© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV. Abhandlungen.

Die Systematik der Belemniten.

Von **E. Stolley** in Braunschweig.

Die Systematik der Belemniten, die lange stagnierte, oder sich in Geleisen bewegte, die trotz so ausgezeichneter Forscher wie v. Zittel, Neumayr, Pavlow und Kilian nicht zum erwünschten Ziele führten, hat begonnen, neue Wege zu gehen. Einer dieser Wege ist der von G. Steinmann[1]) beschrittene, auf Grund rein phylogenetischer Gesichtspunkte eine Entwicklungsgeschichte der Belemnitiden im Großen zu konstruieren; er führte zu dem Ergebnis, daß die geradegestreckten Nautiloideen des Palaeozoikums und insbesondere *Orthoceras* als die Ahnen der „Aulacoceratinen" der Trias und des Lias anzusehen seien, und die letzteren wiederum nur ein ursprünglicheres Entwicklungsstadium des Belemnitenstammes darstellen, aus dem die jüngeren und fortgeschritteneren „Belemnitinen" des Jura und der Kreide in polyphyletischem Umbildungsvorgange hervorgegangen sein sollen. Der hierbei von Steinmann angewandten induktiven Art, phylogenetisch zu sehen, folgt im wesentlichen auch v. Bülow[2]) in seinen bemerkenswerten Untersuchungen über die Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor.

Schon 1911 habe ich in meiner Monographie der Belemniten des norddeutschen Gaults[3]) jedenfalls bezüglich der Kreidebelemniten auf Grund der in jahrelangem Studium erkannten Tatsachen keine Möglichkeit gesehen, mich dieser neuen Art, zu sehen und zu deuten, anzuschließen, und mußte die „Überlegenheit", welche

[1]) G. Steinmann, Zur Phylogenie der Belemnoidea (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. 4, Heft 2, 1910).

[2]) In: Palaeontologie von Timor, VII, Stuttgart 1915.

[3]) Geologische und palaeontologische Abhandlungen, N. F. Bd. X, Heft 3, Jena 1911.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Steinmann ausdrücklich (pag. 122) für dieselbe in Anspruch genommen hat, als noch unerwiesen erachten. Ich war und bin vielmehr der neuerdings von O. Abel[1]) ausgesprochenen Ansicht, daß es nicht gestattet ist, Ähnlichkeiten der äußeren Form zu so tiefgehenden und weitreichenden phylogenetischen Schlüssen zu benutzen, und daß insbesondere die Frage des genetischen Zusammenhanges zwischen den „Aulacoceratinae" und den „Belemnitinae" nur unter Berücksichtigung ontogenetischer Untersuchungen, insbesondere genauester Kenntnis der Jugendstadien beider Gruppen, gelöst werden kann.

In meiner oben zitierten Monographie der Gault-Belemniten und den fast gleichzeitig mit dieser erschienenen Belemnitenstudien[2]) habe ich gezeigt, daß man durch sorgfältige Präparation, insbesondere vorsichtigstes Durchspalten der Rostren von Unterkreide-Belemniten verschiedenster Typen, wesentliche Merkmale von deren embryonaler Entwicklung aufzudecken vermag, und daß die dabei gefundenen Unterschiede neben der systematisch und viel gründlicher als bisher durchzuführenden Würdigung und Unterscheidung gewisser äußerer Merkmale, nämlich besonders der verschiedenartig verlaufenden Seitenlinien, der Spitzenfurchen und der ventralen Medianfurchen und Schlitze, geeignet sind, Licht in die bisher völlig unklaren und vielfach verkannten verwandtschaftlichen Beziehungen der vielen Belemnitengruppen der Jura- und Kreideformation zu bringen. Daß solche embryonalen Merkmale in ähnlicher Weise, wie an den Belemniten der unteren Kreide, auch an solchen der Juraformation aufzudecken sind, wurde schon damals („Studien usw." pag. 185) ausdrücklich hervorgehoben, und ebendort pag. 177 ausgesprochen, daß diejenigen Merkmale, welche sich bei den Kreideformen als zuverlässig und entscheidend ergeben haben, auch bei den jurassischen Belemniten nicht versagen werden.

Nun hat ganz neuerdings O. Abel[3]), nicht zum wenigsten auf meinen Untersuchungen aufbauend, eine neue Gruppierung der Belemniten nach dem verschiedenen Bau des Embryonalrostrums

---

[1]) O. Abel, Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten, Jena 1916.

[2]) E. Stolley, Studien an den Belemniten der unteren Kreide Norddeutschlands (IV. Jahresber. des Niedersächs. Geol. Vereins, Hannover 1911).

[3]) loc. cit. pag. 123 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durchzuführen versucht, die man mit Interesse lesen wird[1]). Er fand, daß viele Lias-Dogger-Belemniten, wie z. B. *Bel. acutus, Bel. compressus* und *Bel. giganteus*, zum Unterschiede von den *„Hastati"* des oberen Jura und den von mir beschriebenen Unterkreide-Gattungen, ein den unteren Teil des Phragmokons umhüllendes Embryonalrostrum von der Form eines spitzen, dütenförmigen Hohlkegels besitzen, und erkannte ferner, daß anderen Jura-Belemniten, wie z. B. *Bel. paxillosus* und *Bel. Zieteni,* eine von dieser Gestalt leicht ableitbare länglichere Form ihres Embryonalrostrums eigen sei. ABEL zog daraus den Schluß, „daß unter den Belemniten zwei fundamental von einander verschiedene Stämme stecken, die in Zukunft nicht mehr in einer einzigen Gattung

[1]) Befremdet hat mich die Bemerkung ABELS in seiner Einleitung pag. 2: „Auch E. STOLLEY hat jedoch übersehen, daß die embryonale Entwicklung der von ihm näher untersuchten Formen von jener einer großen Zahl anderer Belemniten vollständig abweicht und daß diese Unterschiede so tiefgreifend sind, daß wir zu einer scharfen Unterscheidung der Belemniten in zwei Stämme gezwungen werden . . . ." Woher weiß ABEL, daß ich diese Unterschiede übersehen habe? Tatsächlich ist dies nicht der Fall, aber ich habe keinen Anlaß gehabt, als ich die Aufgabe genauester Prüfung und Darstellung der Unterkreide-Belemniten zu lösen suchte, zugleich die entsprechenden Eigenschaften der Jura-Belemniten in weiterem Maße, als sie zunächst für die Beurteilung der Abstammung der Kreide-Belemniten in Betracht kamen, heranzuziehen. Aus meinen Erörterungen, in denen der Jura-Belemniten mehrfach beiläufig (loc. cit. pag. 177, 185, 189) Erwähnung geschieht, geht aber zur Genüge hervor, daß auch sie schon großenteils von mir untersucht waren und in Zukunft noch eingehender geprüft und herangezogen werden würden. Freilich ist es viel leichter, auf einem neuen Wege, den ein anderer gewiesen hat, weiterzugehen und auf ihm Entdeckungen zu machen, als ihn selbst zu finden, und es ist sehr bequem, dem andern dann ohne Grund und Beweis vorzuwerfen, er habe auf diesem Wege sehr wesentliche Dinge nicht erkannt. Tatsächlich habe ich aber schon damals viele Jura-Belemniten auf ihre embryonale Entwicklung, wie auf ihre äußeren entscheidenden Merkmale hin geprüft und bezüglich ersterer erkannt, daß die vom unteren Lias bis in den oberen Dogger hinauf herrschende, vom *Bel. acutus* MILLER bis zum *Bel. giganteus* reichende große Gruppe sich embryologisch völlig anders verhält, als die von mir besonders eingehend studierten Belemniten der unteren und oberen Kreide und ihre vermutlichen Verwandten des mittleren und oberen Jura, und war sicher, auf dem beschrittenen Wege zu einer zuverlässigen Systematisierung auch der gesamten Jura-Belemniten zu gelangen. Daß meine diesbezüglichen weiteren Veröffentlichungen eine starke Verzögerung erfahren haben, liegt in keiner Weise an mir, sondern wesentlich, aber nicht allein, in den ungünstigen Zeitverhältnissen begründet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„*Belemnites*" vereinigt werden dürfen, und die durch eine so tiefe Kluft von einander geschieden sind, daß wir berechtigt sind, sie in zwei Familien zu scheiden", für welche die Namen *Conirostridae* und *Clavirostridae* von ihm in Vorschlag gebracht werden. Diese beiden Familien gründen sich einzig und allein auf die angenommene Verschiedenheit der Form des Embryonalrostrums und lassen mit vollem Bedacht alle äußeren Merkmale, die früher allein maßgebend für die Systematik gewesen sind, außenvor. Dadurch gewinnt die neue Einteilung ABELS von vornherein den Eindruck der Einseitigkeit, die ich bei meinen Belemnitenstudien zu vermeiden gesucht habe, indem ich innere und äußere Merkmale zur Grundlage der Systematisierung machte und mir dadurch bessere Erfolge versprach.

Meines Erachtens ist die von ABEL vorgenommene Trennung in die genannten zwei Familien eine zum mindesten verfrühte Maßregel, denn es bleibt weder ausgeschlossen, daß zwischen den beiden Gestalttypen des Embryonalrostrums, die ABEL annimmt, vermittelnde Übergänge vorhanden seien, noch auch, daß übereinstimmende oder sehr ähnliche Form des Embryonalrostrums bei heterogenen Belemnitengruppen auftreten könnte. ABEL unterschied auch innerhalb seiner Conirostriden zwei von einander ableitbare Typen mit einerseits mehr konischem, andrerseits mehr walzenförmigem Embryonalrostrum, von denen das letztere von ersterem kaum weniger abweicht, als von der keulenförmigen Gestalt bei den Clavirostriden. Übergänge zu den letzteren sind ebensowohl denkbar, wie zu dem ersteren. ABEL hat auch aus meiner Monographie der Gault-Belemniten und den „Studien" auffallenderweise völlig unberücksichtigt gelassen, was ich pag. 70 resp. pag. 184 über die Embryonalentwicklung der *Duvalia Grasiana* sage und durch deutliche Abbildungen (Taf. VIII, Fig. 15, 16) belege, nämlich, daß das Embryonalrostrum hier auffallend kurz ist und in seiner Gestalt nicht mit derjenigen der postembryonalen Wachstumsstadien derart kontrastiert, wie besonders bei den Gattungen *Oxyteuthis* und *Acroteuthis*. Es besitzt nämlich nicht die langgestreckte Keulenform, wie bei letzteren, sondern nähert sich mehr dem angeblichen Verhalten bei der zweiten Gruppe der „*Conirostridae*", ohne völlig damit übereinzustimmen, da es nach oben nicht über die Embryonalblase des Phragmokons hinausgeht. Andrerseits entsendet letztere einen deutlichen, weit in das Embryonalrostrum hineinreichenden Embryonalfaden, ganz wie bei den Kreide-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

formen der „*Clavirostridae*“. Hier würde man also schon von einer zwischen Conirostriden und Clavirostriden vermittelnden Form sprechen können und im Zweifel sein, welcher Gruppe sie zuzurechnen wäre.

Abel schweigt zunächst (pag. 123 ff.) über die Zugehörigkeit der Duvalien, rechnet sie aber nach dem Sachregister (pag. 260 letzte Reihe) zu den Clavirostriden und sagt pag. 214 auch ausdrücklich, das Embryonalrostrum derselben sei ebenso wie das des *Belemnites subfusiformis* nach dem Typus der Clavirostriden gebaut, indem sich um die blasige Embryonalkammer des Phragmokons eine schüsselförmige Erweiterung des außerordentlich langen, schlanken, am Hinterende keulenförmig verdickten Embryonalrostrums lege. Die späteren Anwachsschichten des Rostrums wachsen dann aber nach Abel im Gegensatz zu den Clavirostriden nicht konzentrisch zu den Umrissen des Embryonalrostrums weiter, sondern neigen dazu, durch außerordentlich stark in medianer Richtung erfolgendes Wachstum die bekannten sehr unregelmäßig gestalteten Formen der Duvalia-Rostren herauszubilden. Abel hat sich hier aber durch alte Abbildungen Duval-Jouves von *D. dilatata* täuschen lassen und hat willkürlich als Embryonalrostrum jugendliche Schalenlagen des eigentlichen Rostrums genommen, die, wie seine Abbildungen Fig. 78 nach Duval-Jouve deutlich zeigen, bereits einen Teil des Phragmokons umfassen. Wie das wirkliche Embryonalrostrum von *D. dilatata* beschaffen ist, geht in keiner Weise aus den Abbildungen Duval-Jouves (Taf. 4, Fig. 3, 4) und Abels hervor. Das gleiche gilt von den zahlreichen anderen Längsschnitten unter den Abbildungen Duval-Jouves, nach denen man mit Leichtigkeit alle möglichen Formen von Embryonalrostren annehmen und konstruieren könnte, die in Wirklichkeit garnicht existieren. Die hier von Abel angewandte Methode muß ich auf das entschiedenste abweisen.

Duvalia unterscheidet sich ferner bekanntlich von allen übrigen durch einen Alveolarschlitz gekennzeichneten „Clavirostriden“ dadurch, daß sein Schlitz auf der dorsalen und nicht auf der ventralen Seite verläuft, sowie durch einen derart abweichenden Bau und Zusammenhalt der Kalkprismen seines Rostrums, daß es unmöglich ist, dasselbe dorsoventral der Länge nach durchzuspalten, wie es sonst so leicht geschieht, dagegen nicht schwer, es lateral zu halbieren. Rechnet man zu diesen Unterschieden noch die augenfälligsten der lateral abgeplatteten und oft unregelmäßigen Gestalt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Rostrums, so wird das Endergebnis nur sein können, daß DUVALIA auch in ABELS einseitig konstruierte Gliederung der Belemniten schlecht hineinpaßt, und daß diese Gliederung überhaupt auf sehr schwachen Füßen steht. Sie gründet sich auch offenbar wesentlich nicht auf eingehende Untersuchungen am Material selbst, sondern hauptsächlich auf Daten und Abbildungen der Literatur, wie sie besonders in den einschlägigen Arbeiten von QUENSTEDT, DUVAL-JOUVE, PHILLIPS, STOLLEY und v. BÜLOW zu finden sind, wobei augenscheinlich und eingestandenermaßen abgeändert, kombiniert und schematisiert ist, wenn es im Sinne ABELS erwünscht schien, anstatt sorgfältig zu kontrollieren, ob die zum Teil recht alten Bilder auch wirklich den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Man wird daher sowohl das dringende Bedürfnis solcher sorgfältigen Nachprüfung der von ABEL behaupteten und im Bilde dargestellten Verhältnisse nicht unterdrücken können, als auch nicht minder entschieden fordern müssen, daß nicht nur einige wenige, sondern möglichst alle Gruppen der Belemniten an Originalmaterial darauf hin untersucht werden, ob sie sich zwanglos den beiden Stämmen der Conirostriden und Clavirostriden einfügen oder nicht. Solange beides nicht geschehen ist, darf man den betreffenden Erörterungen ABELS wohl mehr Interesse, aber seiner bestimmten Systematisierung kaum weniger Skepsis entgegenbringen, als den phylogenetischen Spekulationen STEINMANNS und v. BÜLOWS, denen auch die unbedingt erforderliche reale Grundlage abgeht.

Wenn man die embryonalen Charaktere der Unterkreide-Belemniten mit der Genauigkeit studiert hat, wie es meinerseits jahrelang geschehen ist, und mit den dabei gewonnenen Erfahrungen vergleicht, was ABEL aus alten Abbildungen von QUENSTEDT und PHILLIPS herausgesehen und herausgedeutet hat, so wird man die beiderseitigen Ergebnisse kaum als gleich sicher und gleichwertig ansehen können. Insbesondere war mir sofort ein Umstand sehr auffällig, nämlich der, daß ABEL dem Embryonalrostrum der „Conirostriden" im Gegensatz zu meinen Feststellungen an „Clavirostriden" die Eigenschaft zumißt, mit ihrer oberen, dütenförmigen Hälfte nicht nur die Embryonalblase, wie bei letzteren, sondern auch einen sehr erheblichen Teil des Phragmokons zu umfassen. Man wird dadurch zu der Folgerung genötigt, daß hier das Wachstum des Phragmokons zu einem großen Teil mit in das embryonale Entwicklungsstadium hineinfällt, während dort mit der Bildung der ersten, sich an die Embryonalblase anschließenden Kammer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Phragmokons das Embryonalstadium als überwunden zu gelten hat. Solche Annahme ist aber vom biologischen Gesichtspunkte aus widersinnig, und der entstandene Widerspruch ist nur durch die Annahme zu lösen, daß das angebliche Embryonalrostrum der „Conirostriden" kein dem Embryonalrostrum der „Clavirostriden" biologisch entsprechendes Organ ist, sondern einem schon vorgeschritteneren, wenn auch noch sehr jugendlichen Entwicklungsstadium des betreffenden Belemniten entspricht, wie solche sich auch bei den Unterkreide-Belemniten nicht selten in scharfer Markierung ihrer Grenzen von den jüngeren Schalenlagen des Rostrums abheben und bei oberflächlicher Betrachtung Anlaß zu der Annahme geben können, daß sie dem Embryonalstadium entsprächen.

Die Deutung Abels wird dadurch nicht beweiskräftiger, daß er die alten Abbildungen von Quenstedt und Phillips so umzeichnet und verändert, wie es seinem Gedankengang entspricht, und dadurch den Eindruck erweckt, die Grenzen des von ihm völlig schwarz gehaltenen innersten Teiles des Rostrums könnten nur diejenigen des Embryonalrostrums und nicht die irgend eines der zufällig sich stärker abhebenden postembryonalen Wachstumsstadien des eigentlichen Rostrums sein. Das gilt nicht nur von den Figuren 48—53 Abels, sondern auch von der nicht wiedergegebenen, aber in gleichem Sinne gedeuteten Fig. 29 a auf Taf. 29 in Quenstedts Cephalopoden. Quenstedt hebt in der Erläuterung dieser Abbildung (pag. 445) ausdrücklich hervor, daß der größere keulenförmige Belemnit mit seinem obersten Ende einen Teil der Alveolarkammern umfaßt. Das hindert aber Abel nicht im mindesten, ihn in seinem Sinne als Embryonalrostrum umzudeuten, zugleich aber als bezeichnende Eigenschaft des keulenförmigen Embryonalrostrums der Clavirostriden meinen Angaben entsprechend in Sperrdruck „schüsselförmige Erweiterung des Vorderendes um die Embryonalblase des Phragmokons" anzugeben. Ebenso unlogisch verfährt Abel bezüglich des Embryonalrostrums des „clavirostriden" *Bel. clavatus* und der ebenfalls „clavirostriden" *Duvalia dilatata* (cf. pag. 12). Hier herrscht bei Abel also phantastische Umdeutung von alten Figuren, die in alter wie neuer Form jeder Beweiskraft im Sinne der Abelschen Deutungen entbehren, und auch hier fehlt offenbar jede eigene direkte Beobachtung am Material selbst, welche die unerläßliche Grundlage für so weitgehende Schlüsse hätte sein müssen, wie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abel sie bezüglich der Entwicklung des gesamten Belemnitenstammes und dessen Systematik zu ziehen für angebracht hält. Insonderheit fehlt jeglicher Beweis dafür, daß der Innenteil des Rostrums, den Abel als Embryonalrostrum deutet, biologisch anders zu bewerten ist, als die jüngeren Wachstumsstadien der betreffenden Rostren, die sich nach den Abbildungen von Quenstedt und Phillips nicht weniger scharf gegen einander abgrenzen, als das angebliche Embryonalrostrum. Dieser biologische Unterschied ist bei den von mir beschriebenen Embryonalrostren der Unterkreide-Belemniten augenfällig vorhanden und sicher erwiesen, bei jenen jurassischen Formen steht jeglicher Beweis dafür aus, muß aber verlangt werden.

Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß Quenstedt in bekannter feiner Beobachtung schon 1849 von einem „kleinen Belemniten" spricht, der sich an die Embryonalblase anschließt und in den von Abel nicht wiedergegebenen Figuren 29 b auf Taf. 29 und 30 auf Taf. 27 abgebildet ist, und diesen mit der Embryonalblase zusammen als den Embryo des Belemniten anspricht, an welchen sich dann die jüngeren Wachstumsstadien des Rostrums einschließlich des sich stärker heraushebenden inneren „keulenförmigen Belemniten" anschließen. Auch Quenstedt hat nämlich z. Teil, wie in Fig. 30 auf Taf. 27, als „kleinen Belemniten" ein jugendliches Wachstumsstadium des eigentlichen Rostrums gedeutet. Der „kleine Belemnit" Quenstedts kann in Wirklichkeit dreierlei sein, entweder der „Embryonalfaden" oder das Embryonalrostrum oder ein jugendliches Wachstumsstadium des Rostrums.

Kurz zusammengefaßt ist also zu sagen, daß Abel keinerlei Beweis dafür erbringt, daß sein Embryonalrostrum der Conirostriden wirklich ein solches ist und nicht einem jüngeren Wachstumsstadium des Rostrums entspricht. Gesehen hat Abel dieses angebliche Embryonalrostrum offenbar nicht, sondern nur aus den alten Figuren von Quenstedt und Phillips herausgedeutet. Daher bleibt die Frage nach der Form des wirklichen Embryonalrostrums der angeblichen „Conirostriden", von dem unbedingt vorauszusetzen ist, daß es nicht mehr als die Embryonalblase des Phragmokons umhüllt, offen, und die Trennung in „Conirostriden" und „Clavirostriden" so lange in der Schwebe, bis diese Frage entschieden ist. Erst dann, wenn sich die Richtigkeit der Abelschen Annahme erweisen sollte, wird die weitere Frage endgültig zu ent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheiden sein, ob die von ABEL vertretene Art der Systematisierung allein nach den beiden von ihm angenommenen Formen des Embryonalrostrums beizupflichten ist oder nicht. Nur die direkte Beobachtung am Originalmaterial wird hier und überhaupt die Entscheidung liefern können. Weil ich 1911 mit meinen Untersuchungen an jurassischen Belemniten noch nicht zum Abschluß gelangt war, unterließ ich, vorläufige Mitteilungen darüber zu geben. Jetzt, nachdem ABEL ohne die allein sichere Grundlage solcher eigenen Beobachtungen vorgegangen ist, ist es an der Zeit, festzustellen, was etwa zutreffend und was nicht zutreffend ist.

Da ist zunächst zu sagen, daß es tatsächlich ein Conirostriden-Embryonalrostrum, wie ABEL es annimmt und zur Grundlage seiner Belemniten-Einteilung macht, nicht gibt. An allen den zahlreichen, von mir lateral wie dorsoventral durchgespaltenen, präparierten und angeschliffenen Lias-Doggerbelemniten vom *Bel. acutus* des unteren Lias bis zum *Bel. giganteus* hinauf ist niemals das Bild eines Embryonalrostrums in die Erscheinung getreten, wie ABEL es aus alten Figuren herausgedeutet hat. Nehmen wir zunächst das Verhalten von *Bel. giganteus* (cf. ABEL, Fig. 49) und von *Bel. rhenanus* (= *compressus* VOLTZ, in ABEL, Fig. 50), so ergibt sich mit aller Bestimmtheit, daß auch die ältesten Schalenlagen innerhalb der von ABEL als Embryonalrostrum gedeuteten Region sich nur durch geringere Größe von den auf sie folgenden jüngeren Lagen unterscheiden, daß sie ferner in blattartiger Dünne bis zu einer Kleinheit verfolgt werden können, welche keinen unterscheidbaren besonderen Embryonalkörper mehr erkennen und annehmen läßt. Diese allerinnersten, nur die Embryonalblase umhüllenden Schalenlagen des Rostrums lassen dabei, wenn man sie sowohl lateral, wie dorsoventral der Beobachtung zugänglich macht, eine lateral zusammengedrückte und dorsal wie ventral fast zugeschärfte Gestalt des Anfangsrostrums erkennen. Sehr leicht und oft sieht man in den Präparaten das von QUENSTEDT (Cephalopoden Taf. 27, Fig. 30) gegebene Bild des von ihm so genannten „kleinen Belemniten", der aber auch in diesem Falle keineswegs ein Embryonalrostrum ist, sondern nach innen noch zahlreiche „kleinere Belemniten" umschließt, die immer kürzer kegelförmig werden. Ein besonderes Embryonalstadium des Rostrums, ein eigentliches Embryonalrostrum, fehlt hier also völlig, und als einziges wohl unterscheidbares Embryonalorgan tritt uns nur die Embryonalblase des Phragmokons entgegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ganz das gleiche gilt auch von den entsprechenden Präparaten des *Bel. rhenanus* Oppel, von dem sich auch die ersten Schalenlagen und Wachstumsstadien des Rostrums bis zur Kleinheit des Bruchteils eines Millimeters Gesamtlänge hinab verfolgen lassen; auch hier löst sich der oft sichtbare „kleine Belemnit", der in Wirklichkeit nur eine beliebige, zufällig beim Durchspalten und Präparieren freigelegte jugendliche Wachstumslage ist, in zahlreiche kleinere und allerkleinste Rostrallagen von kurzer Kegelform auf.

Nicht wesentlich anders steht es mit *Bel. acutus;* nur sind hier die ältesten Lagen des Rostrums von spitzerer Kegelform; demgemäß sind auch die jüngeren Wachstumsstadien gestaltet, von denen Abel wiederum willkürlich eine ganz beliebige, zufällig in ihren Grenzen schärfer sich abhebende Lage als Grenze des Embryonalrostrums genommen hat. Entsprechendes gilt auch von *Bel. paxillosus Schloth.* und *Bel. Zieteni* (Abel, Fig. 53), wie man sich jederzeit durch Augenschein am Material selbst überzeugen kann. In den beiden letzteren und vielen anderen Fällen weicht die Form der ältesten Rostrallagen nicht wesentlich von denjenigen des größeren und schließlich ausgewachsenen Rostrums ab; auch bei *Bel. acutus* ist dies nicht der Fall, wohl aber bei *Bel. giganteus* und *Bel. rhenanus,* aber dazwischen liegen Fälle, in denen die Änderung der Form geringer als bei letzteren und größer als bei ersteren ist.

Abel unterscheidet hier zwei verschiedene Typen des Embryonalrostrums und rechnet auch *Bel. acutus* als Beispiel des ersteren, spitzdütenförmigen, während dem letzteren ein beträchtlicheres Längenwachstum bis zur Walzenform zukomme, das aber nur graduell von ersterem verschieden und auf dasselbe zurückzuführen sein soll. Für bedeutungslos möchte auch ich die beobachteten Unterschiede nicht halten, sie freilich in anderer Richtung und anderem Sinne als Abel deuten. Der spitzdütenförmigen, kurzen Kegelform der ersten Rostrallagen von *Bel. giganteus* und *Bel. rhenanus* steht die verlängerte Kegel- bis Walzenform derer von *Bel. paxillosus* und *Bel. Zieteni* gegenüber. *Bel. acutus Miller,* den Abel zur ersteren Gruppe stellt, kann ich nur zur letzteren rechnen, da hier die längere Kegelform des stärkeren Längenwachstums vorliegt. Das ist insofern von Bedeutung, als dieser älteste Lias-Belemnit sich dadurch — aber nicht allein dadurch — als weder mit *Bel. breviformis Voltz* noch mit *Bel. brevirostris d'Orb.* des obersten Lias und des untersten Doggers, welche die kurz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kegelförmigen Anwachslagen der jüngeren Gruppe besitzen, nahe verwandt erweist, sondern sich vielmehr den Paxillosen (s. str.) des mittleren Lias nähert, denen er vorangeht.

ABEL begeht hier aber noch einen besonderen Irrtum, indem er pag. 127 *Bel. acutus* MILLER des unteren Lias mit *Bel. acutus* QUENST. (= *brevirostris d'ORB.*) des untersten Doggers zusammenwirft und beide zugleich als Beleg für ein nach Art des *Bel. giganteus* gebautes Embryonalrostrum nennt, während er im Grunde QUENSTEDT folgend nur die Doggerart im Auge hatte, die von der Liasart grundverschieden ist. Es ist wohl wesentlich eine Folge dieser Verwechslung, daß ABEL den *Bel. acutus* MILLER trotz des anderen Aufbaus seiner Rostrallagen als Beispiel der zweiten Gruppe seiner Conirostriden anführt. QUENSTEDT hat gewiß nicht ohne Grund auf den großen und auffallenden Wechsel der Belemnitenfaunen zwischen oberstem Lias und unterstem Dogger hingewiesen, und dachte nicht daran, die ältesten kleinen Doggerformen mit den ältesten kleinen Liasformen zu verknüpfen, rückte vielmehr auch den typischen Aufbau der Doggerbelemniten, der in höherem Alter nur durch Anschliff zu unterscheiden sei, den Liasformen gegenüber ins richtige Licht.

Nach Vorstehendem gibt es also eine Familie der „Conirostriden" im ABELschen Sinne eines Belemnitenstammes mit hohlkegelförmigem Embryonalrostrum nicht.

Ob es Zweck hat, eine besondere Familie mit hohlkegel- bis walzenförmigen Anfangslagen des Rostrums zu unterscheiden, erscheint zum mindesten zweifelhaft.

Nicht viel besser steht es mit dem zweiten Belemnitenstamme ABELS, der Familie der „Clavirostridae" mit keulenförmigem Embryonalrostrum. ABEL bezieht sich dabei im Wesentlichen auf meine Beobachtungen der embryonalen Merkmale von Unterkreide-Belemniten der Gattungen *Acroteuthis, Oxyteuthis - Aulacoteuthis, Hibolites* und *Neohibolites,* und im übrigen auf QUENSTEDTS Fig. 29 a auf Taf. 29 eines *Bel. hastatus* des Malms, auf PHILLIPS' Abbildung eines *Bel. clavatus* des Lias, sowie DUVAL-JOUVES Durchschnitte von *Duvalia dilatata* (ABEL pag. 211), begeht hier aber den gleichen Fehler, wie bei den „Conirostridae", daß er, auch im Widerspruch mit seinen Ausführungen im Text, ein beliebiges jugendliches Wachstumsstadium des Rostrums als Begrenzung des Embryonalrostrums nimmt und diesem dann eine lang keulenförmige Gestalt und sehr erhebliche Größe beimißt. Eine Nachprüfung der Ab-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bildungen bei PHILLIPS und DUVAL-JOUVE zeigt aber auch hier aufs deutlichste, daß die von ABEL gewählten Wachstumsstadien oben weit auf den Phragmokon hinaufgreifen, also dem, was ich bei den Unterkreide-Belemniten nach sorgfältigster Prüfung von hunderten Exemplaren als Embryonalrostrum festgestellt habe, nicht entsprechen. Prüft man *Bel. clavatus* selbst daraufhin, was freilich schwierig ist, da ein glattes Durchspalten der Länge nach nicht gelingt, so erkennt man, daß hier wohl eine festere, durch größeren Kalkreichtum bedingte Beschaffenheit der inneren Rostrallagen im Vergleich mit den äußeren vorhanden ist, worauf schon QUENSTEDT (loc. cit. pag. 398) unzweideutig hinweist, daß diese festere Beschaffenheit aber erheblich über den Bereich, in dem das Embryonalrostrum zu suchen wäre, hinausgeht, und daß es nicht gelingt, überhaupt ein besonderes Embryonalrostrum im strengen Sinne meiner früheren Feststellungen zu unterscheiden. Andrerseits läßt sich aber zeigen, daß *Bel. clavatus* und *Bel. subclavatus* trotz ihrer an Hiboliten erinnernden, von der der übrigen Lias-Belemniten abweichenden Gestalt doch mit letzteren und nicht mit ersteren eng verwandt sind und insbesondere zu dem ebenfalls sehr eigenartigen *Bel. exilis,* sowie zu Formen wie *Bel. parvus, Bel. compressus* STAHL und *Bel. Charmouthensis* in naher Beziehung stehen, die ihrerseits mit den Paxillosen s. str. eng verknüpft sind. Man darf eben die embryonalen Merkmale, auch wenn sie wirklich solche und nicht, wie in diesem Falle, nur scheinbare und willkürlich angenommene sind, nicht zum alleinigen Kriterium der Belemniten-Systematik machen.

Das gilt in gleicher Weise auch für die von ABEL zu den „Clavirostriden" gestellten Duvalien (cf. pag. 7), deren wirkliches Embryonalrostrum ich früher bereits gekennzeichnet habe, und die im übrigen in allen ihren bemerkenswerten Merkmalen der Beschaffenheit und Körperform des Rostrums, insbesondere dem dorsalen Alveolarschlitz, sich so weit von den anderen „Clavirostriden" und allen übrigen Belemnitengruppen entfernen, daß sie als eine durchaus eigenartige Gruppe ihren besonderen Platz in der Systematik der Belemniten beanspruchen müssen. Das Vorhandensein eines wohl unterscheidbaren Embryonalrostrums ist also noch keineswegs als Beweis für nahe Verwandtschaft der betreffenden Belemnitengruppen anzusehen, ebensowenig wie das Fehlen eines solchen für sich allein als entscheidend angesehen werden darf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Somit ist der Begriff der Abelschen Familie *„Clavirostridae“* auch bereits stark durchlöchert und wäre im Sinne vorstehender Ausführungen, also durch Ausscheidung der Clavati und der Duvalien, einzuschränken. Aber er hat überhaupt nur einen Sinn im Gegensatz zu dem Begriff der *„Conirostridae“*, die wir als hinfällig erkannten, und würde im übrigen erst dann hinreichend sichergestellt erscheinen, wenn auch andere Belemnitengruppen genügend genau hinsichtlich ihres ontogenetischen Entwickelungsganges geprüft worden sind. Da dies aber bisher, zumal durch Abel keineswegs geschehen ist, wird man gut tun, auch diese zweite „Familie“ Abels bei Seite zu lassen und sich einstweilen mit weniger, was unter Umständen ein Mehr bedeuten könnte, zu begnügen.

Konnte ich bisher den Ergebnissen von Abels palaeobiologischen Erwägungen vielfach nicht beipflichten, so komme ich seiner Auffassung näher, wo er die Untersuchungen v. Bülows über die *Aulacoceratiden* von Timor behandelt. Zunächst möchte ich heute fast bedauern, daß ich, als mir seinerzeit von Herrn Wanner die Bearbeitung des schönen Materials angetragen wurde, diese wegen allzustarker Belastung ablehnte, da ich jetzt ersehe, wie wichtige und interessante Verhältnisse sich da gerade in embryologischer Richtung ergeben haben. Abel geht freilich auch hier in der Kombinierung und Schematisierung v. Bülowscher Abbildungen wohl etwas zu weit, dürfte jedoch mit der Deutung des inneren Kegels als Embryonalrostrum und der von allen anderen Belemniten abweichenden Art des Wachstums der jüngeren Rostrallagen das Richtige treffen. Nur darin irrt Abel, daß der „Endstachel“ bei v. Bülow mit dem Begriffe meines „Embryonalrostrums“ gleichbedeutend sei. v. Bülow nennt „Endstachel“ nur das letzte, die Spitze des Rostrums bildende Ende des inneren Kegels und nicht den ganzen Kegel von seinem Beginn von der Embryonalblase an. Aber das ist nebensächlich, bedarf nur der Richtigstellung. Ich bin im übrigen auch durchaus der Auffassung, daß der Gegensatz im Aufbau des Rostrums im Verhältnis zum Embryonalrostrum bei *Aulacoceras* einerseits und den Unterkreide-Belemniten, sowie den kein Embryonalrostrum zeigenden Lias-Dogger-Belemniten andrerseits zu groß ist, um eine Abstammung der letzteren Gruppen von den Aulacoceratiden anzunehmen. Dagegen kann ich aus den oben genannten Gründen Abel wiederum nicht folgen, wenn er eine gemeinsame Abstam-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mung der „Clavirostriden“ und der Aulacoceratiden von einer und derselben Ahnengruppe für bewiesen halten möchte. Für solche Annahme reichen die Anhaltspunkte des Embryonalrostrums bei weitem nicht aus; vollends aber wende ich mich hier von den phantastischen, der realen Grundlagen allzusehr entbehrenden Entwicklungsspekulationen Steinmanns und v. Bülows ab.

Abel klagt pag. 129 und 141 über die Mängel der systematischen Gruppierung, welche E. Werner[1]) jüngst den Belemniten des schwäbischen Lias und den mit ihnen verwandten Doggerformen hat zuteil werden lassen, da sie nur rein äußerlichen Merkmalen folge und den embryonalen keine Beachtung schenke, daher auch mit ihrer Aufstellung unnatürlicher Gruppen nur sehr unbefriedigende Ergebnisse gezeitigt habe. Das ist wohl richtig; aber wir sehen andrerseits und müssen Abel gegenüber hervorheben, daß die völlige Außerachtlassung der äußerlichen Merkmale zu nicht minder unbefriedigenden Ergebnissen führt. Nur eine volle Berücksichtigung beider Arten von Kennzeichen, nur eine durch immer erneutes Betrachten und Prüfen des Materials selbst und vielfach sich wiederholendes Abwägen des geringeren oder größeren Grades der Bedeutung der verschiedenartigen inneren und äußeren Merkmale gegen einander gewonnene und gefestigte Erfahrung kann zum Ziele führen. „Ansehen, immer wieder ansehen und erwägen muß man die Sache, bis endlich . . . . uns ein Licht aufgeht“, sagt Quenstedt mit Recht (Jura pag. 309). Altmeister Quenstedt ist und bleibt überhaupt ein unvergleichliches Vorbild dafür, wie jede Seite berücksichtigt, kein Gesichtspunkt und kein Merkmal außenvor gelassen wird.

Neuerdings hat nun noch eine Belemniten-Systematik das Licht der Welt erblickt, indem M. S. Schwetzoff gelegentlich seiner Beschreibung unterkretazëischer Belemniten Abschasiens[2]) beiläufig einer neuen, mir auf anderem Wege nicht zugänglich gewordenen Gliederung A. P. Pavlows Erwähnung tut, die folgendes Aussehen hat:

---

[1]) E. Werner: Über die Belemniten des schwäbischen Lias etc. (Palaeontographica, Bd. 49, 1913.)

[2]) M. S. Schwetzoff: Les Belemnites infracrétacées de l'Abkhasie (Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, Vol. XV, livr. 2—3, Jurjew, 1913 p. 43, Anm. 1).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Belemnoidea, mit den Familien

I *Protobelemnitidae;* Gattungen: *Aulacoceras, Calliconites, Asteroconites, Atractites, Xiphoteuthis.*

II *Belemnitidae (Eubelemnitidae);* Gattungen: *Nannobelus, Megabelus, Piesotrobelus, Rhopalobelus, Aulacobelus.*

III *Duvaliidae,* IV *Belemnitellidae,* V *Belemnoteuthidae,*

VI *Neobelemnitidae,* VII *Spirulidae.*

Von den Gattungen der *Belemnitidae (Eubelemnitidae)* umfaßt *Nannobelus* die Gruppen des *Bel. acutus, Bel. brevis, Bel. breviformis* ZIETEN, des *Bel. breviformis* VOLTZ, *Bel. gingensis* und des *Bel. excavatus* PHILL., ferner *Megabelus* die Gruppen des *Bel. giganteus* SCHLOTH., *Bel. gigas* BL., *Bel. ellipticus* MILL., des *Bel. paxillosus* SCHLOTH., die *Tripartiti* QU. und *Bel. acuarius* SCHLOTH., weiter *Piesotrobelus* die Gruppen der *Porrecti, Magnifici* und *Explanati,* sodann *Rhopalobelus* die *Clavati* (pars), *Aulacobelus* die *Suprasulcati* PAVL. und *Pseudobelus* die *Bipartiti* mit *Bel. bipartitus* und *Bel. exilis.*

Diese Gliederung ist in vieler Hinsicht stark rückständig und enthält alte Fehler in neuer Auflage und unter neuen, z. T. überflüssigen, z. T. hinfälligen Namen; sie ignoriert insbesondere die Ergebnisse meiner Studien an den Unterkreide-Belemniten völlig. Im einzelnen ist hier vorderhand darüber kurz folgendes zu sagen und im übrigen auf die Ausführungen pag. 34—37 zu verweisen. *Nannobelus* vereinigt ohne weiteres die ältesten Lias-Belemniten mit den ältesten Dogger-Belemniten, zwischen denen eine weite Kluft liegt. *Megabelus* geht über den Begriff von *Megateuthis* BAYLE fast soweit hinaus, wie *Megateuthis* ZITTEL, und umfaßt so viele Gruppen von Lias-Dogger-Belemniten, daß ihr wesentlicher systematischer Wert nicht beigemessen werden kann; auch bleibt unverständlich, weshalb dann noch *Nannobelus* daneben unterschieden wird. Immerhin handelt es sich hier noch um verwandte Formen eines und desselben Belemnitenzweiges. Die Gattung *Piesotrobelus* dagegen wirft heterogenste Dinge zusammen, vereinigt wieder, was ich mühsam als *Acroteuthis, Oxyteuthis* und *Aulacoteuthis* von *Cylindroteuthis* getrennt habe, und ist daher völlig zu verwerfen. *Rhopalobelus (= Clavati* pars) könnte bestehen bleiben, wenn *„clavati pars“* die Beschränkung auf die Gruppe des *Bel. clavatus* und *Bel. subclavatus* bedeutet. *Aulacobelus* ist mit *Hibolites* ident, wenn unter letzterem auch die *Canaliculati* und *Hastati* des Doggers und Malms verstanden werden, und ist daher überflüssig (cf. unten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

pag. 40 ff.). Die Gattung *Pseudobelus* in der Fassung Pavlows ist völlig rückständig, da sie wie bei v. Zittel die ganz heterogenen Formen *Bel. bipartitus* und *Bel. exilis* vereinigt. Ersterer steht *Duvalia* nahe, letzterer den *Clavati;* wird der Name aufrecht erhalten, so kann er nur auf *Bel. bipartitus* angewandt und in die Familie der *Duvaliidae* eingefügt werden, da von den drei Arten, welche Blainville zu *Pseudobelus* stellt, nur *Bel. bipartitus* sicher identifiziert werden kann. Das Ergebnis kritischer Prüfung ist der Pavlowschen Gliederung also wenig günstig; man muß bedauern, daß sie ohne genügende Berücksichtigung der einschlägigen Literatur überhaupt aufgestellt wurde, zumal da sie sich zum großen Teil offenbar auch nicht auf Studium am Material gründet.

Im Folgenden sei nun versucht, diesem Mangel, soweit es heute möglich ist, abzuhelfen und zunächst festzustellen, welche Gruppen und bisherigen „Gattungen" von Belemniten wir als nahe genug mit einander verwandt ansehen können, um sie zu Familien und Gattungen zusammenzufassen und so die Auflösung der alten „Gattung" Belemnites durchzuführen. Diese Feststellungen werden auf der Prüfung und dem Vergleich sowohl der inneren, insbesondere der embryonalen, wie der äußeren Merkmale zu beruhen haben. Unter den letzteren ist nach den besonders an den Unterkreide-Belemniten gemachten Erfahrungen großes Gewicht auf die Ausbildung und den Verlauf der Seitenlinien, sowie das Vorhandensein oder Fehlen eines Alveolarschlitzes zu legen; sodann ist die Ausbildung anderer ventraler und dorsaler, alveolarer und apikaler Furchen zu berücksichtigen, und besonders in solchen Fällen, wo diese Kennzeichen etwa nicht ausreichen oder versagen sollten, auch das stratigraphische Moment heranzuziehen, das ich keineswegs missen möchte, ebensowenig wie Quenstedt, der sich (Cephalopoden, pag. 425) in entschiedener Weise dafür ausspricht. Die völlige Mißachtung desselben kann zu den größten Irrtümern führen, wie z. B. zu der geradezu ungeheuerlichen Verknüpfung des triadischen *Dictyoconites* mit der obersenonen *Belemnitella* durch G. Steinmann.

Dabei wird es unerläßlich sein, einer genauesten Nachprüfung des Wesens der genannten grundlegenden Merkmale und einer schärferen Bestimmung und Unterscheidung derselben näher zu treten. Das gilt in erster Linie von den Seitenlinien und den Apikalfurchen, die oft mit einander verwechselt worden sind. In meinen früheren Belemniten-Arbeiten habe ich gezeigt, wie es mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hülfe feiner Unterscheidung des Verlaufes der wirklichen, meist doppelten Seitenlinien möglich geworden ist, eine völlig sichere Trennung der *Acroteuthis*- und *Oxyteuthis*-Arten des Neokoms durchzuführen, ferner äußerlich den Hiboliten sehr ähnliche, den Beginn der Gattung *Oxyteuthis* bezeichnende Formen von *Hibolites* entfernt zu halten, und andrerseits die enge Verwandtschaft der ventral gefurchten *Aulacoteuthis*-Arten mit *Oxyteuthis* zu erweisen. Die Entwicklung der Unterkreide-Belemniten hat dadurch ein völlig verändertes Aussehen erhalten und ist zum erstenmal auf eine feste Grundlage gestellt worden.

Für andere Fälle, wie besonders für die Liasbelemniten und die ihnen verwandten Doggerformen, ergibt sich besonders die Notwendigkeit, die dort gebräuchlichen Begriffe der „Seitenlinien" und „Dorsolateralfurchen" einer Revision zu unterziehen. Die grundlegenden Ausführungen darüber finden wir bei Quenstedt (Cephalopoden pag. 386, 387, 415, 436), der aufs klarste die von der Spitze des Rostrums ausgehenden „Dorsolateralfurchen" von den meist als Doppellinien entwickelten, vom Alveolarende ausgehenden „Seitenlinien" unterscheidet und als Beispiele für letztere den *Bel. exilis* und seine Gruppe der *Canaliculati* nennt. Neumayr und v. Zittel legten diesen Furchen leider zu wenig Bedeutung bei, v. Zittel unterschied auch nicht genügend scharf unter ihnen, sondern sprach (Handb. pag. 504 ff.) von Lateralfurchen, Lateralstreifen oder Laterallinien und von Dorsolateralfurchen als wesensgleichen Merkmalen, ließ letztere auch vom Alveolarende ausgehen und bei vielen Paxillosen und Canaliculaten durch kurze Apikalfurchen ersetzt werden usw. Das hat der späteren Systematisierung der Belemniten sehr geschadet. So unterscheidet Steinmann (l. c. pag. 111—113) bei *Belemnitella mucronata* zwar zwischen Seitenfurchen und Dorsolateralfurchen, aber letztere entsprechen hier den wirklichen doppelten Seitenlinien, während erstere zu dem für die Art eigentümlichen System verzweigter Gefäßeindrücke gehören. Auch Pompeckj[1]) spricht sich noch 1912 folgendermaßen aus: „Flache Seitenfurchen, meist verdoppelt, können vom Vorderende zur Spitze ziehen, die „Dorsolateralfurchen"." Auch ich habe in meiner Monographie der Gaultbelemniten auf die Autorität v. Zittels hin von „Dorsolaterallinien" gesprochen, wo es sich um die lateralen Doppellinien

[1]) Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd. II, Cephalopoden (Paläontologie) pag. 296 b.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

handelte, dann aber in den „Studien etc." nur den Ausdruck „Laterallinien" gebraucht, und bin der Überzeugung geworden daß diese aufs schärfste von den Dorsolateralfurchen getrennt zu halten sind. Man nenne sie also so, daß eine Verwechslung nicht möglich ist, nämlich „laterale Doppellinien" oder „seitliche Doppellinien". Damit ist freilich ihr Wesen, auch ihre äußerliche Erscheinungsweise, nicht erschöpft, ebensowenig wie diejenige der „Dorsolateralfurchen" mit diesem Namen voll gekennzeichnet ist. Überhaupt ist die Analyse der mannigfachen Furchen, wie sie in starkem Wechsel an den Liasbelemniten und ihnen verwandten Doggerarten auftreten, alles andere als einfach. E. WERNER, der diese Belemniten eingehend untersucht hat, versagt auch in dieser Beziehung, spricht, wie übrigens auch QUENSTEDT u. a., oft nur von „Striemen" und bildet diese ganz unzureichend ab, ohne den Versuch einer Analyse derselben zu machen.

Man kann nun zunächst nach dem Orte, an dem sie das Rostrum kennzeichnen, „Spitzen- oder Apikalfurchen" von „Alveolarfurchen", die hier aber wenig in Betracht kommen, und von „Längsfurchen" unterscheiden. Die ersteren sind entweder „Dorsolateralfurchen", genau gesprochen also „dorsolaterale Spitzenfurchen", oder „Ventrolateralfurchen" resp. „ventrolaterale Spitzenfurchen", oder „ventrale resp. dorsale Spitzenfurchen" oder schließlich Zwischenfurchen zwischen diesen, „apikale Zwischenfurchen". Unter allen diesen Spitzenfurchen sind die dorsolateralen bei weitem die wichtigsten und bezeichnendsten; die ventrolateralen treten ihnen gegenüber stark zurück und kommen nur in der Gruppe des *Bel. giganteus* des Doggers vor. Auch die ventralen Spitzenfurchen sind im allgemeinen weniger bezeichnend und recht veränderlich, gewinnen aber bei den *Acuarii* und an Formen wie *Bel. opalinus Qu.* des untersten Doggers erhöhte Bedeutung, während die dorsalen Spitzenfurchen stets ohne solche bleiben, und auch den Zwischenfurchen in systematischer Hinsicht keine Bedeutung beigelegt werden kann. Alveolarschlitze fehlen völlig, ventrale Alveolarfurchen ebenfalls, dorsale sind sehr selten, ebenso letzteren nicht gleichartige dorsale Alveolarrisse. Die Längsfurchen dagegen sind von besonderer Wichtigkeit, und gerade bezüglich dieser lassen die Beschreibungen und Deutungen aller Autoren im Stich. Daß sie in sehr wechselnder Stärke und Ausbildung auftreten, auch völlig verschwinden können, ist freilich ein Übelstand, aber es gelingt schließlich dennoch, zu einer sicherern Analyse derselben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zu gelangen, als bisher geschehen ist. Am besten sind solche an den *Clavati (s. l. Werner)* entwickelt. Hier sieht man oft sehr deutlich, daß doppelte Seitenlinien vom Alveolarende bis nahe zur Spitze verlaufen, die bei *Bel. exilis* in einer im oberen Teile des Rostrums tiefen Rinne liegen; sie sind besonders an seitlich zusammengedrückten und abgeflachten Arten, wie *Bel. compressus Stahl, Bel. irregularis Schloth.* u. a., der Ventralseite stark genähert, verschwimmen oft auch zu einheitlicher schmaler Furche oder Längssenke und sind dann am besten durch den Ausdruck „ventrolaterale Längslinien oder Längsfurchen" zu kennzeichnen. Daß sie den lateralen Doppellinien der *Hastati,* von *Oxyteuthis, Aulacoteuthis, Duvalia, Actinocamax* und *Belemnitella* entsprechen, daran ist nach ihrer ganzen Erscheinungsweise nicht im mindesten zu zweifeln. Daran ändert auch die Tatsache, daß sie an den Liasbelemniten in der Regel nicht als deutliche Doppellinien, sondern als einfache Furchen in die Erscheinung treten, nicht das Mindeste; denn man findet genügend wohlerhaltene Rostren, außer den gegenannten Formen auch bei der großen Gruppe der typischen *Paxillosi,* an denen sie den Charakter der Doppellinien erkennen lassen und es unmöglich machen, sie anders zu deuten, als hier geschehen ist.

Parallel mit diesen ventrolateralen Doppellinien oder Längsfurchen laufen auf den Seiten derselben Belemniten oft deutliche andere, breitere, aber stets einfache Längsfurchen, welche vom Alveolarende bis zur Spitze oder von der Spitze bis zum Alveolarende reichen können und nahe der Spitze öfter unter leichter Biegung zur Dorsalseite eine Vereinigung mit den dorsolateralen Spitzenfurchen erfahren. Sie erscheinen des öfteren geradezu als abgeschwächte Fortsetzungen der letzteren, sind aber in anderen Fällen deutlich auch allein vorhanden, während jene fehlen, oder auch sie schwächen völlig ab, bevor sie die Region der dorsolateralen Spitzenfurchen erreichen. Mögen sie daher auch oft morphologisch mit den letzteren eine Einheit bilden, so erscheint doch zweifelhaft, ob sie auch biologisch völlig mit ihnen zusammen gehören. Von den ventrolateralen, doppelten oder einfachen Längslinien unterscheiden sie sich in mehrfacher Hinsicht; zunächst durch ihre Lage, indem sie nie der ventralen Seite des Rostrums, sondern meistens der dorsalen näher liegen, mindestens aber die Mitte der Flanken innehalten. Sodann besitzen sie in der Regel die Ausbildung einer verhältnismäßig breiten und flachen Senke,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

die sich besonders augenfällig an seitlich abgeflachten Arten von der meistens schmalen und bisweilen viel stärker vertieften Furche oder Senke der ventrolateralen Längslinien, insbesondere in der Ausbildung dieser als doppelter Seitenlinien, unterscheidet. Bisweilen werden die dorsolateralen Längssenken aber auch zu schmalen und scharf eingerissenen, einheitlich von der Spitze bis zum Alveolarende entlang ziehenden Furchen, wie z. B. bei *Bel. longisulcatus* und anderen *Tripartiti,* wo von den ventrolateralen Längslinien wenig zu sehen ist. Sind nun auch letztere in entsprechender Weise entwickelt, so entsteht das charakteristische Bild, welches PHILLIPS auf Taf. XIII, Fig. 34 a und b von *Bel. nitidus PHILL.,* möglicherweise etwas übertrieben, wiedergibt. Die beiden scharfen lateralen Längsfurchen sind hier nicht etwa als weit auseinanderstehende laterale Doppellinien zu deuten, was ausdrücklich hervorgehoben werden möge.

Zwischen diesen „dorsolateralen Längslinien und Längsfurchen" und den „ventrolateralen Längslinien bezw. Doppellinien" liegt ein bald schmaler, bald etwas breiterer, bald schärferer, bald flacherer Längswulst. Derselbe kann an schlanken und nicht seitlich komprimierten Formen besonders am Alveolarende zum scharfen Grat oder Kiel werden, wie z. B. bei *Bel. carinatus HEHL* (ZIETEN Taf. XXI, Fig. 6), und ähnliches tritt ein, wenn die Doppellinien, wie bei *Bel. exilis,* dort in einer tiefen, scharf begrenzten Rinne liegen. Auch kann dieser Längswulst, wenn er breiter ist, bisweilen in der Mitte der Länge nach wieder etwas vertieft sein, so daß seine Ränder sich dadurch schärfer hervorheben und eine seichte Rinne zwischen sich lassen, wie bei *Bel. compressus STAHL* und manchen *Acuarii;* in solchen Fällen erscheint die Seitenfläche des Rostrums mehrfach längsgerieft und die Deutung der einzelnen Riefen erschwert. Schwächen sich nun die einen und anderen dieser Längsriefen und Furchen in ihrem ganzen Verlauf oder in einem Teile desselben ab, so wird die Unterscheidung noch schwieriger, bleibt aber grundsätzlich aufrecht zu erhalten.

So ist man, ausgehend von den Formen, wo die Unterscheidung augenfällig und unschwer durchzuführen ist, doch in der Lage, auch die übrigen Formen besser zu beurteilen als bisher, und auch dort zu einer richtigen Deutung zu gelangen, wo nur schwache Andeutungen der einen oder anderen Furchenart übrig geblieben oder solche erst im Entstehen begriffen sind. Man sieht z. B., sowie man zahlreiches Material des unterliasischen primitiven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bel. acutus zu prüfen vermag, daß hier nicht nur die äußere Form des Rostrums noch unbestimmt ist und gewissermaßen nach festerer Gestaltung oder nach Trennung in verschiedene Gestalten ringt, sondern daß auch die Anfänge von dorsolateralen Spitzen- und Längsfurchen schon entwickelt werden, und auch die schmalen Seitenlinien öfter als solche schon deutlich unterscheidbar sind, und findet Übergänge zu den Paxillosen und der Gruppe des *Bel. clavatus*. Man erkennt ferner, daß letztere, die durch ABEL aus der Gesamtheit aller übrigen Liasbelemniten herausgerissen und nur auf Grund der äußeren, nach Art der Hiboliten keulenförmig geschwungenen Gestalt des Rostrums und einer entsprechend gedeuteten Form ihres angeblichen Embryonalrostrums zu den „Clavirostriden" gestellt wurde, in Wirklichkeit aufs engste mit Formen wie *Bel. exilis, Bel. parvus,* ferner auch mit *Bel. compressus* STAHL, *Bel. Charmouthensis* MAYER, und durch diese und andere mit typischen *Paxillosi* (s. str.) verknüpft ist, und wendet sich infolgedessen entschieden von der einseitigen Art ABELS, zu deuten und zu gliedern, ab. Man findet auch, daß die Eigentümlichkeit des *Bel. exilis,* die Seitenlinien in einer besonders am Alveolarteile stark vertieften Rinne zu zeigen, bei Prüfung größeren Materials an Besonderheit wesentlich einbüßt, daß diese seitlichen Rinnen sehr verschieden lang und sehr verschieden tief sein können, daß sie auch keineswegs auf *Bel. exilis* beschränkt, sondern sehr stark auch bei *Bel. serpulatus* QU., viel schwächer bei *Bel. parvus* HARTMANN und bisweilen auch bei *Bel. compressus* STAHL vorhanden sind und überhaupt in entsprechender Weise in allen möglichen anderen Gruppen und Gattungen der Belemniten als extrem modifizierte Ausbildung des oberen Teiles der Seitenfurchen entstehen konnten, wie bei dem den Duvalien nahestehenden *Bel. bipartitus,* dem Hiboliten-ähnlichen *Bel. bicanaliculatus* BL., dem *Neohibolites duvaliaeformis,* dem *Neoh. minimus* etc. Es bedeutet also eine völlige Verkennung ihres biologischen Wertes für die Systematik, wenn sie zum entscheidenden Merkmale im Sinne naher Verwandtschaft, unter Außerachtlassung weit wichtigerer, trennender Merkmale, gemacht werden.

Aus Vorstehendem ergab sich die unbedingte Notwendigkeit, die lateralen Doppellinien, welche bei den besprochenen Belemniten des Lias und Doggers ventrolaterale Längslinien sind, scharf von den dorsolateralen Spitzenfurchen und den dorsolateralen Längsfurchen getrennt zu halten, und Verwechslungen zwischen ihnen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

die bisher ständig waren, peinlichst zu vermeiden. Auch die dorsolateralen Spitzenfurchen und dorsolateralen Längslinien sind getrennt zu behandeln, mögen sie auch bei manchen Arten miteinander verschmelzen. Daß die lateralen Doppellinien bei anderen Belemnitengruppen nicht ventrolateral verlaufen, mag schon hier hervorgehoben werden. Bei den Hastaten des Doggers und Malms, den Hiboliten und Neohiboliten der Kreideformation, den *Oxyteuthis*- und *Aulacoteuthis*-Arten des Neokoms (cf. E. Stolley, Studien usw. Taf. VIII) halten sie ziemlich genau die Mitte der Seiten inne; ähnlich auch bei den Duvalien, wo ihre Lage aber wegen der unregelmäßigen Gestalt der Rostren schwankend wird. Schon aus diesem Grunde allein würde der Name „Dorsolaterallinien", der so oft auf diese seitlichen Doppellinien Anwendung gefunden hat, hinfällig werden müssen. Nur bei den jüngsten Belemniten der Kreide, bei *Actinocamax* und *Belemnitella,* liegen die entsprechenden Doppellinien dorsolateral und sind infolgedessen bis in die neueste Zeit hinein, so von Th. Wegner [1]) und G. Steinmann [2]), Dorsolaterallinien genannt worden. Hier liegen sie tatsächlich in ihrem ganzen Verlauf, und ganz besonders am alveolaren Teile des Rostrums, der Dorsalseite desselben erheblich näher als der durch den Schlitz gekennzeichneten Ventralseite, so daß man auch an Bruchstücken, die den Schlitz nicht mehr zeigen, die dorsale Seite sofort deutlichst zu erkennen vermag. Trotzdem ist auch hier der Ausdruck „Dorsolaterallinien" zu vermeiden und dafür „seitliche Doppellinien" zu sagen, denn nur im Gegensatz zu den ventrolateralen Doppellinien der Lias-Dogger-Belemniten ließe sich in diesem Falle von dorsolateralen Doppellinien sprechen, die jenen und nicht den dorsolateralen Längslinien der Jura-Belemniten entsprechen.

Auch dem Alveolarteile der behandelten Lias-Dogger-Belemniten fehlen Furchen resp. Schalenrisse nicht völlig, wohl aber echte Schlitze. Bei *Bel. parvus Hartmann* und *Bel. exilis d'Orb.* des obersten Lias kommt eine dorsale Alveolarfurche vor, die sich als ziemlich breiter und meist flacher Kanal wechselnd weit hinabzieht. Anders ist der eigenartige dorsale Alveolarriß zu beurteilen, welcher den norddeutschen Individuen des *Bel. araris* des

---

[1]) Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes (Z. d. d. geol. Ges., 1905, pag. 213 ff.).

[2]) Zur Phylogenie der Belemnoidea (loc. cit. pag. 111 ff.).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Amaltheen-Tons regelmäßig eigen zu sein pflegt[1]), da hier weder das Äquivalent eines Schlitzes noch einer eigentlichen, einer Einbuchtung der Schalenlagen entsprechenden Furche vorliegt, sondern anscheinend nur eine Schwäche, welche ein Durchreißen der äußeren Schalenlagen beförderte und unregelmäßige, bald stärker, bald schwächer klaffende Ränder des Risses verursachte. Dieser Schalenriß erreicht auch nicht immer das Alveolarende, sondern kann vorher endigen bezw. unterhalb desselben beginnen; man kann daher nicht sagen, daß er vom Alveolarende ausgehe, sondern nur, daß er sich in der Nähe desselben befinde.

Bei allen Lias-Belemniten und den ihnen sich anschließenden Dogger-Belemniten, vom *Bel. acutus* MILLER des unteren Lias bis zum *Bel. giganteus* des mittleren und oberen Doggers, bestehen nun hinsichtlich der Entwicklung der Spitzen- und Seitenfurchen keine grundlegenden Unterschiede, sondern wesentlich nur solche gradueller Art, indem die einen wie die anderen sich bis zu extremer Ausbildung verstärken oder bis zum völligen Verschwinden abschwächen können, und mannigfache und wechselnde Kombinationen der einen mit den anderen auftreten, die zur Unterscheidung nicht nur der Arten, sondern auch von Gattungen maßgebend werden können, unter gleichzeitiger Berücksichtigung anderer Merkmale, insbesondere solcher des inneren Schalenaufbaus und embryonaler Kennzeichen. Der Annahme, daß alle diese mannigfaltigen Gestalten einander in den wesentlichsten Eigenschaften ähnlicher Belemniten einem und demselben großen Zweige des Belemnitenstammes angehören, stehen weder ältere noch neue Beobachtungen entgegen, doch bleibt über den Gang, welchen ihre Entwicklung vom unteren Lias bis zum oberen Dogger genommen hat und über die Art, wie sie untereinander enger verknüpft sind, noch viel zu erforschen übrig. Immerhin lassen sich heute schon verwandtschaftlich enger zusammengehörige Gruppen innerhalb der Fülle wechselnder Gestalten zusammenfassen, für die nach modernem und durchaus praktischem Gebrauch Gattungsnamen gewählt werden können, die eine erheblich bessere Übersicht zu geben imstande sind, als die bisher angewandte, aber nie stetig gewordene und den verwandt-

---

[1]) cf. D. BRAUNS: Der untere Jura des nordwestlichen Deutschland, 1871, pag. 172.

BRAUNS bezieht sich hier irrtümlich auf DUMORTIER, dessen betreffende Figur von *Bel. araris* (Taf. IV, Fig. 23) aber nicht die dorsale, sondern die laterale Ansicht des Rostrums darstellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schaftlichen Verhältnissen nicht genügend entsprechende Zusammenfassung nach Gruppenbezeichnungen. Auch die jüngste derartige, von E. Werner gelieferte Einteilung bedarf nach den neuen hier gegebenen Gesichtspunkten einer wesentlichen Revision. Darauf wird unten im Einzelnen noch wieder eingegangen werden (pag. 34 ff.). Hier sei nur gesagt, daß seine Gruppe der *Curti* in den Untergruppen der *Breves, Breviformes* und *Excavati* völlig heterogene Formen vereinigt, daß die *Trisulcati* sowohl an sich, wie als Untergruppe der *Tripartiti* ebenso der genügenden Begründung entbehren, wie die *Rhenani* als selbständige Gruppe, und daß auch die Anhangsgruppe zu den *Tripartiti* eine Nachprüfung erfordert.

Erkannten wir an den Lias- und verwandten Dogger-Belemniten die Wichtigkeit und Notwendigkeit schärferer Unterscheidung zwischen den verschiedenen Furchenarten, und im besonderen der Trennung der seitlichen Doppellinien von den dorsolateralen Spitzen- und Längsfurchen, so gilt für andere Belemnitengruppen die nicht minder dringende Forderung, schärfer als bisher zwischen ventralen Alveolarschlitzen und schlitzlosen Medianfurchen zu unterscheiden. Die ersteren beginnen am Alveolarende des Rostrums und schneiden hier tief bis zum Phragmokon durch, um sich dann öfter als gewöhnliche Furchen, die nur mehr eine Einbuchtung der Schalenlagen bedeuten, weiter hinab, bisweilen bis zur Spitze des Rostrums fortzusetzen; die letzteren dagegen beginnen an der Spitze des Rostrums und ziehen von dort wechselnd weit, bisweilen bis zum Alveolarende hinauf, wo sie sich abschwächen und verlieren, ohne dort als Schlitze die Schale zu durchschneiden, sondern nur in der Eigenschaft meist flacher Einbuchtungen der Schalenlagen des Rostrums.

Neumayr[1]) glaubte Deslongchamps und Munier Chalmas folgend noch eine besondere Schalenlamelle oder „Ostracumlamelle" des ventralen Alveolarschlitzes annehmen zu müssen, und legte derselben große Bedeutung für die Systematik bei, da sie den schlitzlosen Formen stets fehle. Ich habe das Vorhandensein einer solchen Lamelle als integrierenden Bestandteils des Rostrums schon früher nicht bestätigen können, und muß hier mit aller Entschiedenheit bestreiten, daß eine solche überhaupt existiert. Auch G. Böhm, *(Palaeontographica,* Suppl. IV, 1907 pag. 54) hatte allen Grund, an ihrem Vorhandensein zu zweifeln und sie zum mindesten für

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1889 Nr. 2, pag. 52.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ein „schwieriges Merkmal" zu halten. Die irrige Annahme, daß sie vorhanden sei, hat nur zur Verwirrung Anlaß gegeben, und es ist hohe Zeit, daß sie völlig verschwindet (cf. pag. 26, 27). Freilich kommt es vor, daß der schmale Hohlraum des Schlitzes durch eine nachträglich infiltrierte Kalkspatlamelle ausgefüllt ist, welche offenbar zur Täuschung Anlaß gegeben hat, der freilich ein so ausgezeichneter Beobachter wie QUENSTEDT nicht zum Opfer gefallen ist. Bezeichnend sind dagegen die glatten, in ihren Grenzlinien meistens deutlich unterscheidbaren Wandungen beiderseits des Alveolarschlitzes, und bezeichnend ist die Ausdehnung und Begrenzung dieses glatten Schlitzfeldes.

Einen ventralen Alveolarschlitz besitzen, wie bekannt, die *Canaliculati* und *Hastati* von Jura und Kreide, sowie die jüngsten Belemnitengattungen der Oberkreide, *Actinocamax* und *Belemnitella;* ein dorsaler Alveolarschlitz ist nur den Gattungen *Duvalia* und *Pseudobelus* eigentümlich. An einigen Arten der *Canaliculati* und *Hastati* setzt sich der alveolare Schlitz als Furche weit über das untere Ende des Schlitzes hinab fort und kann die Spitze des Rostrums erreichen. Die von der Spitze des Rostrums ausgehenden medianen Furchen sind stets Ventralfurchen und nie Schlitze; sie können sehr verschieden lang, breit und tief sein und fast den Alveolarrand erreichen, schwächen sich dann aber meist zu breiterer Senke ab und sind bei einiger Aufmerksamkeit nicht mit den Alveolarschlitzen zu verwechseln. Die Erfahrung hat gezeigt, daß den Alveolarschlitzen eine höhere systematische Bedeutung zukommt, als den von der Spitze ausgehenden Ventralfurchen, die in ganz gleichartiger Ausbildung an Belemniten heterogener Gruppen auftreten, und auch innerhalb einer und derselben Gruppe entstehen und wieder verschwinden können. Dementsprechend ist auch an den Formen mit Alveolarschlitz die Länge des eigentlichen Schlitzes in höherem Grade für die Unterscheidung maßgebend, als diejenige der den Schlitz oft fortsetzenden Furche. Man muß auch nicht glauben, daß Arten wie *Bel. calloviensis* OPPEL bis nahe ans Ende geschlitzt seien; vielmehr endet der Schlitz an ihnen, auch wenn er verhältnismäßig stark nach unten verlängert ist, und innen die untere Grenzlinie des Schlitzfeldes sehr langsam zur Oberfläche des Rostrums zieht, doch meistens noch vor der Mitte des Rostrums. Die Schwankungen, welche die nur eine leichte Einbuchtung der Schalenlagen bedeutende Furchenfortsetzung des Schlitzes oft in ihrer Länge zeigt, sind von geringer Bedeutung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und oft nur individueller Art. Man hat also in Zukunft bei der Unterscheidung der Arten in viel höherem Grade als bisher das Hauptgewicht auf die Länge des Alveolarschlitzes und nicht so sehr auf die Gesamtlänge von Schlitz + Furche zu legen.

Verwechslungen zwischen Alveolarschlitz und von der Spitze ausgehender schlitzloser Medianfurche sind im übrigen trotz der anscheinenden Einfachheit der Unterscheidung bisher sehr gewöhnliche Dinge gewesen, und bezüglich mancher Arten besteht noch heute Unsicherheit. Das gilt besonders von einigen in der *Murchisonae*-Zone des unteren Doggers der Normandie recht häufigen Arten, *Bel. subblainvillei* Desl., *Bel. Munieri* Desl. u. a., die zwar gewöhnlich zu den *Canaliculati* gerechnet werden, aber wohl zu *Cylindroteuthis* gehören. Die Beschreibung und die Abbildungen, welche E. Deslongchamps [1]) von ihnen lieferte, scheinen zwar zunächst für erstere Auffassung zu sprechen; bei genauerer Prüfung von Text und Figuren stellen sich aber gewichtige Zweifel ein. Zunächst versteht Deslongchamps als *Canaliculati* nur solche Arten, deren ventrale Furche von der Basis bis zur Spitze reicht, als *Hastati* dagegen solche, bei denen die Furche nicht bis zur Spitze des Rostrums geht. An ersteren soll eine Kalklamelle die ventrale Hälfte des Rostrums in ihrer ganzen Länge halbieren, an letzteren nur in ihrem alveolaren Teile. Es wurde schon hervorgehoben, daß die Annahme einer solchen besonderen Kalklamelle, welche von Munier Chalmas und Neumayr ebenfalls als ein wesentliches Kennzeichen der *Canaliculati* und *Hastati* betrachtet wurde, auf einer Täuschung beruht. Vollends geben die Längsschnitte, wie Deslongchamps sie auf Pl. VI in Fig. 2c, 8, 15c, 17, 18; Pl. VII, Fig. 6, 13a, 14, 25 widergibt, ein ganz falsches Bild, da sie die ventrale Hälfte der Durchschnittsfläche bis an die Apikallinie heran als ein einheitliches glattes Schlitzfeld darstellen. Deslongchamps, dem dann Haug im *Traité de Géologie* (pag. 1117 Fig. 343) folgt, hat hier die allen median stark gefurchten Belemniten verschiedenster Gruppen eigentümliche Neigung, in der dorsoventralen Medianebene leicht durchzuspalten und in deren ventraler Hälfte sich besonders eben abzulösen, mit der Eigenschaft, ein bestimmtes Schlitzfeld mit glatten Wänden zu besitzen, verwechselt, oder er hat, was freilich weniger wahrscheinlich ist, beide Eigenschaften zu einer einzigen gemacht und innerhalb der relativ ebenen Spal-

[1]) Le Jura Normand. Etudes paléontologiques des divers niveaux jurassique de la Normandie, Monogr. VI, Paris, Caen 1878.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tungsfläche die Grenzen des besonderen Schlitzfeldes völlig übersehen, im Gegensatz zu QUENSTEDT, der aufs deutlichste in Text und Abbildungen (Cephalopoden, pag. 436 ff., Taf. 29, Fig. 5 u. 29 a) die Besonderheit des Schlitzfeldes kennzeichnet und auch von einer medianen oder wie DESLONGCHAMPS sagt „perpendikulären" Schalenlamelle nichts zu sagen hat, weil er sich nicht hat täuschen lassen, wie jene Autoren.

Die Darstellung DESLONGCHAMPS beweist also nichts für das Vorhandensein eines Schlitzes oder gar einer besonderen Lamelle desselben, zumal da sie in ganz gleicher Weise den Längsschnitt des angeblichen *Bel. canaliculatus SCHLOTH.* und den des ungeschlitzten *Bel. Blainvillei VOLTZ* widergibt. Freilich scheint es mir keineswegs ausgeschlossen, daß *Bel. canaliculatus DESLONGCHAMPS* der Murchisonae-Zone (loc. cit. pag. 58 Taf. VII, Fig. 21—26) nicht mit *Bel. canaliculatus SCHLOTH.* des mittleren und oberen Doggers ident ist, ja überhaupt nicht zu den Canaliculaten, sondern als schlitzlose Form gleich *Bel. Blainvillei, Bel. subblainvillei, Bel. Munieri, Bel. tetramerus* und *Bel. brevicanalis* zu *Cylindroteuthis* gehört. Einzig und allein *Bel. apiciconus* erscheint nach näherem Vergleich der Beschreibungen und Abbildungen der von DESLONGCHAMPS angeführten Belemniten eine Form mit Alveolarschlitz zu zu sein, alle übrigen denselben zu entbehren. Bedauerlich ist, daß DESLONGCHAMPS von *Bel. apiciconus* keinen entsprechenden Längsschnitt wiedergibt, sodaß hier ein Vergleich unmöglich und man nur auf den Text angewiesen ist, der allerdings bemerkenswerte Abweichungen in der Schilderung des Verhaltens der Medianfurche enthält. Das mir vorliegende Material dieser Art von Calvados bestätigt nun vollkommen die Vermutung, daß *Bel. apiciconus* einen Schlitz, und zwar einen sehr langen, bis zum unteren Viertel des Rostrums hinabreichenden, besitzt, ganz wie *Bel. canaliculatus SCHLOTH.*, mit dem *Bel. apiciconus* synonym sein dürfte. DESLONGCHAMPS stellt auch, unter lebhaften Vorwürfen gegen PHILLIPS, dessen *Bel. Blainvillei* Pl. XXV, Fig. 60 *v'''* zu *Bel. canaliculatus SCHLOTH.*, obwohl PHILLIPS in der Erklärung der Figur ausdrücklich sagt, daß die ventrale Furche den Alveolarrand nicht ganz erreiche; er verkennt daher auch hier den fundamentalen Unterschied zwischen den beiden Furchenarten bezw. zwischen Furche und Schlitz. Mein Material aus der Normandie ist leider zu dürftig, um hier bezüglich aller genannten Arten Klarheit zu schaffen, genügt jedoch, um zu zeigen, daß *Bel. subblainvillei* schlitzlos ist. Hier war die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hauptsache, auf die grundlegenden Unterschiede hinzuweisen und zu zeigen, wo sie nicht gewahrt worden sind und wie sie zu wahren sind. In Bezug auf einzelne Arten mag die endgültige Feststellung dort getroffen werden, wo das geeignetste Material für genaue Prüfung der entscheidenden Merkmale vorhanden ist.

Geringere Wichtigkeit besitzen die überhaupt nur selten zu beobachtenden dorsalen Alveolarfurchen, welche keine Schlitze sind. Immerhin kennt man sie heute an einer Reihe von Arten, die zugleich durch einen ventralen Alveolarschlitz gekennzeichnet sind und sich mit normalen Canaliculaten und Hastaten nahe verwandt erweisen. Zu ihnen gehören *Bel. Württembergicus* Oppel des oberen Doggers und ein im norddeutschen Bifurcaten-Oolith häufiger Vorläufer desselben, ferner *Bel. Waageni* Neumayr von Balin, *Bel. Meyrati* Oster aus der Stockhorngruppe der Schweiz, *Bel. Pellati* de Loriol aus dem Portland von Boulogne sur mer, sowie mehrere, meist dem oberen Dogger angehörige Arten aus dem Himalaya, den hinterindischen Inseln Rotti und Taliabu usw. Dagegen sind die von Gagel [1]) auf der Steinmergelbank am Zeltberg bei Lüneburg gefundenen, aus aufgearbeitetem Gault stammenden kleinen doppelt gefurchten, angeblich jurassischen Belemniten nichts anderes als extreme Individuen des *Neohibolites minimus* mit besonders stark vertieften Seitenfurchen, scheiden hier also ebenso völlig aus, wie der neokome *Bel. bicanaliculatus* d'Orbigny und alle Parahiboliten (cf. pag. 45, 46). G. Boehm [2]) hat für solche dorsal wie ventral gefurchten indo-australischen Doggerarten die Gattung *Dicoelites* geschaffen, die jedoch noch näherer Präzisierung bedarf, damit nicht heterogene Dinge in ihr zusammengeworfen werden. Im Wesentlichen scheint es sich bei der dorsalen Furche um eine gelegentlich an Canaliculaten und Hastaten auftretende Erscheinung zu handeln. Der von Mayer-Eymar angewandte Gruppenname *Bicanaliculati* ist deswegen sehr unglücklich gewählt, weil *Bel. bicanaliculatus d'Orb.* keine dorsale Furche neben der ventralen besitzt, sondern stark vertieften Seitenlinien

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 1909, pag. 416, Fig. 20. Centralbl. f. Miner. etc. 1910, pag. 505.

[2]) G. Boehm, Neues aus dem indo-australischen Archipel (N. J. f. Miner. etc. Bl. Bd. XXII, pag. 389).

Ders. Über *Absoluti* und ihre paläogeographische Verwendbarkeit (Centralbl. f. Min. etc. 1909, Nr. 18, pag. 563).

Ders. Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien, pag. 136 ff. (Palaeontographica, Suppl. IV, 1912).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seinen Namen verdankt. Im übrigen ist damit zu rechnen, daß die Eigenschaft, eine dorsale Alveolarfurche herauszubilden, an Belemniten ganz verschiedener Gruppen auftreten kann, auch abgesehen von der Entstehung eines damit nicht gleichbedeutenden dorsalen Schalenrisses, wie *Bel. araris* des mittleren Lias ihn an seinen norddeutschen Fundorten zu besitzen pflegt (cf. pag. 22, 23).

Aus Vorstehendem erhellt, daß es unbedingt notwendig ist, schärfer als bisher nicht nur zwischen den verschiedenen Spitzenfurchen und Seitenlinien, sondern auch zwischen Alveolarschlitzen und ventralen oder dorsalen Medianfurchen zu unterscheiden. Eine solche schärfere Trennung würde wahrscheinlich auch ABEL vor solchen Fehlschlüssen bewahrt haben, wie sie sich in seinen Spekulationen über die Flossen der fossilen Dibranchiaten finden. ABEL spricht der großen Mehrzahl der Belemniten, analog den „torpediformen" lebenden Dibranchiaten, unbedenklich Terminalflossen mit dorsalem Ansatz zu und hält es für kaum möglich, die bisher stets falsch gedeuteten „Dorsolateralfurchen" anders zu deuten, als daß sie die Ansatzstellen der beiden, wahrscheinlich auf der Dorsalseite des Mantels mit einander verwachsenen Terminalflossen seien. Ferner sollen die ventralen Furchen der Belemniten der Ansatzstelle ventraler Flossensäume entsprechen. Insbesondere wird den „hastaten" Belemniten nach Analogie der lebenden Gattung *Chirothauma* die Kombination von dorsolateralen Infraterminalflossen mit ventrolateralen Hautsäumen zugesprochen, da ihren Rostren die Vereinigung von Dorsolateralfurchen mit einer medianen Ventralfurche eigentümlich sei. ABEL geht dabei so weit, alle diese Furchen schlankweg als „Flossenfurchen" zu bezeichnen, deren Fehlen aber keineswegs immer auch das Fehlen von paarigen Flossen bedeuten soll.

ABEL, der die phylogenetischen Spekulationen STEINMANNS so entschieden verurteilt, geht hier aber nicht minder einseitig und spekulativ vor und verläßt den Boden kritischer Prüfung und Unterscheidung der realen äußeren Merkmale des Belemnitenrostrums so sehr, daß der Wert seiner Rekonstruktionen, die sich nicht zum wenigsten auf solche recht vagen Annahmen gründen, erhebliche Einschränkung erfährt. Es ist durchaus unwahrscheinlich, daß die meistens als ganz schwach eingedrückte Doppellinien entwickelten langen Seitenlinien derselben Funktion entsprechen sollten, wie die meistens kurzen, eine oft scharfe Einfaltung der äußeren Schalenlagen bildenden dorsolateralen Spitzen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

furchen, und daß beiden auch alle ventralen Furchen, sei es, daß sie vom Alveolarende ausgehende, die Rostralwandung völlig durchschneidende Schlitze, sei es von der Spitze ausgehende, nur eine Einbiegung der Schalenlagen bedeutende Bauchfurchen sind, im Wesentlichen gleichbedeutend sein sollen. Einen Fortschritt kann ich in solcher Art der Deutung nicht sehen, glaube vielmehr, daß man nur auf dem Wege schärfster Unterscheidung vorwärts kommen kann, auch wenn man dabei vorderhand noch darauf verzichten muß, die biologische Bedeutung dieser verschiedenartigen Furchen klarzustellen. Daß sie einzig und allein Flossen zum Ansatz gedient haben sollten, also sämtlich „Flossenfurchen" seien, muß ich für völlig ausgeschlossen halten. Dagegen sprechen zu viele Umstände, vor allem die große Verschiedenheit dieser Furchen unter einander, bei großer Gleichförmigkeit der einzelnen Furchenarten trotz sehr verschiedener Form des Rostrums. Sodann ist nicht einzusehen, weshalb als Ansätzstelle schmaler ventraler Flossensäume tiefe, bis zum Phragmokon durchschneidende Schlitze nötig waren, während als solche breiter Terminalflossen die ganz feinen, oft kaum sichtbaren seitlichen Doppellinien genügten.

Über diese und andere Widersinnigkeiten geht Abel hinweg, und ergeht sich in weitreichenden Spekulationen über Körperform und Lebensweise der Belemniten, die zwar sicherlich interessant zu lesen sind, vielfach auch der Anhaltspunkte und Analogieen nicht entbehren, aber doch mit größerer Vorsicht zu genießen sind, als der bestimmte Ton, in dem sie vorgebracht werden, annehmen läßt. Auf der anderen Seite enthält das Abelsche Buch viel Bemerkenswertes allein dadurch, daß es die Fülle rezenter Dibranchiaten zu den fossilen Formen in Beziehung zu bringen sucht, und ist besonders auch wegen der morphologischen Vergleiche zu schätzen, welche die Rostren der Belemniten, der Sepiiden, von *Spirulirostra* usw. als zwar zum Teil physiologische, nicht aber morphologische Äquivalente erweisen.

Kehren wir zu den zu unterscheidenden Furchenarten und deren zweifellos sehr schwieriger biologischer Deutung zurück, so bieten sich doch vielleicht in dem Verhalten solcher bei den jüngsten Belemnitengattungen *Actinocamax* und *Belemnitella* gewisse Anhaltspunkte dar. Th. Wegner[1]) hat diese Verhältnisse eingehend er-

[1]) Th. Wegner, Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes (Z. d. d. geol. Ges., 1905, pag. 213 ff., Taf. 7, Fig. 1, 2).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

örtert und durch instruktive Abbildungen belegt. Mit seinen Ausführungen hätte sich auch ABEL auseinandersetzen müssen, als er die Furchen der Belemniten, laterale wie dorsolaterale und mediane, zu „Flossenfurchen" stempelte. Freilich ist schon oft und seitens vieler Autoren von den „Gefäßeindrücken" der Belemnitellen gesprochen worden, zuerst von BLAINVILLE 1827 („empreintes vasculaires, partant de chaque côté d'un tronc principal"), doch sind sie zum erstenmal von TH. WEGNER, dann auch von STEINMANN[1]) richtig wiedergegeben worden; die Anordnung derselben ist aber in Wirklichkeit viel wechselnder, als man nach ihren Schilderungen annehmen muß. Ein festes Grundelement bilden die lateralen Doppellinien, die von WEGNER und STEINMANN „Dorsolateralfurchen" genannt werden. Schon die von STEINMANN als „Seitenfurchen" bezeichneten Eindrücke und deren mehrfache Verbindung mit den seitlichen Doppellinien sind sehr wechselnd in Stärke und Verlauf, und ebenso wechselnd sind auch die übrigen, sekundären und sich weiter verzweigenden „Gefäßeindrücke"; auch verhalten sich die beiden Seiten des Rostrums durchaus nicht immer gleich. Das Gesamtbild gleicht aber so sehr einem System sich verzweigender Blutgefäße, daß es kaum möglich erscheint, es anders zu deuten. Da nun die Art, wie besonders im unteren Teile des Rostrums die Laterallinien, wo sie als einander stark genäherte Doppellinien verlaufen, in dieses Gefäßsystem eng einbezogen sind, eine grundsätzliche Trennung dem Wesen nach zwischen ihnen und den verzweigten Gefäßeindrücken ausschließt, die ganze Erscheinungsweise der Laterallinien auch in keiner Weise solcher gleichartigen Deutung entgegensteht, erscheint es allerdings am wahrscheinlichsten, daß es sich hier wirklich um ein zusammenhängendes System von Blutgefäßeindrücken handelt, dessen Hauptstämme von den Laterallinien gebildet werden. Sieht man nun ferner, daß schon bei den zahlreichen Individuen der einen Art *Belemnitella mucronata* die Stärke dieser Eindrücke so wechseln kann, daß man sie bald in größter Zahl, vielgestaltigsten Verzweigungen und schärfster Ausbildung erkennt, bald aber nur die Hauptstämme, die seitlichen Doppellinien, verfolgen kann, und die ganze übrige Oberfläche des Rostrums trotz tadellosen Erhaltungszustandes, wie in der Schreibkreide, völlig glatt und eben ist, und daß dies bei *Belemnitella praecursor* STOLLEY die ständige Eigenschaft ist, so

[1]) Zur Phylogenie der Belemnoidea (Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. IV, Heft 7, 1910).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

wird man sich nicht wundern dürfen, an andern Belemnitengruppen als den Belemnitelliden nur die Hauptstämme dieses Gefäßsystems, und oft auch nicht einmal diese, deutlich unterscheiden zu können. Eine einzige Übereinstimmung in genannter Richtung berechtigt aber nicht zu der von STEINMANN gezogenen Folgerung, *Belemnitella mucronata* als direkten Nachkommen des triadischen *Dictyoconites* zu deuten, nur weil letzterer auf seinem Rostrum Eindrücke eines analogen Gefäßsystems besitzt, und in entsprechender Weise *Actinocamax* mit *Actinoconites* der Trias zu verknüpfen. Ich empfinde solchen Schluß geradezu als eine Ungeheuerlichkeit und vertrete den Standpunkt, daß er und seinesgleichen die neue Art, phylogenetisch zu sehen und zu deuten, nicht zur Nacheiferung empfehlen.

Hier ist wesentlich, daß wir die lateralen Doppellinien als integrierenden Bestandteil des Systems von Gefäßeindrücken von *Belemnitella mucronata* und *Actinocamax quadratus* BL. erkannten, und daraus die Wahrscheinlichkeit entnahmen, erstere als Hauptstämme eines zur Ernährung des hintersten Körperteiles dienenden verzweigten Blutgefäßsystems deuten zu müssen. Da nun ferner kein Zweifel mehr darüber bestehen kann, daß die Seitenlinien der übrigen Belemnitengruppen, die besonders bei *Hibolites, Neohibolites, Oxyteuthis* und *Aulacoteuthis* denen der *Belemnitelliden* außerordentlich ähnlich, wenn auch im feineren Verlauf von letzteren und untereinander in charakteristischer Weise abweichend sind, in völlig entsprechender Richtung gedeutet werden müssen, so gelangen wir zu dem Ergebnis, daß wir in diesen, für die Systematisierung der Belemniten wichtigen äußeren Merkmalen des Rostrums, wo wir sie auch antreffen, mögen sie stark oder schwach entwickelt sein, den einen oder anderen Längsverlauf besitzen, Andeutungen von Hauptblutgefäßen des das Rostrum umschließenden Mantels oder eines anderen, blutreichen Hautgebildes vor uns haben. Jedenfalls ist diese Annahme der Deutung ABELS vorzuziehen, der auch diese feineren Eindrücke als Flossenfurchen betrachtete. Die Ausbildung und Verzweigung derselben an *Belemnitella* und *Actinocamax* hätte ihn davor bewahren müssen.

In der Tat ist es bisher Niemandem als ABEL je eingefallen, die so ungleichen lateralen, dorsolateralen, apikalen, dorsalen und ventralen Linien, Furchen und Schlitze der Belemnitenrostren allesamt gleichartig zu deuten. Daß die Apikal- und Dorsolateralfurchen der Paxillosi usw. des Lias und Doggers Flossenfurchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seien, ist nach dem Charakter derselben möglich; auch die von der Spitze des Rostrums ausgehenden medianen Ventralfurchen könnten wohl unter allem Vorbehalt noch als solche gelten, obwohl schwer einzusehen ist, wie dann das allmähliche Auftreten und Verschwinden solcher Furchen bei gleichbleibender Gestalt des Rostrums *(Aulacoteuthis)* zu erklären wäre. Für ausgeschlossen muß ich aber halten, daß die ventralen und dorsalen Alveolarschlitze nichts anderes bedeuten sollen, als Flossenansatzstellen. Abel hält es ja nicht einmal für erforderlich, daß die Flossen überhaupt Spuren ihres Ansatzes zu hinterlassen brauchten. Da ist die Annahme schlechterdings nicht zu rechtfertigen, daß sie in anderem Falle so tief in die Natur des kompakten Rostrums eingegriffen und ein Durchschneiden desselben bis auf den Phragmokon verursacht haben sollten. Abel rekonstruiert Körperform und Flossenentwicklung der Belemniten, aber läßt völlig unerklärt, wie sich die doch offenbar tiefgreifenden Unterschiede der Formengruppen mit und ohne Apikalfurchen, sowie mit und ohne Alveolarschlitze und Medianfurchen dazu verhalten. *Hibolites* und *Belemnitella* müßten doch, wenn die Schlitze Flossenfurchen waren, eine Flossenentwicklung besessen haben, welche bei dieser starken Modifikation ihrer Ansatzregion ganz anders beschaffen war, als an den schlitzlosen Belemniten. Schlitze finden sich ferner bei sonst ganz verschiedener Gestalt des Rostrums; letztere aber soll nach Abel gerade entscheidend für die Art der Flossenanordnung sein. So finden wir überall Widersprüche und Widersinnigkeiten in Abels Deutungen. Da ist es besser, auf eine Erklärung zu verzichten, bis brauchbarere Anhaltspunkte vorliegen, als unwahrscheinliche Deutungen zu vertreten und Rekonstruktionen zu liefern, die den tatsächlichen Merkmalen nicht genügend gerecht werden.

Wir können nunmehr einer systematischen Einteilung der Belemniten näher treten und versuchen, an Stelle der früheren Gliederungen eine den erkannten Eigenschaften, Verhältnissen und Beziehungen besser entsprechende zu setzen, ohne dabei zu verkennen, daß damit noch nicht in jeder Hinsicht Endgültiges geschaffen werden kann, doch in der Hoffnung, einen Fortschritt zu bieten, indem Altbekanntes und Neuerkanntes in eine übersichtliche, den Ansprüchen der Systematik und des praktischen Gebrauches möglichst entsprechende Form gebracht wird.

Abel unterschied die Familie der Conirostriden, die wir als hinfällig erkannten. Ihr sollten alle Lias- und verwandten Dogger-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Belemniten mit Ausschluß der Clavati angehören. Ich muß aber auch die letzteren mit in die Verwandtschaft einschließen, und belege diesen ganzen, durch die größte Mannigfaltigkeit der äußeren Formen ausgezeichneten großen Zweig des Belemnitenstammes mit dem danach gewählten neuen Familiennamen der *Polyteuthidae*, die ziemlich genau mit dem Umfang der „Unteren Belemniten *(Paxillosi)*“ QUENSTEDTS zusammenfallen.

Innerhalb dieser erstaunlich formenreichen Familie können besonders nach der verschiedenen Form und Ausbildung des Rostrums und der Ausbildung der dasselbe kennzeichnenden Furchen eine Reihe von Gattungen unterschieden werden, die sich meist durch Übergänge und Zwischenformen als eng mit einander verknüpft erweisen. So hat PAVLOW auf die kleinen kurzen Belemniten des unteren Lias und des unteren Doggers *(= Curti WERNER)* den Namen *Nannobelus* angewandt. Ich halte es für richtiger, diesen Namen auf die Lias-Arten *(= Breves QUENST.)* zu beschränken, die sich durchaus nicht als direkte Vorläufer der äußerlich ähnlichen, aber sich durch starke Spitzenfurchen unterscheidenden Doggerarten erweisen. Wenn v. ZITTEL auf *Bel. acutus MILLER* den Namen *Pachyteuthis BAYLE* anwendet, so ist dazu zu sagen, daß BAYLE diese Benennung zunächst für *Bel. excentralis Y. et B.* des Oxfords, also eine einem völlig anderen, geologisch viel jüngeren Zweige des Belemnitenstammes angehörige Art, wählte und dann auffallenderweise auch *Bel. acutus MILLER* und *Bel. brevis BLAIN.* zu *Pachyteuthis* stellte. Dieser Gattungsname ist daher für *Bel. excentralis Y. et B.* zu reservieren, für die Gruppe des *Bel. acutus MILLER* dagegen ist der PAVLOWsche Name *Nannobelus* in eingeschränktem Sinne verwendbar. Ich kann also die Auffassung, *Pachyteuthis* nach dem Vorgange v. ZITTELS für *Bel. acutus* und Verwandte gelten zu lassen, nicht mehr vertreten.

Die keulen- bis stabförmigen Gestalten des *Bel. clavatus, Bel. Toarcensis, Bel. Neumarktensis, Bel. subclavatus* und *Bel. exilis* können den Gattungsnamen *Rhopalobelus PAVLOW* erhalten, der auch auf *Bel. parvus HARTM.*[1]) und *Bel. serpulatus QUENST.* auszudehnen ist. Auch Formen wie *Bel. compressus STAHL* und *Bel. Charmouthensis MAYER* sind hier unbedenklich anzuschließen. Das

[1]) Die Annahme E. WERNERS (loc. cit. pag. 113), daß *Bel. parvus HARTM.* die Jugendform von *Bel. exilis D'ORB.* sei, ist sicherlich falsch und um so unverständlicher, als es an sehr schlanken und dünnen Jugendformen letzterer Art durchaus nicht mangelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entspricht also dem Umfange der *Clavati* im weiteren Sinne der Einteilung E. Werners. Letztgenannte Art steht aber wiederum Formen wie *Bel. longiformis, Bel. Milleri, Bel. virgatus* und *Bel. armatus* nahe und tritt dadurch mit den *Paxillosi (s. str.)* in Beziehungen. Andrerseits kann auch nicht mehr zweifelhaft sein, daß auch *Nannobelus* sowohl mit *Rhopalobelus* wie mit den *Paxillosen* verknüpft ist; dafür lieferte mir besonders das reiche Belemnitenmaterial aus unterem und mittlerem Lias der Schächte und Stollen bei Harzburg-Schlewecke-Harlingerode am Harzrande mannigfache Belege.

Die *Paxillosi* im engeren Sinne der im mittleren Lias weit verbreiteten und bis in den Posidonienschiefer hinaufreichenden Formen haben einen neuen Gattungsnamen zu erhalten, als welchen ich *Holcoteuthis,* nach den an ihnen besonders deutlich entwickelten dorsolateralen Spitzenfurchen, vorschlage. Auf die Gruppe der *Digitales* ist durch Bayle bereits der Name *Dactyloteuthis* angewandt worden; er ist mit *Bel. irregularis* als Typus beizubehalten, und schließt außerdem besonders *Bel. incurvatus Ziet., Bel. Wrighti Opp.* und auch *Bel. similis v. Seeb.* des unteren Doggers ein. *Bel. irregularis* dürfte trotz des verschiedenen Verlaufes der Apikallinien doch mit *Bel. compressus Stahl* des mittleren Lias zusammenhängen[1]). Bayle hat nun zwar für *Dactyloteuthis* an erster Stelle *Bel. acuarius* genannt; jedoch dürfte es sich empfehlen, für diesen und verwandte „glatte" und „gestreifte" *Acuarii,* also Formen mit z. T. eigentümlich aufgebauter und verlängerter Spitze, denen starke dorsallaterale Spitzen- und Längsfurchen und ventrale Spitzenfurche eigentümlich sind, unter Ausschluß der von Werner hier angegliederten *„Trisulcati",* welche nach dem Schalenaufbau ihrer Rostren der jüngeren Sektion der Polyteuthiden angehören, den Abelschen Namen *Cuspiteuthis* zu verwenden. Abel bekämpft (loc. cit. pag. 134) die Anwendung des Gattungsnamens *Pseudobelus* auf *Bel. acuarius,* der wohl niemand mehr das Wort reden wird, ignoriert dabei aber die Baylesche Namengebung völlig. In

[1]) Mir liegen aus den *Davoëi*-Schichten von Schöppenstedt große und verhältnismäßig wenig abgeflachte Exemplare des *Bel. compressus Stahl* vor, deren Apikallinie nicht mehr der Dorsalseite genähert verläuft, wie bei dem Typus der Art, sondern zentral liegt. Das größte der Stücke ist äußerlich überhaupt nicht von kurzen und gedrungenen Individuen des *Bel. irregularis* aus der *Aalensis*-Zone des Osterfeldes bei Goslar zu unterscheiden; nur liegt die Apikallinie bei letzteren etwas nach der Ventralseite verschoben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleicher Weise besteht auch für die Gruppe des *Bel. giganteus,* unter Einschluß von Formen wie *Bel. rhenanus* und *Bel. opalinus (Quenstedti),* aber auch echter *Paxillosi,* schon der Baylesche Name *Megateuthis,* welcher schon durch v. Zittel eine noch weiter und sicherlich viel zu weit gehende Ausdehnung erhalten hat, indem er sogar auf ganz heterogene Kreideformen, wie *Bel. subquadratus (= Acroteuthis Stolley)* angewandt wurde. Auch Pavlow, der *Megateuthis* durch *Megabelus* zu ersetzen für nötig hielt[1]), dehnte den Namen viel zu weit, auf *Bel. paxillosus, Bel. acuarius* und die *Tripartiti* Quenstedts aus. E. Werner dagegen unterschied neben den *Gigantei* die sehr wenig scharf umrissene und sicherlich nicht einheitliche Gruppe der *Rhenani,* von denen *Bel. rhenanus* eng mit *Bel. giganteus* verknüpft erscheint, und schloß *Bel. opalinus* nebst *Bel. conoideus* als *Trisulcati* in die *Tripartiti* ein, eine Art der Lösung, welche nicht als befriedigend und endgültig angesehen werden kann.

Die Gattung *Mucroteuthis Abel* wird kaum aufrecht erhalten werden können, da auch hier kein Anlaß vorliegt, den Bayleschen Namen *Megateuthis* völlig aufzugeben und durch *Mucroteuthis* zu zu ersetzen, und ebensowenig das Bedürfnis besteht, *Mucroteuthis* auf Formen mit stark verlängerter und eigentümlich locker aufgebauter Spitze zu beziehen, *Megateuthis* aber nur auf Formen ohne solche. Dieser Unterschied würde dem nicht gleichkommen, der für die Unterscheidung von *Cuspiteuthis* und *Dactyloteuthis* spricht. Im übrigen muß heute noch dahingestellt und zukünftigen Untersuchungen überlassen bleiben, ob der Name *Megateuthis* als zusammenfassender Name für die *Gigantei* und die Formen um *Bel. opalinus* und *Bel. rhenanus* ausreicht oder nicht.

Für die von E. Werner zum Teil zu den *Rhenani* gestellten Formen ohne Furchen und bisweilen mit dornartig verlängerter Spitze, wie *Bel. spinatus Quenst.,* schlage ich nach der glatten und ebenen, höchstens ganz schwache Andeutungen von Spitzenfurchen und Längssenken zeigenden Oberfläche des Rostrums den Namen *Homaloteuthis* vor, und rechne ferner außer *Bel. gingensis* und *Bel. breviformis Voltz,* die sich bei Werner in falscher Gesellschaft befinden dürften, noch *Bel. brevispinatus Waagen, Bel.*

[1]) Der an sich sehr verständliche und zu billigende Wunsch nach einer einheitlichen Art der Benennung darf niemals so weit führen, ältere Namen nur deswegen zu beseitigen, weil sie mit diesem Prinzip nicht im Einklang stehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Moeschi Mayer und *Bel. Trautscholdi* Oppel dazu. Der Aufbau ihrer Rostren verweist sie in die jüngere Sektion der Polyteuthiden.

Die primitiven Formen der seltenen *Excavati* des unteren und mittleren Lias mögen den Namen *Coeloteuthis* nach der tiefen, fast das ganze Rostrum einnehmenden Alveole erhalten; sie scheinen mit *Nannobelus* nicht verknüpft zu sein, und haben sicherlich mit den kurz kegelförmigen kleinen Formen des obersten Lias und unteren Doggers, die wohl teils jugendliche oder reduzierte Formen von *Cuspiteuthis,* teils Anfangs- und Jugendformen von *Megateuthis* sind, nichts zu tun. Ich sehe aber auch nicht den mindesten Anlaß, diese wenigen, durch nur eine einzige Schalenlage ihres kurz kegelförmigen Rostrums ausgezeichneten Arten von *Coeloteuthis, Belemnites calcar, Bel. excavatus* und *Bel. dens,* aus den Polyteuthiden und den Belemnitiden überhaupt zu entfernen und neben *Diploconus* zu den Belemnoteuthiden zu stellen. In dem durch Phillips und Werner übereinstimmend und unzweifelhaft gekennzeichneten radialstrahligen Bau ihrer dünnen Rostrallage gibt sich ein fundamentaler Unterschied gegenüber dem blättrigen Charakter der Rostrallagen von *Diploconus* und den anderen Belemnoteuthiden zu erkennen. Abels Zweifel an der radialstrahligen Beschaffenheit der anscheinend nur einfachen Schalenlage von *Coeloteuthis* erscheint mir um so unbegründeter, als schon Phillips von *Bel. excavatus* pag. 37 ausdrücklich sagt: „its texture is of the ordinary kind". *Coeloteuthis* dürfte einen sehr primitiven Typus der Polyteuthiden darstellen und zu den Belemnoteuthiden in keinem anderen Verhältnis, als demjenigen stehen, einen analogen Fall primitiver Rostralbildung zu bilden, der bei den Belemnoteuthiden der normale blieb und nur von *Diploconus* mäßig überschritten wurde, während er bei den Polyteuthiden eine Ausnahme, vielleicht auch einen Anfang rasch fortschreitender Entwicklung bildete. Allein wegen der Kleinheit und primitiven Beschaffenheit der Rostren *Coeloteuthis* an *Nannobelus* anzuschließen oder gar in ihm aufgehen zu lassen, ist kein hinreichender Grund; im Gegenteil erfordern die Unterschiede die Trennung.

Abel hat, wie wir sahen, die alten Gattungsbenennungen Bayles allzuleicht beiseite geschoben. Daß sie der Diagnosen entbehren, ist zwar gewiß ein Übelstand, aber sie sind von so vortrefflichen Abbildungen begleitet, daß man aus diesen viel besser, als aus manchen unbestimmten Diagnosen älterer Autoren und aus schlechten und weniger zuverlässigen Abbildungen, denen Abel

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

umgekehrt allzugroßes Gewicht beigelegt hat, ersehen kann, um was für Typen es sich handelt. Auch sind die Bayleschen Namen schon vielfach in der Literatur angewandt worden, und wenn die Änderungen, welche spätere Autoren an dem Sinne der Bayleschen Gattungsnamen vorgenommen haben, auch vielfach vom Übel waren, und das Bedürfnis besteht, sowohl hier größere Klarheit zu schaffen, als auch den Umfang, den Bayle nach den Benennungen der Abbildungen zu schließen seinen neuen Gattungen geben wollte, einer Revision zu unterziehen, so ist dies doch nicht Grund genug, die Namen völlig auszuscheiden, zumal nachdem feststeht, daß der in ihnen sich ausdrückende Grundgedanke, die allzu umfassende „Gattung" *Belemnites* in ähnlicher Weise, wie ehemals *„Ammonites"*, in zahlreiche, natürlichen Gruppen entsprechende Gattungen aufzulösen, als berechtigt und unerläßlich erkannt worden ist.

Zwischen den übernommenen, den neu geschaffenen und etwa noch zu schaffenden Gattungen der Polyteuthiden bestehen mannigfache Übergänge. Diese Tatsache wird wohl nur solche Geister bedrücken, denen ich schon bei früheren Gelegenheiten[1]) die Antwort nicht schuldig geblieben bin. Dem Aufbau ihrer Rostren nach gehören sowohl die Liasformen, wie andrerseits die Doggerformen ihrer ganz überwiegenden Mehrzahl nach anscheinend unter sich enger zusammen. Der Wechsel, den schon Quenstedt[2]) für die Lias-Dogger-Grenze lebhaft empfand und als „merkwürdigen Wendepunkt" schilderte, der auch bei Abel in den zwei innerhalb der Conirostriden näher unterschiedenen großen Gruppen zum Ausdruck gelangte, ist wohl sicher weder bedeutungslos für die Beurteilung der verwandschaftlichen Verhältnisse innerhalb der Polyteuthiden überhaupt, noch im Besonderen für die Frage der Berechtigung einer Zweiteilung derselben, über welche das letzte Wort noch nicht gesprochen ist. Von der älteren Abteilung überschreiten nur spärliche Ausläufer von *Dactyloteuthis* und *Cuspiteuthis* und ferner die Gattung *Rhopalobelus* mit dem häufigen *Bel. subclavatus Voltz* die Grenze zum Dogger, während andrerseits *Megateuthis* und *Homaloteuthis* der jüngeren Abteilung ihre ersten Anfänge schon im oberen Lias haben. Die Art der Verknüpfung beider Abteilungen, denen im übrigen so viele gemeinsame Merkmale eigentümlich sind, daß ihre Zusammenfassung in

[1]) loc. cit. 1911 pag. 5 (205) ff.
Diese Zeitschrift, 1916 pag. 95 ff.

[2]) Cephalopoden, pag. 421, 422.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ein und derselben Familie angebracht erscheint, bedarf noch der Klarstellung. Somit sind wir bezüglich der Benennung und Einteilung der Liasbelemniten und der ihnen verwandten Doggerformen zu einem gewissen Abschluß gelangt und unterscheiden demnach:

1. Familie: *Polyteuthidae* Stolley.

a) Gattung: *Nannobelus* Pavlow em. Stolley.
Unterer bis mittlerer Lias.
Typus: *N. acutus* Miller.

„ *Coeloteuthis* Stolley.
Unterer und mittlerer Lias.
Typus: *C. excavata* Phillips.

„ *Holcoteuthis* Stolley.
Mittlerer und oberer Lias.
Typus: *H. paxillosa* Schloth.

„ *Rhopalobelus* Pavlow.
Mittlerer Lias bis unterer Dogger.
Typus: *Rh. clavatus* Schloth.

„ *Dactyloteuthis* Bayle em. Stolley.
Oberer Lias und unterer Dogger.
Typus: *D. irregularis* Schloth.

„ *Cuspiteuthis* Abel.
Oberer Lias und unterer Dogger.
Typus: *C. acuaria* Schloth.

b) Gattung: *Megateuthis* Bayle em. Stolley.
Oberster Lias bis oberer Dogger.
Typus: *M. gigantea* Schloth.

„ *Homaloteuthis* Stolley.
Oberster Lias bis mittlerer Dogger.
Typus: *H. spinata* Quenstedt.

Als die *Polyteuthidae,* die „unteren Belemniten“ Quenstedts, sich ihrem Ende näherten und, wie so oft in der Entwicklungsgeschichte der verschiedensten Tierstämme, sich in der Hervorbringung der größten und extremsten Gestalten, wie des *Megateuthis giganteus,* erschöpften, war seit kurzem ein anderer Zweig des Belemnitenstammes erschienen, der nicht mindere Bedeutung als der *Polyteuthiden*-Zweig besitzt, derjenige der „mittleren Belemniten“ Quenstedts, der *Canaliculati* im weiteren Sinne (Neumayr) der Einbeziehung der *Hastati* in denselben. Den kreta-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zeischen, den Gattungen *Hibolites* und *Neohibolites* angehörigen Formen dieses Zweiges habe ich eingehende Studien gewidmet und in den öfter genannten Arbeiten niedergelegt, die älteren jurassischen Formen dagegen damals nur gestreift, weil ich im Jahre 1911 ihres engen Zusammenhanges unter einander und mit den jüngeren Formen der Kreideformation noch nicht völlig sicher war. Gelegentlich der monographischen Bearbeitung der *Hibolites*-Arten des norddeutschen Neokoms, deren Manuskript leider noch ungedruckt liegt, habe ich auch die *Canaliculati* und *Hastati* des mittleren und oberen Jura noch eingehender als vorher zum Vergleich herangezogen und bin dabei zu völlig sicheren Ergebnissen gelangt, die darin gipfeln, daß sowohl die jurassischen *Hastati* von den Hiboliten der Kreideformation generisch nicht zu trennen sind, als auch die *Canaliculati s. str.* des mittleren und oberen Doggers ihre unmittelbare Fortsetzung in den *Hastati* des Doggers und Malms finden. Der Gattungsname *Hibolites* ist daher zunächst ohne Zweifel auch auf die lanzenförmig geschwungenen Gestalten der Gruppe des *Bel. hastatus* anzuwenden, deren innere Merkmale der embryonalen Entwicklung und äußere Kennzeichen der Seitenlinien, des Alveolarschlitzes und der ihn fortsetzenden ventralen Furche, sowie der Gestalt des Rostrums so völlig denen der kretazeischen Hiboliten gleichen, daß an eine generische Trennung nicht zu denken ist und bisweilen, besonders bei verstümmelten Rostren, sogar eine spezifische Unterscheidung schwer fällt.

Schwieriger war die Frage der Verwandtschaft mit den *Canaliculati s. str.* zu lösen; nahmen doch nach dem Vorgange Mayer-Eymars[1]) manche Autoren mit Bestimmtheit an, daß diese als „echte Belemniten" der seitlichen Doppellinien entbehren und von den „unechten Belemniten", denen unter vielen anderen auch die *Hastati* im engeren Sinne zuzurechnen seien, scharf getrennt zu halten seien. Bis auf den heutigen Tag hat diese völlig falsche Einteilung Mayer-Eymars schädlich gewirkt und eine ersprießliche Entwicklung unserer Belemnitenkenntnis gehindert, zumal da sie auch in v. Zittels „Handbuch etc." wie den „Grund-

[1]) Mayer-Eymar: Liste par ordre systématique des bélemnites etc. (Journal de Conchologie, Paris, 1863.)

Ders. Klassifikation der Belemniten (Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 35, 1883, pag. 640).

Ders. Die Filiation der *Belemnites acuti* (Vierteljahrsschrift d. Züricher naturf. Ges., April 1884).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zügen", wenn auch nicht geradezu übernommen worden ist, so doch unverkennbar starke Wirkung ausgeübt hat. MAYER-EYMAR übertrieb zunächst die an sich gewiß nicht geringe Bedeutung der lateralen Doppellinien insofern, als er sie zum alleinigen Kriterium der Haupteinteilung der Belemniten in zwei große Stämme, *Belemnites* und *Hastites,* machte, und ging weiter in der unmittelbaren Beobachtung fehl, indem er das Vorhandensein von Seitenlinien leugnete, wo sie dennoch, zwar nicht immer als deutliche Doppellinien, wohl aber als diesen entsprechende leichte Furchen oder Senken vorhanden sind. So entstand in seiner Systematik ein großer Wirrwarr, indem Zusammengehöriges auseinander gerissen und völlig Heterogenes vereinigt wurde.

QUENSTEDT war weit vorsichtiger und genauer in der Beobachtung und Deutung als MAYER-EYMAR. So sagte er (Cephalopoden p. 436 ff.), daß er bei *Bel. canaliculatus* Seitenlinien zwar noch nicht gefunden habe, „vielleicht fehlen sie aber doch nicht ganz", und an anderer Stelle von den Seitenlinien seiner Canaliculati: „Übrigens sind sie nicht bei allen Individuen in gleicher Deutlichkeit vorhanden, dürften aber wohl allen Canaliculaten zukommen." Ich füge dem hinzu, daß Muttergestein, Erhaltungszustand und Größe der Individuen dabei stark mitspielen und daß es infolge dessen von vornherein sehr viel leichter sein wird, die sehr ausgeprägten Seitenlinien eines im Ton liegenden *Bel. semihastatus, Bel. Calloviensis* oder *Bel. hastatus* zu erkennen, als die schwachen Seitenlinien eines in Eisenoolith eingeschlossenen *Bel. canaliculatus.* Sie fehlen aber tatsächlich auch dem typischen *Bel. canaliculatus* nicht, und sein nächster Nachkomme oder Stellvertreter in Norddeutschland, eine im Bifurcaten-Oolith besonders am Lindenbruch bei Harzburg sehr häufige, viel schlankere neue Art, läßt sie oft deutlich erkennen. Die Unterschiede zwischen den *Canaliculati s. str.* — das sind außer den genannten beiden Arten besonders die eng mit ihnen verwandten und zum Teil vielleicht identen Arten *Bel. apiciconus* BLAINV., *Bel. bessinus* D'ORB., *Bel. sulcatus* MILLER und *Bel. Altdorfensis* BLAINV., — und den *Hastati* liegen mehr in der gedrungeneren, cylindrischen und nicht schlank lanzenförmig geschwungenen Gestalt des Rostrums, als im nur anscheinenden Fehlen der Seitenlinien, die freilich erheblich schwächer als bei den *Hastati* entwickelt sind. Das Verhalten von Schlitz und Furche der Ventralseite ist bei beiden Gruppen völlig gleichartig und höchstens nur graduell verschieden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nun hat BAYLE für drei der oben genannten *Canaliculati,* nämlich *Bel. bessinus, Bel. sulcatus* und *Bel. Altdorfensis,* den Gattungsnamen *Belemnopsis* gewählt[1]), auf *Bel. hastatus, Bel. latesulcatus* D'ORB. und *Bel. Sauvanausus* D'ORB. aber den alten MONTFORTschen Namen *Hibolites* angewandt, für dessen Aufrechterhaltung ich eingetreten bin und weiter eintrete, da kein triftiger Grund vorliegt, ihn nicht in diesem bestimmten Sinne zu gebrauchen, und er auch bereits von vielen Autoren dementsprechend verwandt worden ist. Freilich könnte man, zumal nachdem nun die enge Zusammengehörigkeit der *Canaliculati* und *Hastati* voll erwiesen ist, einen der beiden Gattungsnamen, *Belemnopsis* oder *Hibolites,* für überflüssig halten, obwohl BAYLE die Trennungslinie ziemlich deutlich erkennen läßt. So ist auch *Belemnopsis* mehrfach, wie durch v. ZITTEL, E. HAUG, WETZEL u. a., in diesem erweiterten Sinne gebraucht worden.

KILIAN[2]), der früher *Belemnopsis* und *Hibolites* im BAYLEschen Sinne anwandte, möchte jetzt unter Beibehaltung des Namens *Belemnopsis* für die *Canaliculati s. str.* den Namen *Hibolites* für die *Hastati* durch *Hastites* MAYER-EYMAR ersetzen bezw. „den Namen *Hastites* MAYER-EYMAR auf die *Hiboliten* ausdehnen". Damit würde man aber sozusagen den Teufel durch Beelzebub austreiben. KILIAN vertritt diese Meinung auch nur, weil er glaubt, daß die von MAYER-EYMAR vorgenommene Trennung, nach welcher die *Canaliculati* „echte", die *Hastati* „unechte" Belemniten sein sollen, zutreffend sei, die *Hastati* also nichts mit den *Canaliculati (= Belemnopsis* BAYLE*)* zu tun hätten. *Hastites* MAYER-EYMAR umfaßt aber außer dem, was hier in Präzisierung des alten MONTFORTschen Namens *Hibolites* genannt ist, sowohl die *Clavati* im weitesten Sinne, einschließlich *Bel. exilis, Bel. parvus* und *Bel. serpulatus,* als auch die *Conophori* und die Untergattungen (nach MAYER-EYMAR) *Duvalia, Actinocamax* und *Belemnitella.* Seine Ausmerzung ist daher viel notwendiger als diejenige des Namens *Hibolites,* der vielfach schon längst ungefähr in dem hier festgelegten Sinne in der Literatur Verwendung gefunden hat, nicht zum wenigsten durch KILIAN selbst.

---

[1]) Der von BAYLE abgebildete und zu *Belemnopsis* gerechnete *Bel. unicanaliculatus* von Les Moutiers gehört offenbar nicht zu *Belemnopsis,* sondern wegen seiner von der Spitze ausgehenden, am Alveolorende aufhörenden Furche zu *Cylindroteuthis.*

[2]) Lethaea geognostica, Unterkreide, Lfg 3, 1913, pag. 326, Anm. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vor die Wahl gestellt, entweder *Belemnopsis* und *Hibolites* beide als Gattungsnamen beizubehalten, oder nur einen von beiden zu wählen, oder den Namen *Hibolites* durch *Hastites* zu ersetzen, halte ich es für das Richtigste, mich für die alte Auffassung Bayles zu entscheiden, also neben *Hibolites (= Hastati)* auch *Belemnopsis (= Canaliculati s. str.)* aufrecht zu erhalten.

Die Gattung *Belemnopsis* beschränkt sich demnach auf die meist gedrungeneren, cylindrisch geformten und nicht lanzenförmig eingebuchteten Gestalten mit schwach entwickelten Seitenlinien um *Bel. canaliculatus* als Typus. Außer den schon genannten mitteleuropäischen Arten des mittleren und oberen Doggers gehören wohl noch einige Doggerarten des Himalaya und des indo-australischen Archipels hierher. Nach Uhlig und G. Böhm spielen dort die *Canaliculati,* im weiteren Sinne des Einschlusses auch der *Hastati* resp. der Gattung *Hibolites,* eine so wichtige Rolle als häufige Leitformen, daß ihr Hauptverbreitungsgebiet vielleicht in höherem Grade in jener fernen Gegend als in Mitteleuropa liegen und sich sogar bis nach Afrika und Südamerika erstrecken dürfte. Über einige der betreffenden Arten ist aber wohl das letzte Wort noch nicht gesprochen, da nicht immer genügend scharf zwischen den einen Schlitz besitzenden *Canaliculati* und den schlitzlosen, zu *Cylindroteuthis* gehörenden Formen unterschieden worden ist. Letzteres gilt auch von *Bel. subblainvillei Desl.* des unteren Doggers der Normandie, den W. Soergel[1]) auch von Misol beschreibt und abbildet, ohne daß man sicher zu entscheiden vermöchte, ob hier wie dort ein Vorläufer des *Belemnopsis canaliculatus Schloth.* oder des *Cylindroteuthis Blainvillei d'Orb.* vorliegt (cf. pag. 26). E. Haug *(Traité de Géologie,* pag. 1117, Fig. 343) stellt Deslongchamp folgend die normannische Art zu *Belemnopsis,* im Sinne der Zugehörigkeit aller *Canaliculati* + *Hastati* zu dieser Gattung, und nicht zu *Cylindroteuthis;* sie würde dann der älteste Vertreter der Gattung *Belemnopsis* sein. Das mir vorliegende Material aus der Normandie beweist aber im Gegenteil die Zugehörigkeit zu *Cylindroteuthis,* ist jedoch bezüglich der anderen, gleichalterigen Arten Deslongchamps zu dürftig, um die Frage sicher entscheiden zu können. Wahrscheinlich gehört aber nur *Bel. apiciconus Desl.* zu *Belemnopsis* (cf. pag. 27). Die Ausführungen und Abbildungen Deslongchamps sind jedenfalls nicht beweisend

[1]) Neues Jahrb. f. Miner. etc., Blgbd 36, 1913, pag. 621.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(cf. pag. 52). Genaue Nachprüfung der entscheidenden Merkmale des Schlitzes und der Seitenlinien wird hier und in entsprechenden Fällen aber unschwer die erwünschte Klarheit bringen können.

An *Belemnopsis* und *Hibolites* im Sinne der hier vertretenen Trennung schließt sich sodann die Gattung *Dicoelites G. Böhm* eng an. Sie umfaßt die mit dorsaler Alveolarfurche versehenen Canaliculati und scheint eine auf den oberen Dogger beschränkte eigenartige Modifikation dieser Belemnitengruppe zu bilden, die ihre Hauptverbreitung im Gebiete des Himalaya und des indo-australischen Archipels bis nach Ostafrika und Argentinien hin besitzt. Im zentralen Himalaya tritt sie nach Diener in solcher Fülle der Individuen auf, daß dort nach einer besonders häufigen Art die *Sulcacutus-beds* unterschieden werden, und von den Inseln Rotti und Taliabu sind durch Rothpletz und G. Böhm mehrere Arten beschrieben worden. Von europäischen Arten gehören vor allem *Bel. Meyrati Ooster,* sowie auch *Bel. Waageni Neumayr* von Balin hierher. Die schwache dorsale Alveolarfurche des *Dicoelites mihanus G. Böhm* von Taliabu, sowie von *Hibolites Würtembergicus Oppel* und einigen verwandten mitteleuropäischen Hiboliten, wie *Bel. avena Dum.* von Crussol, bedeutet wohl ein Abklingen dieses kurz dauernden Merkmals, welches an den typischen Arten viel stärker entwickelt ist und an ihnen eine durchaus bezeichnende Eigenschaft bildet. An diesen, wie *D. Meyrati Ooster* und *D. Keuwensis G. Böhm,* fällt nicht nicht nur diese lange Dorsalfurche, sondern auch die verhältnismäßig kurze und konische Gestalt des Rostrums auf, in welches der Phragmokon tief eingesenkt ist. Seitenlinien wurden an ihnen bisher nicht beobachtet.

Es dürfte sich empfehlen, den Begriff der Gattung *Dicoelites* vor allem auf diese sehr eigenartigen Formen zu beziehen, und ihn jedenfalls nicht auf alle möglichen mit dorsaler Alveolarfurche versehenen Formen ganz heterogener Belemnitengruppen auszudehnen. Nach G. Böhm *(Palaeontographica,* Suppl. IV, 4, 1912, pag. 137) bedarf sogar *Dic. dicoelus Rothpletz* von Rotti erneuter Prüfung. Gänzlich fern zu halten sind hier (cf. pag. 21, 28), worauf schon Neumayr hingewiesen hat, alle durch stark eingedrückte Seitenlinien doppelt gefurcht erscheinenden Belemniten, die von Mayer-Eymar in seiner unglücklichen Gruppe der „Bicanaliculati" kritiklos mit doppelt, dorsal und ventral, gefurchten Canaliculati zusammengeworfen wurden. Aus dem gleichen Grunde scheidet auch der von G. Böhm irrtümlich herangezogene *Bel. (Rhopalobelus)*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

serpulatus QUENST. (Jura, Taf. 41, Fig. 19, 20) völlig aus. Die jüngste mit dorsaler Alveolarfurche versehene Art scheint *Bel. Pellati* DE LOR. aus dem Portland von Boulogne zu sein. Ob sie zu *Dicoelites* gehört, vermag ich nicht zu entscheiden.

An die im oberen Dogger beginnende und in der Apt-Stufe endende Gattung *Hibolites* schließen sich *Mesohibolites* STOLLEY und *Neohibolites* STOLLEY an. Die Gattungsbezeichnung *Mesohibolites* habe ich im Manuskript meiner noch ungedruckten Monographie der Hiboliten des norddeutschen Neokoms für die von SCHWETZOFF [1]) unterschiedene Hiboliten-Gruppe der *Depressi* vorgeschlagen, mit *Bel. minaret* RASP. als Typus. Außer dieser Art gehören sicher *Hib. minaretiformis* SCHWETZ. und *Hib. Uhligi* SCHW., vielleicht auch *Hib. pinguis* SCHW., *Hib. varians* SCHW., *Hib. gagricus* SCHW., *Hib. Fallauxi* UHL. und *Hib. beskidensis* UHL. des oberen Neokoms und der Apt-Stufe zu *Mesohibolites*. Die von mir 1911 für die jüngeren Hibolitiden der Apt-Stufe bis zum oberen Cenoman aufgestellte Gattung *Neohibolites* ist von KILIAN [2]) und SCHWETZOFF angezweifelt worden. Dabei unterscheidet SCHWETZOFF aber selbst als eigenartige Gruppe der Hiboliten die *Semicanaliculati*, welche nach seinen eigenen Worten vollständig mit der Gattung *Neohibolites* zusammenfallen und gleich den *Depressi* (= *Mesohibolites*) und den *Subfusiformes* (= *Hibolites s. str.*) „nach vertieften Studien über alle Hiboliten unabhängige Gattungen werden könnten". Das ist aber im Grunde genau dasselbe, was meine Trennung in *Hibolites*, *Mesohibolites* und *Neohibolites* besagt, und man versteht nicht, was für einen Sinn die Bekämpfung der Gattung *Neohibolites* dann noch hat.

Neben den typischen Formen dieser Gattungen hebt sich neuerdings noch eine weitere Gruppe heraus, die sich derjenigen der *Depressi* = *Mesohibolites* entgegengesetzt verhält, indem sie ziemlich kleine, seitlich zusammengedrückte Rostren mit sehr kräftig entwickelten bis stark rinnenartig vertieften seitlichen Doppellinien besitzt; zu ihr gehören der norddeutsche *Neoh. duvaliaeformis* STOLLEY der Apt-Stufe, der südrussische *Bel. pseudoduvalia* SINZOW [3]) des unteren Cenomans, der wohl ident ist

[1]) loc. cit. 1903 pag. 54, 66.

[2]) Lethaea geognostica 1913, pag. 319, Anm. 3.

[3]) J. SINZOW, Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nordkaukasus (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des sciences de St. Petersbourg, Tome VII, 1913, pag. 98, Taf. 4, Fig. 23—30.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit dem gleichalterigen galizischen *Neoh. Tourtiae* WEIGNER[1]), und die ebenfalls untercenomanen südindischen Arten *Bel. Blanfordi* SPENGL. und *Bel. Stoliczkai* SPENGL., wahrscheinlich auch *Bel. seclusus* BLANFORD. SPENGLER[2]) stellt seine genannten beiden Arten fälschlich zu *Pseudobelus* (cf. pag. 49), BLANFORD[3]) bringt *Bel. seclusus* auch zu *Duvalia* in Beziehung. Hier liegt aber sicherlich überall nur eine Konvergenz in der äußeren Gestalt der Rostren, keine innere Verwandtschaft vor. Ich möchte diese durchaus charakteristische Gruppe, welche enge Beziehungen zu *Neohibolites* aufweist, als *Compressi* den *Depressi* gegenüberstellen und für dieselbe den Namen *Parahibolites* in Anwendung bringen, mit *P. duvaliaeformis* als Typus. Eine Annäherung an dieselbe durch starke Vertiefung der Seitenlinien tritt gelegentlich auch an typischen *Neohibolites*-Arten, am stärksten an *Neoh. minimus,* auf. GAGEL (cf. pag. 28) ließ sich sogar derart täuschen, daß er glaubte, doppelt gefurchte jurassische Belemniten vor sich zu haben.

Übrigens mag hier außer den loc. cit. pag. 30 (230) genannten, für *Neohibolites* bezeichnenden Eigenschaften noch auf einen wichtigen Unterschied hingewiesen werden, der die Unterscheidung von *Neohibolites* und *Hibolites* sehr erleichtert. Der Schlitz der im Vergleich zu *Hibolites* meist kürzeren und gedrungeneren Rostren von *Neohibolites* geht außen höchstens 0,5 — 1 cm über die Höhe des Beginns des Phragmokons hinab; seine untere Grenze verläuft innen nun nicht, wie bei *Hibolites*, allmählich nach unten, sondern umgekehrt ziemlich rasch nach oben, dem Alveolarende zu nach der Außenseite (cf. l. c. Taf. III, Fig. 27—33). Das entspricht also einer völlig anderen Art des Wachstums der postembryonalen Schalenlagen, als *Hibolites* sie besitzt. Vermittelnde Zwischenglieder fehlen in Norddeutschland völlig; sie wären besonders im oberen Neokom zu suchen. Mein Material an mediterranen *Mesohiboliten* ist zwar nicht reichlich, gewährt aber doch einigen Auf-

[1]) ST. WEIGNER, Studien im Gebiete der Cenomanbildungen von Podolien, I, Fauna der cenomanen Sande von Nizniow. (Extrait du Bull. de l'Acad. des siences de Cracovie; Classe des sciences mathématiques et naturelles, Mai 1909, pag. 762, 763, Fig. 2—4 (1909).

[2]) E. SPENGLER, Die Nautiliden und Belemniten des Trichinopoly-Distrikts (Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XXIII, 1910, pag. 155 ff.).

[3]) H. BLANFORD, The fossil Cephalopoda of the cretaceous rocks of southern India (Belemnitidae-Nautilidae), in Memoirs of the Geolog. Survey of India, Calcutta 1861).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schluß über das Verhalten in dieser Beziehung. So konnte ich feststellen, daß bei *Mesoh. minaret,* dessen Alveole etwa bis zur Hälfte des Rostrums eingesenkt ist und oft im Innern noch Reste des Phragmokons enthält, die untere Grenze des Schlitzes, der um 1—1,5 cm weiter als der Phragmokon hinabreicht, nicht, wie bei *Neohibolites,* ziemlich rasch von innen nach außen und oben verläuft, sondern nach unten, wie bei *Hibolites,* aber viel rascher als bei letzterem. Es besteht also tatsächlich auch in dieser Beziehung, nicht nur stratigraphisch, eine vermittelnde Stellung zwischen *Hibolites* und *Neohibolites,* die den Namen *Mesohibolites* noch in erhöhtem Grade rechtfertigt. Möglicherweise wird sich ergeben, daß andere Arten den Übergang zu letzteren beiden Gattungen noch vollkommener erkennen lassen, als *Mesoh. minaret* und seine nächsten Verwandten. Im übrigen sind die typischen Arten von *Mesohibolites* durch die konische und ziemlich gedrungene Gestalt des kräftig entwickelten Rostrums, die tiefe Alveole, den langen Ventralschlitz und die ventrale Abplattung recht leicht sowohl von *Hibolites* wie von *Neohibolites* und *Parahibolites* zu unterscheiden. Auch ist bei ihnen der Kontrast zwischen der schlanken Form des Embryonalrostrums und der geradezu entgegengesetzten des ausgewachsenen Rostrums sehr auffallend und tritt viel stärker in die Erscheinung als bei *Hibolites* und *Neohibolites.* Diese neueren Feststellungen dienen jedenfalls zur Bestätigung und Festigung der Unterscheidung der geologisch jüngeren hastaten Belemniten.

Damit ist nun auch der zweite große Zweig des Belemnitenstammes in seinen Grenzen und seiner Gliederung hinreichend sichergestellt. Er übertrifft mit seiner vertikalen Reichweite vom mittleren Dogger bis oberen Cenoman alle anderen Zweige erheblich. Die Gesamtheit seiner Formen fasse ich zusammen als Familie der *Hastatidae* und gliedere diese wie folgt:

2. Familie: *Hastatidae* Stolley.

Gattungen: *Belemnopsis* Bayle *em.* Stolley.
Mittlerer und oberer Dogger.
Typus: *Bel. canaliculatus* Schloth.

„ *Dicoelites G.* Boehm.
Oberer Dogger und ? Malm.
Typus: *D. Meyrati* Ooster.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Gattungen: *Hibolites Montf. em. Stolley.*
Oberer Dogger bis Apt-Stufe.
Typus: *H. hastatus Blainv.*

„ *Mesohibolites Stolley.*
Oberes Neokom und Apt-Stufe.
Typus: *M. minaret Rasp.*

„ *Neohibolites Stolley.*
Apt-Stufe bis oberes Cenoman.
Typus: *N. semicanaliculatus Blainv.*

„ *Parahibolites Stolley.*
Apt-Stufe bis unteres Cenoman.
Typus: *P. duvaliaeformis Stolley.*

Somit stellt sich der Zweig der *Hastatidae* mit seiner vertikalen Weite vom *Bel. canaliculatus Schloth.* des mittleren Doggers bis zum *Neoh. ultimus d'Orb.* des Cenomans als noch umfassender, wenn auch in der Form der Rostren und der Zahl der zu unterscheidenden Gattungen weniger mannigfaltig, als der erste und ältere Zweig der *Polyteuthidae* dar. Die große Mehrzahl aller Belemniten gehört einem dieser beiden großen Zweige oder Familien an. Ihnen gegenüber treten die übrigen noch zu unterscheidenden Zweige des Belemnitenstammes an Umfang weit zurück. Das darf aber nicht dazu verleiten, sie etwa nun als Anhängsel jener zu behandeln; vielmehr besitzen sie an sich gleich großen Grad der Selbständigkeit, und lassen in ihren bezeichnenden Eigenschaften keine Anhaltspunkte dafür erkennen, daß sie Abkommen der *Polyteuthidae* oder *Hastatidae* seien. Ihre Eigenschaft, ein wohl unterscheidbares Embryonalrostrum zu besitzen, rechtfertigt keineswegs, sie zu den *Hastatidae,* von denen sie sonst in allen wesentlichen Merkmalen verschieden sind, in nahe Beziehung zu bringen, und ebenso wenig, sie deswegen als untereinander nahe verwandt zu betrachten.

Diese kleineren Zweige des Belemnitenstammes besitzen bei geringerer vertikaler Verbreitung und meist auch geringerer Formenmannigfaltigkeit doch nicht minder großen Individuenreichtum, als die großen Familien der *Polyteuthidae* und *Hastatidae.* Durch ihre Rolle als Leitfossilien sind sie überaus wichtig, und stehen in dieser Hinsicht an Bedeutung hinter jenen nicht zurück. An Familien sind unter ihnen bereits unterschieden worden und können aufrecht erhalten bleiben:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Familie: *Duvaliidae Pavlow;*
4. Familie: *Belemnitellidae Pavlow.*

Die Eigenschaft eines dorsalen Alveolarschlitzes rechtfertigt es allein schon, die Duvalien und verwandte Formen in einer besonderen Familie zusammenzufassen. Innerhalb dieser höchst eigenartigen, vom oberen Malm bis zur Apt-Stufe reichenden Familie besteht ebenfalls das Bedürfnis nach weiterer Trennung und schärferer Unterscheidung der Gattungen, insbesondere nach Beschränkung des Namens *Duvalia Bayle* auf die seitlich zusammengedrückten und unregelmäßig gestalteten Rostren. Als zweite Gattung wäre *Pseudobelus Blainv.* zu unterscheiden, mit *Ps. bipartitus Bl.* als Typus und bisher wohl einzigem Vertreter, der durch viel schlankere Gestalt und sehr stark vertiefte seitliche Doppellinien gekennzeichnet wird. Von den drei von Blainville zu *Pseudobelus* gestellten Arten ist *Ps. bipartitus* die einzige sicher identifizierbare. Will man den Namen überhaupt verwenden, kann er daher nur auf diese Art bezogen werden. Auszuscheiden sind unter allen Umständen *Bel. exilis* und verwandte Formen des Lias (cf. pag. 12, 16), ebenso *Bel. bicanaliculatus Bl.,* der ein modifizierter *Hibolites* sein dürfte. Sehr unwahrscheinlich ist auch, daß *Bel. (Pseudobelus) Blanfordi Spengler* und *Bel. (Pseudobelus) Stoliczkai Spengler* aus südindischem Cenoman zu *Pseudobelus* gehören sollten. Es dürfte sich hier vielmehr um den Neohiboliten nahe verwandte Formen mit stark eingedrückten Seitenlinien handeln, ähnlich wie *Neoh. duvaliaeformis Stolley* und *Neoh. pseudoduvalia Sinzow.* Für diese eigenartige Gruppe seitlich komprimierter Belemniten *(Compressi Stolley)* wurde oben (pag. 45, 46) die Gattung *Parahibolites* aufgestellt, die also nichts mit den Duvaliiden zu tun hat.

Für die kegelförmigen, nicht oder nur wenig lateral komprimierten und deformierten Formen *(Conophori)* schlage ich die neue Gattungsbezeichnung *Conobelus Stolley* mit *C. conophorus Oppel* als Typus vor; aus ihnen haben sich die echten Duvalien vermutlich entwickelt. Ein Zusammenhang der Duvaliiden mit älteren oder gleichzeitigen Belemniten anderer Gattungen und Familien ist nirgends zu erkennen; sie stehen völlig isoliert für sich da. Somit ergibt sich:

3. Familie: *Duvaliidae Pavlow.*
Gattung: *Duvalia Bayle.*
Oberer Malm bis Apt-Stufe.
Typus: *Duvalia dilatata Blainv.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gattung: *Pseudobelus Blainv. em. Stolley.*
Neokom.
Typus: *Ps. bipartitus Blainv.*
„ *Conobelus Stolley.*
Oberer Malm und Neokom.
Typus: *C. conophorus Oppel.*

Die Familie der *Belemnitellidae Pavlow,* die jüngste aller, enthält die beiden Gattungen *Actinocamax Miller* und *Belemnitella d'Orbigny,* zu denen noch die sehr kleine Formen bildende Gattung *Belemnocamax Crick*[1]) hinzukommt, welche freilich den Eindruck des Pathologischen macht und daher noch etwas zweifelhafter Natur ist. Crick hält die Unterschiede zwischen ihr bezw. ihrem einzigen Vertreter, dem *Belemnocamax Boweri Crick* aus dem Cenoman von Lincolnshire, und der Gattung *Actinocamax Miller* für ebenso groß, wie zwischen letzterer und der Gattung *Belemnitella.* Jedenfalls steht sie, falls sie überhaupt berechtigt ist, *Actinocamax* erheblich näher als *Belemnitella.* Der Gattungsname *Actinocamax* besteht durchaus zu Recht, da er von Miller 1823 unzweideutig für *Actinocamax verus* des Untersenons geschaffen wurde. Ihn durch *Gonioteuthis Bayle* zu ersetzen oder zu ergänzen, wie von Steinmann (loc. cit. pag. 111, Anm. 2) in Erwägung gezogen wurde und durch J. Böhm[2]) ohne jede Begründung geschehen ist, kann ich aus schon an anderer Stelle[3]) angeführten Gründen nicht für richtig halten. Wir erhalten demnach:

4. Familie: *Belemnitellidae Pavlow.*
Gattung: *Actinocamax Miller.*
Mittleres Cenoman bis unteres Senon.
Typus: *Actinocamax verus Miller.*
? „ *Belemnocamax Crick.*
Cenoman.
Typus: *Bel. Boweri Crick.*
„ *Belemnitella d'Orbigny.*
Unteres und oberes Senon.
Typus: *Bel. mucronata Schloth.*

[1]) On *Belemnocamax Boweri* n. g. et sp. A new Cephalopod from the lower chalk of Lincolnshire (Proceedings of the Geologists' Association, Vol. XXI, Part 6, 1910, pag. 360, Pl. XXVIII).

[2]) Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt, Bd. 36, Teil 1, 1915, pag. 416 ff., 423 ff.

[3]) Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide, pag. 104 (diese Zeitschr. 1916).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In meinen früheren Arbeiten über die Belemniten der norddeutschen unteren Kreide habe ich gezeigt, daß die aus ganz heterogenen Elementen bestehende Gattung *Cylindroteuthis* BAYLE-KILIAN in 4 selbständige Gattungen, *Cylindroteuthis s. str., Acroteuthis, Oxyteuthis* und *Aulacoteuthis* aufzulösen ist, zu denen noch *Pachyteuthis* BAYLE mit *P. excentralis Y. et B.* hinzukommt. Von ihnen stehen nun *Pachyteuthis* mit *Acroteuthis* und *Oxyteuthis* mit *Aulacoteuthis* in enger Verknüpfung, während dieselben von den übrigen, sowie letztere von einander scharf getrennt zu halten sind. Entscheidend für die Trennung ist vor allem das völlig verschiedene Verhalten der seitlichen Doppellinien. Aber nicht nur als Gattungen sind sie von einander zu scheiden, sondern es besteht auch kein Anhaltspunkt dafür, daß sie einem und demselben größeren Zweige des Belemnitenstammes angehören und unter gemeinsamem Familiennamen vereinigt werden könnten. Der Umstand, daß sie alle ein wohl unterscheidbares Embryonalrostrum besitzen, gleich den *Hastatidae,* kann meines Erachtens dafür nicht als hinreichender Grund angesehen werden; denn auch die Duvalien besitzen ein solches. Demnach unterscheide ich:

5. Familie: *Cylindroteuthidae* STOLLEY.
Gattung: *Cylindroteuthis* BAYLE *em.* STOLLEY.
Unterer Dogger bis oberer Malm.
Typus: *C. Puzosi* D'ORB.

6. Familie: *Pachyteuthidae* STOLLEY.
Gattung: *Pachyteuthis* BAYLE *em.* STOLLEY.
Unterer bis oberer Malm.
Typus: *P. excentralis Y. et B.*
„ *Acroteuthis* STOLLEY.
Unteres und mittleres Neokom.
Typus: *A. subquadrata A.* ROEMER.

7. Familie: *Oxyteuthidae* STOLLEY.
Gattung: *Oxyteuthis* STOLLEY.
Mittleres Neokom bis Apt-Stufe.
Typus: *O. brunsvicensis v.* STROMBECK.
„ *Aulacoteuthis* STOLLEY.
Oberes Neokom.
Typus: *Aul. absolutiformis* SINZOW.

Die Familie der *Cylindroteuthidae* ist in ihrem Umfang und ihren Merkmalen noch am wenigsten sichergestellt, da mir hier manche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wichtige Formen fehlten oder an Originalmaterial nicht hinreichend genau geprüft werden konnten. Ihr Beginn liegt wohl mit *Bel. subblainvillei* Deslongchamps[1]) und verwandten Arten der *Murchisonae*-Zone der Normandie und mit *Bel. infracanaliculatus* Quenst. der *Sowerbyi*-Zone schon im unteren Dogger, ihre Fortsetzung in *Bel. Blainvillei* Voltz des unteren und mittleren Doggers, ihr Zentrum in der Gruppe des *Bel. Puzosi* d'Orb., dem Typus der von Bayle geschaffenen Gattung *Cylindroteuthis*, mit *Bel. Puzosi, Bel. Oweni, Bel. obeliscus, Bel. spicularis* etc. des unteren Malms, und ihr Ende in *Bel. Souichi* d'Orb., *Bel. nitidus* Dollf. (1863) non Phillips (1865) und *Bel. bononiensis* Sauv. et Rig. des mittleren und oberen Malms und insbesondere der Portland-Stufe Nordfrankreichs und Englands. Auch die nördlicheren Arten *Bel. obeliscoides, Bel. porrectus, Bel. magnificus* und die jüngsten und extremsten borealen Arten *Bel. absolutus* und *Bel. Volgensis* dürften hierher gehören. Die Grenze zur Kreideformation wird anscheinend nicht überschritten.

Die ältesten *Cylindroteuthis*-Arten sind meistens (cf. pag. 26, 27, 43) zu den *Canaliculati (= Belemnopsis* Bayle *em.* Stolley) gerechnet worden, indem man den fundamentalen Unterschied eines am Alveolarende beginnenden und sich in Gestalt einer normalen Medianfurche bis gegen die Spitze des Rostrums fortsetzenden Schlitzes von einer an der Spitze beginnenden und bisweilen bis zum Alveolarende hinaufreichenden medianen Ventralfurche ohne Schlitzbildung verkannte. So findet man *Cyl. Blainvillei* d'Orb. meistens neben *Bel. canaliculatus* und seinen Synonymen oder nahen Verwandten *Bel. bessinus* d'Orb. und *Bel. sulcatus* Miller genannt und beschrieben, wozu auch das gleichzeitige Vorkommen mit Veranlassung gegeben haben wird. In Wirklichkeit sind sie grundverschieden und bei näherem Vergleich der ventralen Furchen und der Seitenlinien nicht mit einander zu verwechseln. So dürfte nähere Nachprüfung auch ohne Schwierigkeit entscheiden, ob die dem *Bel. Blainvillei* und *Bel. subblainvillei* Desl. aus der *Murchisonae*-Zone der Normandie ähnlichen Arten *Bel. Munieri, Bel. tetramerus, Bel. brevicanalis* und vielleicht sogar der *Bel. canali-*

[1]) W. Soergel (N. J. f. Min. etc., Blbd 36, 1913, pag. 621) rechnet, Deslongchamps und Haug folgend (cf. pag. 43), diese Art, welche er im unteren Dogger von Misol fand, zu den Canaliculati und spricht auch von einer oben scharf und eng eingeschnittenen, unten verflachten Bauchfurche, doch nicht von einem alveolaren Schlitz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

culatus DESLONGCHAMPS non SCHLOTH. zu *Cylindroteuthis* gehören und den Beginn dieser Gattung darstellen, oder ob sie als Vorläufer des *Bel. canaliculatus* SCHLOTH. zu *Belemnopsis* zu stellen sind. Ich neige zu ersterer Deutung, da ich an mir vorliegendem normannischen Material des *Bel. subblainvillei* mit Bestimmtheit feststellen konnte, daß kein Alveolarschlitz vorhanden ist, also eine *Cylindroteuthis* vorliegt, und auch die schwachen Seitenlinien anders als bei *Belemnopsis* verlaufen; überdies enthalten die Ausführungen DESLONGCHAMPS offenkundige Irrtümer, die ihnen die Beweiskraft nehmen.

Auch die Unterscheidung der Gruppe der *„Absoluti"* NEUMAYRS von den *Canaliculati (Belemnopsis + Hibolites)* hat vielfach Schwierigkeiten gemacht, und harrt bezüglich der einen und andern Art noch der endgültigen Entscheidung. Dies könnte freilich angesichts der so einfachen und sicheren Trennung, welche das Vorhandensein eines ventralen Alveolarschlitzes bei den *Canaliculati* und das Fehlen eines solchen bei den *Absoluti* darbietet, Wunder nehmen, und ist ohne Zweifel auf unzureichende Beobachtung oder unzureichendes Material zurückzuführen. Im Grunde trägt die irrtümliche Angabe NEUMAYRS (N. Jahrb. f. Min. etc. 1890, pag. 8), daß die konzentrischen Schalenlamellen des Rostrums der *Absoluti* nicht oder nur wenig ausgebuchtet seien und daher vom ventralen Mediankanal geschnitten würden, während sie bei den *Canaliculati* ganz dem Kanal entsprechend eingebuchtet seien und daher von ihm nicht durchschnitten würden, daran viel Schuld. Solche Einbuchtung ist in Wirklichkeit auch bei den *Absoluti* vorhanden, nur meistens breiter und relativ flacher als bei den *Canaliculati*. Wo keine durch Anwitterung hervorgerufene Aufblätterung und keine sekundäre Vertiefung des Kanals durch späteres Aufreißen entstanden ist, findet auch bei den *Absoluti* kein Durchschneiden der konzentrischen Schalenlagen statt. Der Versuch G. BÖHMS[1]), nach dem Rezepte NEUMAYRS zu unterscheiden, ob gewisse Arten des indo-australischen und südafrikanischen Gebietes zu den *Absoluti* oder zu den *Canaliculati* zu stellen seien, konnte daher kein beweisendes Ergebnis haben. Trotzdem dürfte die Deutung G. BÖHMS und nicht diejenige, welche NEUMAYR diesen Formen gab, die richtige sein, so daß die weitgehenden paläogeographischen und paläoklimatologischen, die Verbreitung borealer Typen auf

[1]) Palaeontographica, Suppl. IV, 1907, pag. 53—55.
Centralbl. f. Min. etc., 1909. Nr. 18, pag. 563.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der südlichen Halbkugel betreffenden Schlüsse NEUMAYRS dadurch hinfällig gemacht würden (cf. auch G. BÖHM in N. J. f. Min. etc., Blbd XXII, 1906, pag. 408 und Palaeontographica, Suppl. IV, Lfg. 3 u. 4).

Die Abbildungen, welche G. BÖHM (loc. cit. Taf. VIII) von *Bel. alfuricus* und *Bel. lagoicus* von Taliabu gibt, lassen keinen Zweifel darüber, daß es sich an ihnen nicht um von der Spitze ausgehende Medianfurchen, wie bei *Bel. absolutus,* sondern um solche handelt, die am Alveolarende beginnen und bei ersterer Art weit, bei letzterer viel weniger weit hinabreichen. Von dem Vorhandensein eines Schlitzes wird leider nichts gesagt, doch ist nicht daran zu zweifeln, daß ein solcher vorhanden ist, da Formen mit ventraler Alveolarfurche ohne Schlitz ja überhaupt niemals und nirgends gefunden worden sind. Die genannten Arten sind also ohne Zweifel als *Canaliculati* und nicht als *Absoluti* anzusehen und von der Gattung *Cylindroteuthis* unbedingt fernzuhalten.

Im Übrigen hat NEUMAYR, worauf hier nochmals hingewiesen werden mag, unter seinen *„Absoluti"* nicht nur Arten der Gattung *Cylindroteuthis,* wie *Bel. absolutus* und *Bel. volgensis,* sondern auch unzweifelhafte *Canaliculati (s. l.),* wie *Bel. sulcatus PHILL.,* ferner *Bel. Gerardi OPPEL* und *Bel. africanus TATE,* die nach ROTHPLETZ und G. BÖHM auch *Canaliculati* sind, und schließlich sogar *Bel. (Aulacoteuthis) absolutiformis SINZOW,* also ein Gemisch heterogenster Formen. UHLIG[1]) betrachtet gar die *Absoluti* und *Excentrici* NEUMAYRS als eine „wohlgesonderte und bezeichnende Belemnitengruppe", und entfernt sich mit diesem Urteil noch weiter von den tatsächlichen verwandtschaftlichen Verhältnissen der einschlägigen Arten.

Vorderhand belasse ich alle genannten und sonst in Betracht kommenden *Cylindroteuthiden* bei der Gattung *Cylindroteuthis,* und stelle zukünftigen Untersuchungen anheim, ob hier Trennungen in verschiedene Gattungen stattzufinden haben, und ob insbesondere für die jüngste und extremste Gruppe des *Bel. absolutus* eine besondere Gattung zu schaffen sein wird. Als gemeinsame Merkmale der *Cylindroteuthiden* sind vorderhand zu nennen: Langgestreckte, schlank cylindrische Gestalt des im allgemeinen rundlichen Rostrums, zentrale oder nur mäßig exzentrische Lage der Apikallinie, meist starke Entwicklung einer von der Spitze des Rostrums ausgehenden

[1]) Mitt. d. geol. Ges. Wien, Bd. III, 1911, pag. 530.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

medianen Ventralfurche, Fehlen eines ventralen Alveolarschlitzes, schwache Entwicklung der sehr geradlinig verlaufenden, allmählich konvergierenden Seitenlinien. Die embryonalen Charaktere bedürfen noch näherer Feststellung.

In der Oxford-Stufe des Malms erscheinen neben Cylindroteuthiden und anscheinend völlig unabhängig von ihnen die ersten Vertreter der Familie *Pachyteuthidae* Stolley mit *P. excentralis Y. et B.* des mitteleuropäischen und *P. Panderi* des borealen Jura als wichtigsten und häufigsten Leitformen. Erstere Art setzt sich noch sehr spärlich bis in den englischen Kimmeridge hinein fort, letztere wird im höheren nordeuropäischen Jura durch eine Reihe anderer, zum Teil individuenreicher Arten begleitet oder ersetzt, die zu den neokomen Arten der Gattung *Acroteuthis* Stolley überzuleiten scheinen. Beziehungen zu den gleichzeitig lebenden Cylindroteuthiden der Gruppen des *Bel. Puzosi* d'Orb. und des *Bel. absolutus* Fischer, die man vermuten könnte und die von A. P. Pavlow auch als bestimmt bestehend angenommen wurden und werden, vermag ich nicht zu erkennen und auch nicht für wahrscheinlich zu halten. Die Vereinigung aller sogenannten *Porrecti, Magnifici* und *Explanati* Pavlows unter dem Gattungsnamen *Piesotrobelus Pavlow* ist auch schon aus dem Grunde hinfällig, daß die Gattungsnamen *Pachyteuthis* und *Acroteuthis* die Priorität besitzen. Ich neigte früher zu der Annahme, daß die letzteren beiden Gattungen nicht nahe mit einander verwandt seien, habe mich aber an der Hand eines größeren Materials davon überzeugt, daß der für die älteren Arten von *Pachyteuthis* bezeichnende Querschnitt des Rostrums, welcher dorsoventral gemessen größer als der laterale ist, sich allmählich in den für *Acroteuthis* bezeichnenden, bei dem das Umgekehrte der Fall ist, ändert, und daß auch sonst keine grundlegenden Unterschiede, welche die beiden Gattungen verschiedenen Familien zuweisen würden, zu bestehen scheinen. Dagegen sind beide von *Cylindroteuthis* derart verschieden, daß eine Vereinigung aller in der einen Familie der Cylindroteuthiden nicht angängig ist. Form und Querschnitt des Rostrums weichen allzustark ab, die Lage der Apikallinie ist viel exzentrischer, der Verlauf und die Ausbildung der Laterallinien andersartig, die ventrale Spitzenfurche viel unbedeutender und so wenig konstant in ihrem Auftreten, daß sie sogar an Individuen einer und derselben Art bald deutlich entwickelt, bald völlig fehlen kann, und schließlich scheinen auch die embryonalen Merkmale, die freilich bei *Cylindroteuthis*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch nicht ausreichend klargestellt sind, nicht übereinzustimmen. Wenn NEUMAYR [1]) unter seinen *Excentrici* also Arten der Gattung *Cylindroteuthis* mit denen von *Pachyteuthis* und *Acroteuthis* vereinigte und sogar *Oxyteuthis* einschloß, andrerseits aber seine *Absoluti,* welche auch ein heterogenes Formengemisch darstellen (cf. pag. 53, 54), davon ausschloß, so wird deutlich, wie außerordentlich notwendig hier Klärung und Entwirrung war und ist. *Pachyteuthis* umfaßt wesentlich die älteren Arten des Malms, *Acroteuthis* die jüngeren des Neokoms; die letzten Ausläufer von *Acroteuthis* liegen in den Grenzschichten von mittlerem zu oberem Neokom Norddeutschlands.

In diesem obersten Mittelneokom, den oberen *Simbirskiten*-Schichten, beginnt dann die kurzlebige Familie der *Oxyteuthidae;* sie endet im wesentlichen schon mit Schluß des Oberneokoms, nachdem sie in den sogenannten *Brunsvicensis*-Tonen Norddeutschlands eine erstaunliche Fülle der Individuen hervorgebracht hat, und tritt in die Apt-Stufe nur mit äußerst spärlichen und verkümmerten Individuen hinüber. Die auf das obere Neokom beschränkte Gattung *Aulacoteuthis*, in ihrem ventral stark gefurchten Typus *A. absolutiformis* augenfällig von *Oxyteuthis* unterschieden, gibt sich bei näherer Untersuchung als ein eigentümliches Zwischenstadium im Entwicklungsgange der Oxyteuthiden zu erkennen, indem die ventrale Furche ziemlich rasch erworben wurde, bald ihre stärkste Ausbildung erreichte und dann ebenso rasch wieder völlig verschwand. Sieht man nur die äußere Form des Rostrums und die mediane Ventralfurche, so wird man *Bel. absolutiformis* SINZ., *Bel. speetonensis* LAH., sowie einige ihnen nahestehende neue Arten, unbedenklich an *Bel. absolutus* und andere Arten von *Cylindroteuthis* anreihen. Wenn man aber den sehr eigenartigen Verlauf der lateralen Doppellinien erkannt hat, kann davon nicht mehr die Rede sein, und ebensowenig von einem Anschluß an *Acroteuthis.* Weitere eingehende Prüfung aller Merkmale der beim Vergleich in Betracht kommenden Formen, wie sie in meinen zitierten Arbeiten über die Belemniten der unteren Kreide Norddeutschlands niedergelegt ist, bestätigt dann die Notwendigkeit scharfer Trennung von *Cylindroteuthis, Acroteuthis* und *Oxyteuthis* nebst *Aulacoteuthis* nach Gattungen und Familien. Kein Fall beweist so schlagend, wie derjenige der eng verbundenen Gattungen *Oxyteuthis* und *Aulaco-*

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1889 Nr. 2, pag. 52. Neues Jahrb. f. Miner. etc. 1890, I. pag. 8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

teuthis, die hervorragende Wichtigkeit der lateralen Doppellinien als entscheidender Merkmale und die sekundäre Bedeutung der ventralen Spitzen- und Medianfurchen.

Die vorgenannten 7 Familien umfassen die Belemniten im engeren Sinne, die der alten „Gattung" *Belemnites* entsprechenden eigentlichen Belemniten, für welche am besten der Name *Belemnitidae* als Unterordnung der Dibranchiaten aufrecht erhalten bleibt. In der historischen Reihenfolge besser angepaßter Anordnung ergibt sich daher folgende Gliederung:

I. Unterordnung: *Aulacoceratidae.*
II. „ : *Belemnitidae.*
1. Familie: *Polyteuthidae* STOLLEY.
2. „ : *Hastatidae* „
3. „ : *Cylindroteuthidae* „
4. „ : *Pachyteuthidae* „
5. „ : *Duvaliidae* PAVLOW.
6. „ : *Oxyteuthidae* STOLLEY.
7. „ : *Belemnitellidae* PAVLOW.

Die *Duvaliidae* und die *Belemnitellidae* außerhalb der *Belemnitidae (Eubelemnitidae)* zu stellen, wie PAVLOW es tut, sehe ich nicht den mindesten Anlaß. Dem PAVLOWschen Namen *Protobelemnitidae* ziehe ich den bereits bestehenden der *Aulacoceratidae* vor; deren weitere Einteilung soll uns hier nicht beschäftigen. Ebenso fallen die übrigen Unterordnungen der *Belemnoidea,* die *Belemnoteuthidae* mit den Gattungen *Belemnoteuthis, Phragmoteuthis* und *Diploconus,* und die *Neobelemnitidae Bayanoteuthis, Styracoteuthis, Vasseuria, Belemnosis, Beloptera* und *Belopterina* aus dem Rahmen dieser Abhandlung heraus. Bezüglich derselben verweise ich besonders auf ABELS Paläobiologie der fossilen Dibranchiaten, welche ausführliche und bemerkenswerte Erörterungen darüber enthält.

Somit stellt sich uns schließlich im Großen folgendes System der fossilen Dibranchiaten als dem jetzigen Zustand unserer Kenntnis entsprechend dar:

Unterklasse: *Dibranchiata.*
I. Ordnung: *Belemnoidea.*
1. Unterordnung: *Aulacoceratidae.*
2. „ : *Belemnitidae.*
3. „ : *Belemnoteuthidae.*
4. „ : *Neobelemnitidae.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

II. Ordnung: *Spiruloidea.*
III. „ : *Sepioidea.*
IV. „ : *Octopoda.*

Eine tabellarische Übersicht über die vertikale Verbreitung der *Belemnitidae* bilde den Schluß dieser Abhandlung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at