachen oder stark gewölbten Seiten, mäßig weit genabelt. Externseite abgeplattet. Rippen auf der Externseite vorgebogen und unterbrochen, diffus polyschizotom. Spaltstelle der Rippen am Nabel und in verschiedener Höhe der Seiten, mitunter einfache Rippen den Spaltrippen eingeschaltet. Rippen in der Jugend gerade, im Alter etwas geschwungen. Knoten fehlend oder am Nabel, auf der Mitte der Seiten und auf der Externseite vorhanden. Spaltstellen oft mit Knoten besetzt.

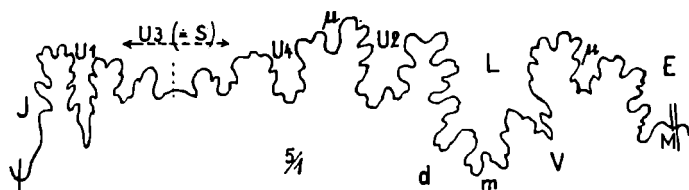
Besonders auffallend ist die trituberculate Berippung der *radiatus*-Gruppe, bei der die Knoten schon auf den Jugendwindungen vorhanden sind und die Externseite so verbreitert ist, daß die Windungen so hoch wie breit sind (Untergattung *Acanthodiscus*). Bei dieser Untergattung sind die Rippen in der Jugend gerade, auf mittleren Stadien geschwungen. Bei alten Exemplaren werden die Rippen schwach, und das Gehäuse wird fast glatt.

Lobelinie regressiv, indem der Suturallobus U<sub>III</sub> rückgebildet wird. Loben stark zerschlitzt. Die d-Zacke des Laterallobus ist schwächer ausgebildet als die v-Zacke. d- und v-Zacken länger als die deszendente Scheitelzacken. Laterallobus tiefer als der Externlobus.  $\mu$  Incision etwas ventralwärts verschoben.

HYATT hat als Typ der Gattung den *Ammonites cryptoceras* D'ORB. angegeben und den *Ammonites noricus* SCHL. unter demselben Gattungsnamen abgebildet. Die erstgenannte Art ist nach der Ansicht französischer Paläontologen eine höchst seltene und zweifelhafte Form, was manche Autoren (z. B. UHLIG) veranlaßt hat, deshalb den Gattungsnamen abzulehnen. Da nun aber wegen ihrer Eigentümlichkeiten in der Skulptur und Lobelinie für die *Noricus*-Gruppe ein besonderer Gattungsname geschaffen werden muß, zu der auch wegen desselben nur graduell abweichenden Baues die *Radiatus*-Gruppe zu stellen ist, so muß auf die HYATT'sche Bezeichnung zurückgegriffen werden. Man sieht dann von dem als Typ angegebenen *Ammonites cryptoceras* D'ORB. ab und be-

trachtet als Typ den von ihm unter dem gleichen Gattungsnamen abgebildeten, so charakteristischen und überaus häufigen *Ammonites noricus* SCHL. Überdies glaube ich nach der Abbildung D'ORBIGNY'S, daß der *Ammonites cryptoceras* wegen der winklig nach vorn vorgebogenen Rippen auf der Externseite dem *Lyticoceras noricus* nahe steht. U<sub>III</sub> bildet anscheinend auch einen reduzierten Suturallobus, und eine geringe Asymmetrie des Laterallobus ist auch bei der *Noricus*-Gruppe vorhanden. Die Seltenheit dieser Form ist wohl auf die geringe Verbreitung der *Noricus*-Gruppe in der französischen Kreide zurückzuführen.

Figur 2.

*Lyticoceras (Acanthodiscus) radiatum* BRUG.

Unteres Hauterivien, Ihme.

Zu *Lyticoceras* im weiteren Sinne ist der bekannte *Ammonites radiatus* BRUG. zu stellen, der, wie *L. noricus*, durch eine, wenn auch nur geringe und nur am Externrand sichtbare (der größte Teil der Externseite ist glatt) Vorbiegung der Rippen ausgezeichnet ist. In dem Bau der Lobenlinie (U<sub>III</sub> bildet einen reduzierten Suturallobus) schließt sich *A. radiatus* gleichfalls eng an den *L. noricus* an. Es ist das beste, diese durch die schon auf den Jugendwindungen vorhandene trituberculate Berippung ausgezeichnete Formengruppe, bei der die Windungen so hoch wie breit und die Rippen auf der verbreiterten Externseite nur am Externrand deutlich sind, zu der Untergattung *Acanthodiscus* zusammenzufassen. Demnach würden also zu *Acanthodiscus* nur solche Formen zu ziehen sein, die schon in der Jugend die trituberculate Berippung aufweisen, durch eine breite Externseite ausgezeichnet sind und in der Skulptur und im Lobenbau mit *Lyticoceras* eng verbunden sind.

Wenn man will, kann man für den *A. hystrix* BEAN den von HYATT (H. N. O. S. 588) vorgeschlagenen Namen *Distiloceras* als eine weitere Untergattung von *Lyticoceras* beibehalten. Eine Notwendigkeit ist nicht vorhanden.

Die Beziehungen von *Lyticoceras* zu *Neocomites* sind bei *Neocomites* dargelegt worden. Von *Hoplites* sensu strictu ist *Lyticoceras* durch eine Furche auf der Exterseite und den verschiedenen Bau des Suturallobus U<sub>III</sub> zu unterscheiden, der bei *Lyticoceras* reduziert ist und bei *Hoplites* nicht.

Biostratigraphisches: *Lyticoceras* ist eine für das untere Hauterivien charakteristische Gattung der *Hoplitidae*, die sich aus *Neocomites* herausgebildet hat. Schon im unteren Hauterivien führt die weitere Umgestaltung dieser Ammoniten zu aufgerollten Formen, die als *Crioceras Roemeri* (von *L. hystrix* BEAN stammend) und *Cr. Seeleyi* NEUMAYR und UHLIG (von *L. curcinodus* PHILL. stammend) in der Literatur bekannt sind. Schrittweise läßt sich der Übergang von deutlich eingerollten Formen, bei denen der letzte Umgang sich ein wenig abzulösen beginnt, bis zu solchen, bei denen bereits die ersten Umgänge von einander losgelöst sind, verfolgen. Inwieweit andere *Crioceras*-Gruppen mit den Hopliten verwandt sind, ist zweifelhaft. Hingewiesen wurde in dem allgemeinen Teil auf Beziehungen des *Cr. fissicostatum* ROEMER zu den Astierien bzw. Simbirskiten. Die Gruppe des *Cr. capricornu* ROEMER dagegen scheint aus Hopliten (? *Neocomites*) hervorgegangen zu sein.

Die *Noricus*-Gruppe ist charakteristisch für die nordeuropäische Untere Kreide und besitzt in Rußland, Norddeutschland und England eine große Häufigkeit im auffallenden Gegensatz zu der französischen Unteren Kreide, die nur vereinzelt Vertreter dieser Gruppe geliefert hat.

#### Übersicht über die in der Unteren norddeutschen Kreide vorkommenden Arten.

*Lyticoceras* sensu strictu,  
*noricus* SCHL.

- Lyticoceras noricus* SCHL., var. *planicosta* v. KOENEN,  
 » » » » *europhabus* v. KOENEN,  
 » *oxygonius* NEUMAYR u. UHLIG,  
 ? » ? *neocomiensis* D'ORB. bei v. KOENEN,  
 » *longinodus* NEUMAYR u. UHLIG,  
 » cf. *curvinodus* PHILL. bei v. KOENEN (bei NEUM. und  
 UHLIG, Taf. 42, Fig. 2),  
 » *paucinodus* NEUMAYR u. UHLIG,  
 » *spiniger* v. KOENEN,  
 » *hystrix* BEAN,  
 ? » nov. spec. bei v. KOENEN,  
 » *helgolandicus* STOLLEY,  
 » *Ebergensis* WEERTH,  
 ? » *Teutoburgiensis* WEERTH,  
 ? » *bivirgatus* WEERTH,  
 ? » cf. *leopoldinus* D'ORB. bei NEUMAYR u. UHLIG,  
 ? » cf. *cryptoceras* D'ORB. bei v. KOENEN,  
 » cf. *curvinodus* PHILL. bei NEUMAYR u. UHLIG pro parte  
 » ? cf. *Euthymi* PICTET bei v. KOENEN,  
 ? » *bifalcatus* v. KOENEN,  
 » (*Acanthodiscus*) *radiatus* BONG.,  
 » » *Ottmeri* NEUMAYR u. UHLIG,  
 » » *Vaseki* NEUMAYR u. UHLIG,  
 ? » » *Kilianii* v. KOENEN.

### Hoplitides v. KOENEN.

*Hoplitides* v. KOENEN, a. a. O., S. 170.

Gehäuse enggenabelt, dünscheibenförmig, hochstüdig, mit flachen Seiten. Externseite zugerundet. Rippen spalten am Nabel und in verschiedener Höhe der Seiteumitte. Einfache Rippen den Spaltrippen eingeschaltet; deutlich polyschizotome Berippung selten. Rippen in der Jugend auf der Externseite unterbrochen, bei mittleren Stadien über die Externseite hinweglaufend und vorgebogen. Knoten im allgemeinen selten; wenn vorhanden, schwach entwickelt.

Die Zucken des Laterallobus symmetrisch oder unsymmetrisch gestellt.  $U_{III}$  bildet einen kleinen linearen Suturallobus. Lobenlinie mäßig stark zerschlitzt. „ etwas ventralwärts verschoben.

Figur 3.



*Lyticoceras noricum* SCHI..

Unteres Hauterivien, Ihme.

Die Nomenklatur dieser Gruppe ist sehr verworren. Der Name *Hoplitides* rührt von v. KOENEN her, der ihn sowohl für die Gruppe des *A. Leopoldi* D'ORB. als auch für den *A. Bodei*, also für Formen mit asymmetrisch gebautem Laterallobus, gebrauchte. Bei *Neocomites* ist gezeigt worden, daß für die erstgenannte Art der von MAYER-EYMAR bereits 1875 eingeführte Name maßgebend ist, der in dieser Arbeit als Untergattung zu *Neocomites* Verwendung gefunden hat. Demnach kann der Name *Hoplitides* nur für die jüngeren Arten in Frage kommen. Es ist am besten, ihn in einem etwas anderen Umfange zu gebrauchen, indem man in diese Gattung, abgesehen von dem *A. Bodei*, außerdem die diesem sehr verwandte *A. Deshayesi*-Gruppe stellt. Letztere ist als Ausgangspunkt anzusehen mit symmetrisch gebauten Lateralzacken, von der die im Aptien vorkommenden Arten mit den scheinbar zweispitzigen Loben abzuleiten sind. Schon UHLIG hat die Sonderstellung der *Deshayesi*-Gruppe betont und eine besondere generische Bezeichnung gefordert. KILIAN (a. a. O. S. 344) hat diesen Gedanken aufgegriffen, aber mit Unrecht den für die dickscheibenförmigen Hopliten des unteren Albien gegebenen Namen auf *Parahoplites* angewandt. *Parahoplites* muß, will man die Gesetze der Priorität nicht ganz außer acht lassen, die dickscheibenförmigen Arten mit den stark gewölbten Seiten, die auch sonst wesentlich im Bau und Vorkommen von der *Deshayesi*-Gruppe abweichen, umfassen.



Biostratigraphisches: *Hoplitides* tritt bei uns unvermittelt im unteren Aptien auf. Bei der Armut an Hoplitiden im oberen Hauterivien und im Barrémien (bei uns sind in diesen Schichten eingerollte Hoplitiden überhaupt nicht gefunden worden) ist die Morphogenie der *Deshayesi*-Gruppe schwer zu erklären; doch lassen der wenn auch reduzierte Suturallobus und die in der Jugend unterbrochenen, nicht vorgebogenen Rippen auf die Herkunft dieser Gruppe von *Neocomites* schließen. Nach KILIAN (a. a. O., S. 344) hängt sie mit *Ammonites Cruasensis* TORCAPEL zusammen, der von *Thurmannia*, einer *Neocomites* verwandten Gattung, abzuleiten ist.

Beziehungen hat *Hoplitides* einmal zu *Neocomites*, von dem er sich durch die auf mittleren Stadien deutlich vorgebogenen, nicht unterbrochenen Rippen leicht unterscheidet; ferner durch den kleinen, nicht suspensiv gestellten Suturallobus. Außerdem sind gewisse Ähnlichkeiten mit *Parahoplites* vorhanden, der aber durch seine dickscheibenförmige Gestalt, die stark abgeplattete Externseite und die geraden, auf der Externseite nicht vorgebogenen Rippen sich unschwer von *Hoplitides* unterscheiden läßt.

Übersicht über die in der Unteren Kreide Norddeutschlands vorkommenden Arten der Gattung *Hoplitides*.

*Hoplitides Deshayesi* LEYM.,

» *Bodei* v. KOENEN,

» *laeviusculus* v. KOENEN,

» *Weissi* NEUMAYR u. UHLIG,

? » *furcatus* SOW.

#### *Douvilléceras* DE GROSSOUVRE.

*Douvilléceras* DE GROSSOUVRE, Ann. de la Craie Sup., Mém. à l'explication de la carte géol. France, 1893, S. 26.

Gehäuse dickscheibenförmig, niedrigmündig, weitgenabelt, mit kreisrundem Querschnitt. Externseite in der Jugend und im Alter gerundet. Nur in der Jugend einfache Spaltrippen, im Alter einfache Rippen, die sich an der Externseite verbreitern. Auf der Externseite keine Rippenunterbrechung. Knoten können mitunter in großer Zahl an den verschiedensten Stellen auftreten

(z. B. *D. mamillare* SCHL.), bei den deutschen Arten nur auf den Seiten.

Suturallobus  $U_{III}$  reduziert. Externsattel ungewöhnlich hoch und groß. Laterallobus klein und eng. Zacken des Laterallobus auffallend stark asymmetrisch gelegen, indem die v-Zacke erheblich nach oben rückt und die d-Zacke, die klein bleibt, mit der m-Zacke scheinbar zu einer Einheit verschmilzt. Lateralsattel breit und im Vergleich zum Externsattel auffallend niedrig,  $\mu$  fast symmetrisch gelegen.

DE GROSSOUVRE, a. a. O., faßte von den bis dahin zu *Acanthoceras* gestellten Arten diejenigen unter dem Namen *Douvilléceras* zusammen, die keine Externknoten haben und die oben beschriebene eigentümliche Ausbildung der Lobenlinie besitzen; außerdem ist die Externseite abgeplattet. Die meisten sind leicht zu erkennen, doch gibt es einige bei uns nicht vorkommende Arten (z. B. *A. Bigoureti* u. a.), die von einigen Autoren zu *Douvilléceras*, von anderen zu *Parahoplites* gestellt worden sind. Es sind die abgeplattete Externseite, die Spaltrippen im Alter und der Bau der Lobenlinie beweisend für die bereits von SINZOW und KILIAN hervorgehobene Zugehörigkeit dieser Formen zu *Parahoplites*.

Beziehungen hat *Douvilléceras* zu *Parahoplites*; die Unterschiede zwischen beiden Gattungen sind bereits oben erörtert worden. Mit *Hoplitides* dürfte wohl kaum eine Verwechslung möglich sein.

Biostratigraphisches; KILIAN (a. a. O., S. 339) leitet in seiner schon öfter erwähnten Arbeit über die Unterkreide die Gattung *Douvilléceras* wenigstens teilweise von der im Barrémien vorkommenden Gattung *Paraspicticeras* ab, die wiederum mit *Himalaytes* aus dem unteren Valanginien verknüpft ist. Die bei uns vorkommenden Arten treten unvermittelt im Aptien auf und liefern keinen Beitrag zur Lösung dieser Frage. Bei uns finden sich Arten der Gattung *Douvilléceras* nur im Aptien, während in der französischen Unterkreide auch in höheren Schichten solche vorkommen, z. B. der durch eine Auflösung der Rippen in Knoten und durch eine Knotenfurche ausgezeichnete *D. mamillare* SCHL.

Übersicht über die bei uns vorkommenden Arten  
der Gattung *Douvilléiceras*.

- Douvilléiceras Albrechti-Austriae* HOHENEGG,  
» *Kiliani* v. KOENEN,  
» *Martini* D'ORB.,  
» *Cornuelianum* D'ORB.

Figur 4.

*Douvilléiceras Martini* D'ORB.

Aptien, Grube Marie bei Steinloch.

(Nach NEUMAYR UHLIG, Ammonitiden usw., Taf. XXXV, Fig. 5.)

**Parahoplites ANTHULA.**

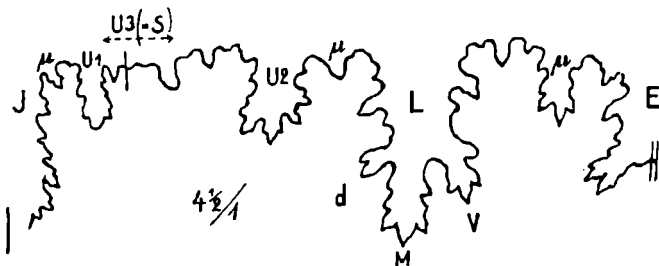
*Parahoplites ANTHULA*, Kreidefossilien des Kaukasus, Beiträge zur Geologie und Paläont. Österreich-Ungarns, Bd. 12, 1900, S. 109.

Gehäuse dickscheibenförmig, mit gewölbten Seiten. Externseite abgeplattet, mit scharfem Externrand. Knoten können am Nabel, auf Seitenmitte und an der Externseite vorhanden sein oder fehlen. Die Rippen laufen kontinuierlich ohne Unterbrechung und ohne Vorbiegung über die Externseite hinweg, nur in der Jugend sind sie dort unterbrochen. Rippen auf den Seiten in der Jugend gerade, auf mittleren Stadien etwas geschwungen, diffus polyschizotom, Spaltstelle am Nabel oder in verschiedener Höhe der Seiten, oft Spaltpunkte mit Knoten besetzt. Häufig einfache Rippen den Spaltrippen eingeschaltet.

Lobelinie mäßig stark zerschlitzt.  $U_{III}$  bildet einen stark reduzierten Saturallobus. Lateralsattel tiefer als der Externsattel. Zacken der Loben asymmetrisch gestellt.

Die Gattung ist von ANTHULA a. a. O. aufgestellt worden. Er unterschied zwei Formenreihen, einmal solche Formen, bei denen auf den Jugendwindungen Flankenknoten auftreten, die zugleich Spaltstellen sind; dann solche, bei denen keine Knoten vorkommen. Letztere Gruppe ist von ANTHULA als Typ der Gattung *Parahoplites* angesehen worden. Für die erstere hat SINZOW (Unters. u. Amm. Mangyschlaks usw., Verh. Ruß. Min. Ges., Bd. 45, Lief. 2, S. 458) auf Grund der höckerigen Skulptur den Namen *Acanthohoplites* geschaffen. KILIAN hat den Umfang der SINZOW'schen Gattung in seiner bekannten Darstellung der Unterkreide erweitert und ohne ersichtlichen Grund den ANTHULA'schen Namen *Parahoplites* auf die *Deshayesi*-Gruppe angewandt, die ANTHULA überhaupt nicht in seine Gattung *Parahoplites* gestellt hat. Oben bei *Hoplitides* ist gezeigt worden, daß in der Tat die *Deshayesi*-Gruppe eine besondere Gattung darstellt, und daß für diese der Name *Hoplitides* zu nehmen ist. Die Bezeichnung *Parahoplites* ist für die dickscheibenförmigen Formen des Albien zu reservieren, wie es ANTHULA gewollt hat. Der SINZOW'sche Name kann nur als Untergattung zu *Parahoplites* Verwendung finden.

Figur 5.

*Hoplitides Deshayesi* LEYM.

Unteres Aptien, Nancy (Frankreich).

Beziehungen hat *Parahoplites* zu *Hoplitides*. Unterschieden wird sie von *Hoplitides* durch die dickscheibenförmige Gestalt, die deutlich abgeplattete Externseite und die gerade über die Externseite verlaufenden Rippen. Mit *Hoplites*, der eine Furche und stark vorgebogene Rippen auf der Externseite hat, ist eine Verwechslung nicht möglich. Ebenso sind die Unterschiede von

*Sonneratia* scharf; letztere hat auf der Externseite deutlich vorgebogene Rippen und wie *Hoplites* keinen reduzierten Suturallobus.

Biostratigraphisches: *Parahoplites* gehört zu der Reihe, bei der die Rippen gerade über die Externseite hinweglaufen und der Suturallobus reduziert ist. Man leitet diese Gattung von *A. angulicostatus* D'ORB. ab, der die geraden, kontinuierlich über die Externseite hinweglaufenden Rippen mit *Parahoplites* gemeinsam hat. Es scheint, als ob diese Art bereits den obsoleten Suturallobus hat, was ein neues Argument für die Herkunft von *Parahoplites* von dieser Form des Hauterivien sein würde.

In der Unteren Kreide Norddeutschlands sind Vertreter der Gattung *Parahoplites* im unteren Albien häufig. Die ältesten Formen treten in den sogenannten *Nolani*-Schichten an der Basis des Albien auf. Etwas höher liegen die bekannten Vorkommnisse von Vöhrum und Algermissen, von denen eine moderne Bearbeitung der Ammoniten, die schon v. KOENEN in Aussicht gestellt hat, noch immer aussteht. Darüber folgen die Schichten, die den bekannten *Parahoplites Milletianus* D'ORB. enthalten.

### Übersicht über die norddeutschen Arten.

<i>Parahoplites</i>	<i>Nolani</i>	SEUNES sp.,
»	cf. <i>Grossouveri</i>	JACOB,
»	<i>Uhligi</i>	ANTHULA,
»	<i>hanovrensis</i>	COLLET,
?	»	<i>Uhligi</i> WEERTH,
»	Untergattung ( <i>Acanthohoplites</i> )	<i>aschiltensis</i> ANTHULA,
»	»	» <i>Sarasini</i> COLLET,
»	»	» <i>Milletianus</i> D'ORB.,

dazu kommen einige noch nicht näher beschriebene Arten von Vöhrum und Algermissen.

Figur 6.



*Parahoplites* spec.  
Unteres Albien, Vöhrum.

## Leymeriella JACOB.

*Leymeriella* JACOB, Ann. Crét. Moyen, B. G. F., Palaeontol., Bd. 15, S. 47. 1907.

Derselbe, Et. Part. Moyenne des Terrains Crét., Grenoble, S. 91. 1907.

Gehäuse meist dünnscheibenförmig, mäßig eng genabelt, mit abgeplatteter oder gerundeter Externseite und mehr oder weniger gewölbten Seiten. Rippen sekundär einfach, auf den Seiten sich verbreiternd, auf der Externseite kräftig vorgebogen, bei den älteren Formen kontinuierlich über die Externseite hinweglaufend oder unterbrochen, bei den jüngeren mit Furche. Nur in der Jugend sind einfache Spaltrippen vorhanden, die sich im Nabel teilen; auf mittleren Stadien fast durchweg sekundär einfache Rippen. Knoten selten oder fehlend.

Lobelinie mäßig stark zerschlitzt. U<sub>III</sub> bildet einen deutlichen, linear gestellten Suturallobus mit mehr oder weniger zahlreichen Komponenten.

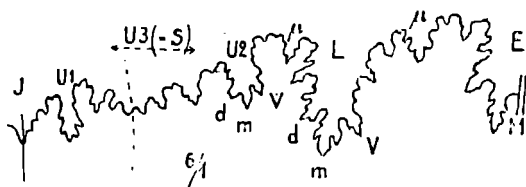
Die Arten dieser Gattung wurden früher zu *Parahoplites* gestellt. Erst JACOB hat ihren genetischen Wert erkannt und für sie die Gattung *Leymeriella* a. a. O. aufgestellt. *Leymeriella* hat Beziehungen zu *Parahoplites*, von dem sie sich durch die Rippenunterbrechung bzw. Furche auf der Externseite, die einfachen, winklig auf der Externseite vorgebogenen Rippen und den deutlichen Suturallobus unterscheidet. Von *Sonneratia* ist *Leymeriella* durch die einfachen Rippen, die Furche auf der Externseite und den linearen Suturallobus unschwer zu trennen. Ebenso ist eine Verwechslung mit *Hoplites*, der deutliche Spaltrippen hat, kaum möglich.

Biostratigraphisches: Im unteren und mittleren Albien der norddeutschen Kreide sind Vertreter der Gattung *Leymeriella* nicht selten. Sie kann meiner Ansicht nach, wie von französischen Paläontologen behauptet worden ist, nicht von *Parahoplites* abgeleitet werden, da letztere einen in der Entwicklung gehemmtten Suturallobus besitzt und wahrscheinlich eine Exzessivreihe bildet. Dagegen ist es wahrscheinlich, daß in Formen, die dem Hauterivien und Barrémien angehören, die gemeinsame Wurzel beider Reihen 1) mit und 2) ohne gehemmtten Suturallobus zu suchen ist.

Übersicht über die bei uns vorkommenden Arten der  
Gattung *Leymeriella*.

- Leymeriella Schrammeni* JACOB,  
» *tardefurcata* LEYM.,  
» *regularis* D'ORB.

Figur 7.

*Leymeriella Schrammeni* JACOB.

Unteres Albien, Algermissen bei Hildesheim.

**Sonneratia** BAYLE.

*Sonneratia* BAYLE, Expl. Carte Géol. Franco, 1878. T. 4, Taf. 40, Fig. 5 u. 6.

JACOB, Am. Crét. Moyenne, 1907. Mém. S. G. Fr. Palaeontologie, S. 55.

Gehäuse dünn- oder dickscheibenförmig, eng genabelt, mit stark gewölbten Seiten und gerundeter oder stumpfkantiger Externseite. Spaltstelle der Rippen am Nabel. Rippen auf den Flanken etwas geschwungen und kontinuierlich über die Externseite laufend, dort stark vorgebogen. Knoten selten und klein.

Lobelinie sehr stark zerschlitzt. Die Zacken des Laterallobus und die Incision fast symmetrisch gelegen. Suturallobus deutlich und suspensiv gestellt, mit zahlreichen Komponenten.

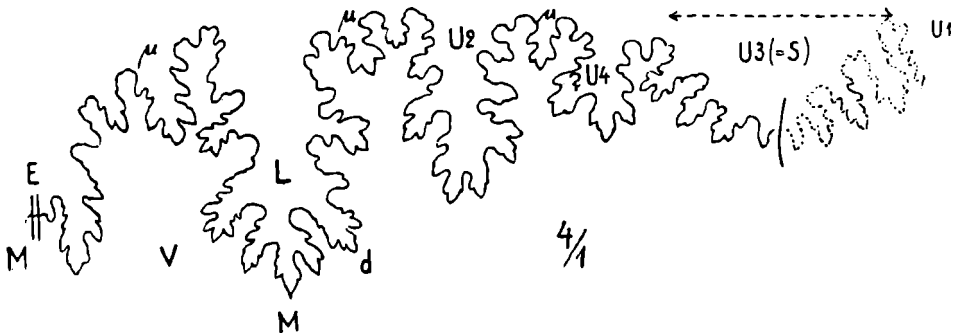
Die Gattung wurde von BAYLE aufgestellt und von JACOB näher begründet. Sie umfaßt eine scharf umrissene Gruppe, die sich um den *Amm. Dutempleanus* D'ORB. schart. Der suspensiv gestellte Suturallobus mit seinen zahlreichen Komponenten und die auf der Externseite stark vorgebogenen, nicht unterbrochenen Rippen sind sehr charakteristisch und unterscheiden die Gattung von *Parahoplites*, bei dem der Suturallobus obsolet ist und die Rippen auf der Externseite nicht vorgebogenen sind, und von *Hoplites*, der ebenfalls einen rückgebildeten Suturallobus und ein durchweg dünnscheibenförmiges Gehäuse besitzt.

Biostratigraphisches: Im unteren Albien und oberen Aptien finden sich häufig in der mediterranen Kreide Vertreter der Gattung *Sonneratia*. Sie wird von JACOB von *Parahoplites* abgeleitet, was meines Erachtens unwahrscheinlich ist; denn *Parahoplites* stellt mit seinem obsoleten Suturallobus und der stark abgeplatteten Externseite einen Exzessivtyp dar, der keine erneute Umbildung mehr erfahren kann.

Übersicht über die bei uns vorkommenden Arten der  
Gattung *Sonneratia*.

Sichere Vertreter sind bei uns nur vereinzelt im oberen und unteren Albien gefunden worden. Nach STOLEY (Gl. d. Unt. Kr., a. a. O. 1908, S. 214) kommen drei Arten vor: *Sonneratia Schmitti* JACOB und zwei nicht näher beschriebene Arten. In der Sammlung der Geol. Landesanstalt in Berlin habe ich ein Exemplar von *S. Dutempleana* D'ORB. gesehen.

Figur 8.



*Sonneratia Dutempleana* D'ORB.  
Machéreménil (Frankreich).

Hoplites NEUMAYR.

*Hoplites* NEUMAYR, Die Am. d. Kreide und Systematik d. Amn., Deutsch. Geol. Ges., S. 925. 1875.

Gehäuse dünn- oder dickscheibentförmig, mäßig weit genabelt, hochmündig, mit abgeplatteter Externseite und darauf deutlich eingesenkter Externfurche. Spaltstelle der Rippen am Nabel oder in



verschiedener Höhe der Seitenmitte. Rippen am Nabel oft in Form von Rippenstielen. Knoten können sowohl am Nabel, als auch an der Externseite auftreten.

Lobenlinie stark zerschlitzt. Der Umschlaglobus  $U_{III}$  einen Suturallobus mit zahlreichen Komponenten bildend.  $U_{II}$  auffallend kürzer als der Laterallobus. Zacken des Laterallobus mehr oder weniger asymmetrisch gelegen.  $\mu$  Incision ventralwärts verschoben.

Von dieser von NEUMAYR aufgestellten, aber von ihm in einem viel weiteren Sinne gefaßten Gattung sind während der letzten Dezzennien eine Reihe neuer Gattungen abgetrennt worden (z. B. *Neocomites*, *Lyticoceras* u. a.). Heute werden unter *Hoplites* sensu strictu die Arten zusammengefaßt, die unter obige Diagnose fallen. Sie bilden eine einheitliche und natürliche Gruppe, die kaum mit anderen Gattungen vermengt werden kann. Einzelne Arten können eine gewisse Ähnlichkeit mit *Leymeriella* erlangen, die durch einfache Rippen und den linearen Suturallobus ausgezeichnet ist.

HYATT hat für die Gruppe des *Ammonites splendens* D'ORB. den Gattungsnamen *Anahoplites* geschaffen, eine Gruppe, die mit *Hoplites* durch alle Übergänge verknüpft ist und das gleiche stratigraphische Niveau einnimmt. Sie stellt einen Exzessivtyp dar, dadurch ausgezeichnet, daß die Rippen auf den Flanken verschwinden; nur am Nabel und an der Externseite sind sie deutlich.  $U_{III}$  bildet wie bei *Hoplites* einen deutlich suspensiv gestellten Suturallobus. Die Gruppe weist also keine Besonderheiten gegenüber *Hoplites* auf, und der Name *Anahoplites* kann daher höchstens als Untergattung von *Hoplites* Verwendung finden.

Biostratigraphisches: Im oberen Albien, über der Zone der *Leymeriella regularis*, finden sich die ersten Vertreter der Gattung *Hoplites*. Wie weit echte Hoplitiden in die Obere Kreide hinaufgehen (GROSSOUVRE stellt sogar manche Arten aus dem Oberen in diese Gattung), kann erst eine neue Untersuchung ergeben.

KILIAN will in dem schon oft zitierten Werke über die Unterkreide *Hoplites* teilweise von dem *Ammonites furcatus*, der wiederum

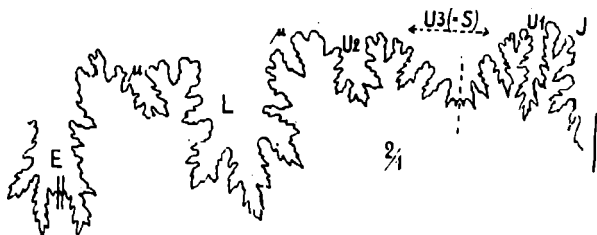
mit *Neocomites* zusammenhängt, teilweise von *Parahoplites* ableiten. STOLLEY wiederum spricht von Zwischenformen zwischen *L. tardifurcata* und *Hoplites interruptus*. Mir scheint, als ob *Leymeriella* und *Hoplites*, die beide durch einen deutlichen Suturallobus ausgezeichnet sind, zwei divergierende Reihen darstellen, indem von einem gemeinsamen Ursprung aus sich diese beiden Reihen entwickelt haben.

Übersicht über die Arten von *Hoplites* in der Unteren Kreide Norddeutschlands.

*Hoplites Deluci* LEYM.,

- » *lautus* SOW.,
- » *Renauxianus* D'ORB.,
- » *Raulinianus* D'ORB.,
- » *Guersanti* D'ORB.,
- » *auritus* SOW.,
- » *tuberculatus* SOW.,
- » (*Anahoplites*) *splendens* SOW.

Figur 9.



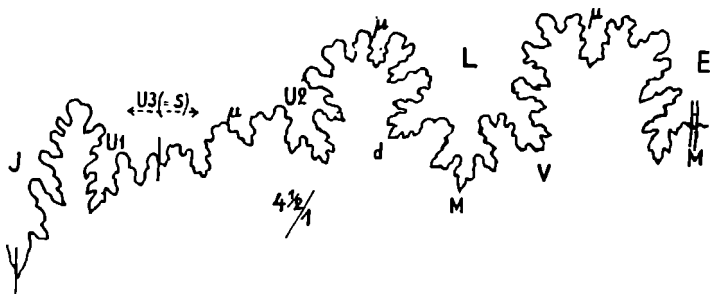
*Hoplites* spec.  
Albien, Folkestone.

*Schloenbachia* NEUMAYR.

Die Gattung *Schloenbachia*, die durch die Arten *Schl. varivosa* SOW. und *inflata* SOW. bei uns vertreten ist, ist vor Ausbruch des Krieges von Hrn. SALFELD in Göttingen untersucht worden. Die Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht werden. Ob die *Schloenbachia cultrata* und die *Schloenbachia* n. f. ind. (NEUMAYR

und UHLIG, a. a. O., S. 142, Taf. 15, Fig. 3, 4) zu *Schloenbachia* gehören, ist nach den Abbildungen nicht zu entscheiden.

Figur 10.



*Schloenbachia varians* Sow.

Cenoman, Mülheim-Broich am Kassenberg, Zgl. Rauc.

### Acanthoceras NEUMAYR.

Auch diese Gattung soll nur beiläufig erwähnt werden, da in der Unteren Kreide Norddeutschlands Arten dieser Gattung (*A. Lyelli*) noch nicht gefunden worden sind; sie tritt bei uns erst im Cenoman auf.

Druckfertig abgeschlossen am 17. Dezember 1918.

Druck verfügt am 17. März 1920.