



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 29. Februar 1916.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: J. Nowak: Zur Bedeutung von *Scaphites* für die Gliederung der Oberkreide. — R. Zuber: Inoceramen und Nummuliten im karpathischen Flysch von Wygoda. — Vorträge: F. v. Kerner: Geologie der dalmatinischen Beauzitlager. — E. Spengler: Die Plassengruppe im Salzkammergut. — Literaturnotizen: C. Diener, G. Link.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Jan Nowak. Zur Bedeutung von *Scaphites* für die Gliederung der Oberkreide. (Bemerkungen aus Anlaß der Scaphitenarbeit von Prof. Fritz Frech.)

Die Frage der Systematik der Scaphiten wie auch der Identifizierung der europäischen Formen mit den amerikanischen wurde bis jetzt nur gelegentlich, und zwar aus Anlaß der Beschreibung einzelner Formen oder der Gliederung der amerikanischen Oberkreide nach den europäischen Horizonten behandelt. In der Arbeit von Prof. Frech¹⁾ bilden diese Fragen das Thema für sich.

Was nun das Problem der Systematik anbelangt, so hat bekanntlich Neumayr die Parkinsonsche Gattung *Scaphites* für eine natürliche Gruppe gehalten, die, wie aus ihrer Lobenlinie mit Auxiliarloben und aus der Beschaffenheit des *Aptychus* zu schließen, den Holcostephanen entstammt. Auf Grund der bifiden Loben wurden die Scaphiten den Lytoceren zugeteilt, und Douvillé, hauptsächlich sich auf die Eigenschaften der Lobenlinie stützend, versetzte sie in seine Gruppe der Pulchelliiden und leitete sie von der *Stoliczkaia* her. Grossouvre brachte sie in seiner Familie *Acanthoceratidae* unter, gestützt auf die Skulpturbeschaffenheit der Schale. Hyatt weist die Scaphiten wieder den Lytoceratiden zu. Im Jahre 1905 sprach W. D. Smith²⁾ die Ansicht aus, daß die Gattung *Scaphites* geordnet werden müsse, sie sei polyphyletisch und umfasse degenerierte, phylogerontische Formen, die von durchaus fremden Familien abstammen: die *Nodosus*-Gruppe leitete er von den Stephanoceratiden, *Scaphites inermis* und *Condoni* von den Lytoceratiden her. Zu dieser

¹⁾ Zentralblatt f. Min., Stuttgart 1915.

²⁾ Journal of Geology.

Arbeit kehre ich noch später zurück. L. Pervinquièr¹⁾ hält die Scaphiten ebenfalls für heterogen und sucht darin mit vollem Recht den Grund für die Divergenz der Ansichten über ihre Abstammung. Was die „eigentlichen Scaphiten“, das heißt die *Aequalis*-Gruppe betrifft, so glaubt er mit gutem Grund zu der früheren Anschauung Neumayrs zurückkehren zu dürfen, daß ihr Anfang bei den Stephanoceren zu suchen ist, dagegen die anderen, zum Beispiel *S. Cunliffei* von den Lytoceren herkommen. Auch H. Yabe²⁾ schließt sich der Ansicht der Autoren an, die unsere „Gattung“ als polyphyletisch betrachten.

Die in der polnischen Kreide vorkommenden Scaphiten habe ich im Jahre 1911³⁾ von den Acanthoceren, Holcostephanen und Hoplititen abgeleitet.

Die Arbeit von Prof. Frech bringt in systematischer Hinsicht die Darstellung der „Formenkreise“, welche jedoch nach seiner Ansicht⁴⁾ keinen Anspruch haben, um als stammesgeschichtlich zusammenhängende Gruppen zu gelten. Sie fassen vielmehr die miteinander durch bestimmte Merkmale verknüpften und im geologischen Alter genäherten Arten zusammen. Diese Formengruppen lassen eine immer weiter vorschreitende Differenzierung der Skulptur und gleichzeitig mit dem geologischen Alter eine Größenzunahme erkennen.

Ich will nun die Frage erörtern, ob es vorteilhaft ist, solche systematische Gruppen, wenn auch nur im Frech'schen Sinne zu bilden, ohne auf die Resultate der Forschungen von W. D. Smith, Pervinquièr, Yabe und von mir einzugehen. Ich glaube in meiner Scaphitenarbeit nachgewiesen zu haben, daß sich die Gattungen *Holcoscaphites*, *Acanthoscaphites* und *Hoploscaphites* voneinander unabhängig, ungleichmäßig und ungleichzeitig entwickeln. — Einzelne Momente der Entwicklung der Gattung, wie die Knotenbildung und das Bifidwerden der Loben speziell, kommen bei allen drei Gattungen in verschiedenen Zeiten und in verschiedener Intensität zum Ausdruck. Auch fallen die Maxima der Entwicklung zeitlich nicht zusammen. So erreicht zum Beispiel *Holcoscaphites* den Höhepunkt der Entwicklung im Cenoman, der *Acanthoscaphites* in der mittleren Mukronatenkreide, dagegen der *Hoploscaphites* in der obersten Kreide. Die Arten des *Acanthoscaphites*-Zweiges entfalten eine Individuengröße, welche von keinem anderen in irgendwelcher Zeit erreicht wird. Dieselben dauern bloß bis zur mittleren Mukronatenkreide an, dagegen erreichen die jüngsten Scaphiten, die Hoploscaphiten der *Constrictus-tenuistriatus*-Reihe bloß kleine Dimensionen. Die Acanthoscaphiten gelangen zu einer so weitgehenden Zergliederung und Verzierung der Lobenlinie, daß andere Scaphiten gegen dieselben in dieser Beziehung sehr weit zurücktreten.

Es ist nun einleuchtend, daß, wenn man die Scaphiten als eine einheitliche Gattung summarisch betrachtet, man der Gefahr entgegenläuft, welche sich aus folgendem Beispiel ergibt. Die *Tridens-trinodosus*-

¹⁾ Études de paléontologie tunisienne I, pag. 117.

²⁾ Beitr. z. Pal. Öst.-Ung., Bd. 23.

³⁾ Bulletin de l'Acad. des sc. Cracovie. Math.-phys. Kl.

⁴⁾ L. c. pag. 554.

Gruppe übertrifft, was die Zergliederung der Lobenlinie, die Größe und die Mannigfaltigkeit der Skulptur anbelangt, bei weitem die *Constrictus-tenuistriatus*-Gruppe. Man könnte daher die letztere als geologisch älter der ersteren gegenüber betrachten. Indessen ist gerade das Gegenteil der Fall. Speziell bei der Beurteilung der stratigraphischen Verhältnisse entfernter liegender Provinzen, wo noch dazu provinzielle Endemismen die Lage schwieriger machen, könnte man leicht zu falschen Schlüssen verleitet werden.

Aus all dem Angeführten ergibt sich der folgende Schluß. In mehreren der von Prof. Frech aufgestellten Formenkreise sind Scaphitenformen vertreten, die wenigstens drei verschiedenen Gattungen angehören (*Holco*-, *Acantho*- und *Hoploscaphites*), deren Entwicklung voneinander gegenseitig unabhängig vor sich geht und deren gemeinsame Betrachtung, abgesehen von der konvergenten Form der Wohnkammer, keine weiteren Schlüsse erlaubt als die, welche dem ganzen Ammonitenstamme gemeinsam sind. Zu diesem Schluß muß jeder kommen, der mit der neueren Scaphitenliteratur in Berührung gekommen ist.

Ich will nun zur Besprechung jener Formen übergehen, welche für die europäische und die amerikanische Kreide gemeinsam sind.

Die diesbezüglichen Versuche sind sporadisch gemacht worden. Bei Prof. Frech ist dies zum erstenmal zum Thema einer speziellen Arbeit geworden. Leider machen sich hier ziemlich empfindliche Mängel fühlbar.

Die wahrscheinliche Zugehörigkeit der *Sc. Warreni* und *larvaeformis* zur europäischen *Aequalis*-Gruppe hat schon im Jahre 1895¹⁾ Grossouvre hervorgehoben. Die äußere Form und die stratigraphische Lage der entsprechenden Formen von Europa und Amerika sind derartig gleich, daß in dieser Beziehung diese Arbeit von Prof. Frech auf keine weiteren Schwierigkeiten trifft. Allerdings sind der Gruppe noch weitere europäische und amerikanische Formen beizuziehen. So gehört hierher der *Sc. Hugardianus d'Orb.*, charakteristisch für den oberen Gault und von den amerikanischen der *Scaphites Gillisi Anderson*, der mit dem europäischen *Geinitzi* übereinstimmt, und *Scaphites Klamathensis Anderson* und vielleicht auch der *Sc. Condoni Anderson*, welche dem *Sc. aequalis* anzugehören scheinen. Diese Formen entstammen dem Chico-beds, in denen cenomane Formen, wie *Acanthoceras Rhotomagense* [= *compressum*], *Acanthoceras naviculare*, *Schlönbachia propinqua*, *Puzosia planulata* [*Desmoceras Dillei Anders.*] und *Tetragonites Thimotheanus* zu finden sind, ich glaube genug Anhalt dafür, um diese Schichten dem Cenoman gleichstellen zu können. Zu derselben Gruppe gehört offenbar auch der *Sc. vermiformis Meek* aus der Fort-Benton-Group.

Den Römerschen *Sc. binodosus* hat Frech mit dem Owenschen *Sc. nodosus* vereinigt. *Scaphites binodosus Römer* hat eine sehr charakteristische Skulptur²⁾. Dieselbe besteht auf dem eingerollten Teile

¹⁾ Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géol. de France II, pag. 742.

²⁾ Siehe Müller und Wolleemann in Abhandl. d. preuß. Geol. L.-A., N. F. H. 47, pag. 17.

des Gehäuses aus feinen radialen, ziemlich dicht nebeneinander stehenden Rippen, welche an der Externkante einen kleinen Knoten bilden, sich hinter demselben in zwei Rippen spalten und so über die Externseite verlaufen. Auf dem übrigen Teile des Gehäuses befinden sich zwei Reihen Knoten; die eine, welche gewöhnlich nicht über sieben in der Radialrichtung verlängerte Knoten enthält, steht nahe an der Internkante, die andere, welche sich aus 13—16, gewöhnlich — besonders auf dem mittleren Teile des Gehäuses — in der Spiralrichtung verlängerten und nach der Mündung zu kleiner werdenden Knoten zusammensetzt, steht an der Externkante und ist eine Fortsetzung der erwähnten kleinen Knoten an der Externkante des eingerollten Teiles. Von den Knoten der inneren Reihe laufen über die Flanken nach den Knoten der äußeren Reihe breite, wulstige, sich hie und da gabelnde Rippen, welche besonders auf jüngeren Exemplaren deutlich hervortreten, bei den größeren Stücken entweder weniger scharf entwickelt waren oder nachträglich durch Abreibung undeutlich geworden sind. Auf der Externseite des nicht spiralen Teiles des Gehäuses befinden sich zahlreiche, ziemlich dicht stehende Rippen, welche teilweise in den Knoten der Externkante, teilweise zwischen denselben endigen. Dieser Unterschied zwischen dem normalen Teil der Schale und dem anormalen einerseits und der Flanke und der Bauchseite der Wohnkammer andererseits existiert bei der Owenschen Gattung nicht. Daher finde ich die Frechsche Vereinigung unrichtig, zumal auch die stratigraphischen Horizonte beider Formen nicht übereinstimmen. Und zwar charakterisiert die Römersche Art die Granulatenkreide in Europa, während die Owensche sich nach Meck in der oberen Abteilung der Fort-Pierre-Group befindet mit *Baculites compressus*, einer dem *Baculites anceps-leopoliensis* identischen Form, welche für die mittlere Mukronatenkreide in Europa bezeichnend ist und auch in Asien, Südamerika, Nordamerika und Afrika allgemein verbreitet ist. In derselben Schichtfolge befindet sich auch *Placenticerus placenta* De Kay. R. Laßwitz verweist diesen Ammoniten in den Emscher¹⁾, in dem er hervorhebt, daß Whitfield²⁾, nach dem er sich in dieser Beziehung richtet, nicht genauer angibt, womit nach seiner Meinung die Lower Marl Beds in Europa äquivalent sind. Indessen befindet sich *Placenticerus placenta* in den Lower Marl Beds in Vergesellschaftung mit *Belemnitella Americana*, welche der europäischen *mucronata* außerordentlich nahesteht und sogar mit derselben vereinigt wird, dann mit *Baculites anceps-leopoliensis*, also Formen der Mukronatenkreide. In Texas kommt *Pl. placenta* mit dem *Mortoniceras Texanum* vor, der in die *Westfalicus*-Zone nicht hinabreicht. Somit dürfte die obere Serie der Fort Pierre Group bloß zur Granulatenstufe nach unten reichen. Sonst ist aber die amerikanische *Nodosus*-Gruppe in Europa wohl vertreten, und zwar in der *Tridens-trinodosus*-Reihe. Diese entfaltet in der mittleren Mukronatenkreide von Europa einen Formenreichtum³⁾, der die Formen mit zwei bis sechs Knoten-

¹⁾ Geolog. u. paläont. Abhandl. N. F., Bd. VI, Hft. 4, pag. 11.

²⁾ Monograph of the U. S. G. S., Bd. 18.

³⁾ Siehe Nowak in Bull. Ac. sc. Cracovie 1911, pag. 575.

reihen umfaßt und in fünf Varietätengruppen gegliedert werden kann, welche durch Übergänge untereinander verbunden sind. Eine von diesen Varietäten, nämlich *tridens-quadriscopinosus* ist mit dem *Scaphites nodosus plenus* identisch. Man braucht in dieser Beziehung bloß die Figur meiner Arbeit mit der Tafel 26 bei Meek zu vergleichen, um zur Überzeugung zu gelangen, daß darüber jeder Zweifel ausgeschlossen ist. Dasselbe bestätigt vollauf die Lobenlinie. Es tritt somit in der mittleren Mukronatenkreide von Mittel- und Osteuropa, als auch von Nordamerika, die Gruppe *Sc. tridens-trinodosus* auf, welche in beiden Provinzen die große Tendenz zur Varietätenbildung aufweist. Große Entfernung der Provinzen erklärt eine gewisse Divergenz in den Variationsrichtungen, aber die Identität des Grundstammes ist unverkennbar.

Oberhalb der mittleren Mukronatenkreide kommt sowohl in Polen als auch in Deutschland und in Frankreich der obere Mukronatenhorizont, der den *Scaphites constrictus* Sow. enthält. Dieser Scaphit entfaltet gerade in der polnischen Kreide ebenfalls eine ziemlich große Formenmannigfaltigkeit, welche ich in meiner Scaphitenarbeit zur Darstellung gebracht habe¹⁾. Eine Endform dieser Reihe bildet *Sc. constrictus-vulgaris*, die andere *Sc. tenuistriatus*. Diese beiden Grenzvarietäten zeigen eine vollkommen gleiche Lobenlinie und den gleichen normalen Teil der Schale. Die erste Grenzform, die ich *constrictus-vulgaris* genannt habe, umfaßt eine unübersehbare Anzahl von Formen, die in bezug auf die Länge der Wohnkammer, die Art der Berippung des unteren und des oberen Teiles der Wohnkammer, das Auftreten der Knoten am Nabel der letzten Wohnkammer, die Anzahl und die Art der Aufstellung der Bauchknoten eine sehr starke Veränderlichkeit zeigen, was schon mehrmals in der Literatur hervorgehoben wurde, trotzdem aber stets Anlaß zur Bildung „neuer Arten“ gibt. Zwischen dem Anfangsteil der Wohnkammer und ihrer Mündungsregion besteht in der Regel ein Unterschied in der Skulptur; an dem ersteren verflachen die Rippen immer so stark, daß er auf einer gewissen Strecke, deren Länge bedeutend variiert, jeder feineren Skulptur entbehrt. Dagegen an der Mündung treten fast immer feinere Rippen auf, deren Anzahl und Länge ebenfalls großen Schwankungen unterworfen ist. Beobachtet man nun das Verhalten dieser beiden Teile der Wohnkammer²⁾, so sieht man, wie es sich in der Richtung gegen die Varietät *tenuistriatus* ändert. Der gerippte obere Teil verdrängt den unteren immer mehr nach unten, so daß dieser schließlich verschwindet. Zugleich verfeinert sich aber die Berippung und wird immer einförmiger, so daß man endlich zur Varietät *constrictus-tenuistriatus* kommt. Bei dieser steht die feinrippige Skulptur der Wohnkammer dem gröber berippten normalen Teile unvermittelt gegenüber. Was die Beknotung der Schale anbelangt, so gibt es Individuen, an denen sich die Knoten an den unteren, fast glatten Schalenteil streng halten, und in dem Maße, wie dieser von dem *tenuistriaten* Teil der Schale verdrängt wird, werden auch die Knoten spärlicher und verschwinden endlich

¹⁾ Bull. Ac. sc. Cracovie, Math.-naturw. Kl., Bd. 1911.

²⁾ Ebendas. Fig. 8—12 der Taf. 33.

vollständig. Dann hat man knotenlose Individuen der Varietät. Sowohl aber bei *Constrictus-vulgaris*-als auch bei *Constrictus-tenuistriatus*-Formen lassen sich die Knoten bisweilen nicht verdrängen und gehen sowohl auf den normalen Teil der Schale als auch auf den feingerippten Teil der anormalen Wohnkammer über. Man hat dann knotige Exemplare von *constrictus-vulgaris* und *constrictus-tenuistriatus*.

Ich habe bereits im Jahre 1911 die Unterschiede zwischen dem *Scaphites constrictus-tenuistriatus* und dem *Scaphites Römeri* hervorgehoben, welcher mit dem ersteren sehr oft vereinigt wird. Abgesehen von der Lobenlinie, welche wesentliche Unterschiede zeigt, besteht die Ähnlichkeit dieser Formen nur darin, daß beide eine feine Skulptur besitzen. Während jedoch die Skulptur des *Sc. Römeri* an dem ganzen Gehäuse, sowohl dem eingerollten Teil wie auch der Wohnkammer bis zum Mundsaume aus einförmigen, zahlreichen und feinen Rippen besteht, ist dies nach dem oben Gesagten bei *tenuistriatus* nicht der Fall. Da sich die feinen Rippen zuerst an der Mündung einstellen und erst später immer tiefer hinabreichen, gehören sie zu den zuletzt erworbenen Eigenschaften, welche sich sogar auf den normalen Teil der Schale nicht übertragen. Der normale Teil ist an beiden Formen grundverschieden.

Den Fehler der Vereinigung dieser beiden Arten begibt trotzdem Frech, und zwar sowohl was die Auffassung der europäischen Formen als auch deren Identifizierung mit den amerikanischen anbetrifft. Prof. Frech schreibt, indem er *Sc. Nicoletti Meek* mit *Sc. Römeri d'Orb.* identifiziert¹⁾: „Trotz der Geringfügigkeit des Materials erlaubt die gute Oberflächengestaltung die Feststellung der Identität der Skulptur bei einem Exemplar von Haldem und einem anderen aus Montana. Bei beiden sind die Rippen sehr viel feiner als bei den verschiedenen sonstigen Varietäten von *Sc. constrictus*. Nabelknoten fehlen vollkommen, Externknoten sind auf der Wohnkammer meist entwickelt“. Auch trennt Frech den *Sc. tuberculatus Goebel* von dem *Sc. Römeri. Schlüter*²⁾, der beide Arten zusammengezogen hat, schreibt darüber: Unter 9 vorliegenden Exemplaren zeigen sechs keine anderen Ornamente (als nur feine Rippen). Drei tragen außerdem noch Höcker, welche von den Rippen unabhängig sind. — Ein halbes Gehäuse ist mit zwei Reihen entfernt stehender Höcker verziert. — Ein zweites Exemplar zeigt nur eine äußere Reihe Höcker und das dritte Stück überhaupt nur zwei Höcker. — Daher sagt Schlüter: „Ich kann hier nicht . . die Bezeichnung *Sc. tuberculatus* annehmen, weil dieselbe der Art eine Eigentümlichkeit beilegt, welche ihr nicht allgemein und wesentlich zukommt.“ — Die Richtigkeit dieser Behauptung konnte ich sowohl an den Schlüterschen Sammlungen in Bonn als auch an den Exemplaren aus der polnischen Kreide feststellen. Weiter will Frech *Sc. inflatus Römer* mit *Sc. nodosus var. brevis* vereinigt haben. *Sc. inflatus* weist aber dieselben Unterschiede zwischen der Flanken- und Bauchseitenskulptur

¹⁾ L. c., pag. 563.

²⁾ Palaeontographica, Bd. 21, pag. 89—90.

auf, die ich bei *binodosus* hervorgehoben habe. Daher ist die Vereinigung unzulässig.

Dagegen steht der Vereinigung des *Sc. constrictus* Sow. mit dem amerikanischen *Sc. Conradi* var. *intermedia* Meek nichts im Wege. Man kann aber mit Genugtuung feststellen, daß der amerikanische *Sc. constrictus* unter anderen in derselben Richtung variiert wie der europäische Repräsentant der Gruppe, das heißt in der Richtung der Bildung der *tenuistriatus*-Formen. Und zwar kann man in der Meek'schen Monographie beobachten, daß *Sc. Nicoletti*, Taf. 34, Fig. 4 a, die knotenlose Varietät des *constrictus* darstellt, *Sc. Nicoletti*, Taf. 34, Fig. 2 b, repräsentiert einen *constrictus-tenuistriatus* mit Knötchen auf dem normalen und dem anormalen Teil der Schale, *Sc. mandanensis*, Taf. 35, Fig. 1. vertritt den *tenuistriatus* mit Warzen an der Wohnkammer und *Sc. abyssinus*, Taf. 35, Fig. 2, denselben mit Falten an der Bauchseite.

Es sei noch bemerkt, daß die ganze amerikanische Gruppe in den Fox Hill beds auftritt, welche oberhalb der Serie mit der *Nodosus*-Gruppe zu liegen kommen. Nachdem nun die *Nodosus*-Gruppe mit der europäischen *tridens-trinodosus*-Gruppe eng zusammenhängt und dieselbe die mittlere Mukronatenkreide charakterisiert, ist es einleuchtend, daß die stratigraphische Stellung der europäischen und der amerikanischen Schichten, welche die Formenreihe *Scaphites constrictus-tenuistriatus* enthalten, identisch ist. Es ist dies die Mukronatenkreide mit *Belemnitella mucronata junior*, welche der Stufe mit *Pachydiscus Egertoni* aufliegt. Sie wird auch Maëstrichtien genannt. Ihre Selbständigkeit wurde in Polen festgestellt und in Deutschland wurde dieselbe von Stolley präzisiert. Es zeigt sich nun, daß in der amerikanischen Kreide eben diese Stufe unter ganz analogen Verhältnissen wie in Europa auftritt und durch idente Formengruppen der Scaphiten charakterisiert ist.

Wollte man nun dem Frechschen Vorgang folgen, so müßte man die *Römeri*-Gruppe, welche die untere und hauptsächlich die mittlere Mukronatenkreide in Europa bezeichnet, mit der *Constrictus*-Gruppe vereinigen, die bloß für die oberste Mukronatenkreide eigentümlich ist. De Grossouvre¹⁾ hat bekanntlich den oberen Teil vom Campanien in zwei Stufen gegliedert, in die untere mit *Hoplites Vari* und die obere mit *Pachydiscus Egertoni*. Stolley²⁾ hat nachgewiesen, daß in der oberen Partie sich noch zwei Abteilungen ausscheiden lassen, die obere Zone, welche durch *Sc. constrictus* und *Trigonosema pulchellum* sich charakterisiert, und die untere, die *Heteroceras*-Zone. Die Stolleysche Gliederung hat sich auch in der polnischen Kreide als richtig erwiesen. Dieselbe hat aus diesem Grund vor der Grossouvreschen einen Vorteil, weil einerseits *Pachydiscus Egertoni* nicht bis in die oberste Stufe hinaufreicht, andererseits ist *Sc. constrictus* bloß auf die oberste Zone beschränkt. Die einzigen Ammoniten, die in der *Constrictus*-Zone noch anzutreffen sind, sind in Europa *Baculites vertebralis*, vielleicht auch *anceps*, dagegen ent-

¹⁾ Mémoires pour servir à l'Explic. Carte géol. Fr. II.

²⁾ Archiv f. Anthrop. v. Schleswig-Holstein. II.

hält die darunterliegende Zone alle übrigen letzten Vertreter der Ammonitenwelt. Frech hat sich auf die Annahme der Grossouvreschen Einteilung beschränkt, ohne auf die Stolleysche Gliederung einzugehen. Dadurch ist das Zusammenwerfen der Arten der mittleren und der oberen Mukronatenkreide zustande gekommen und die paläontologische Abtrennung der Fox Hill-Gruppe, welche der obersten Mukronatenkreide entspricht, von der Fort Pierre-Gruppe unmöglich gemacht.

Es erübrigt noch einige Worte der Systematik der Scaphiten zu widmen. In meiner Scaphitenarbeit habe ich drei Scaphitenstämme aufgestellt. Den ersten Stamm bildet die Gattung *Holcoscaphites*, dessen ältester Repräsentant *Holcoscaphites Hugardianus d'Orbigny* aus dem Vraconnien ist. Die Arten, die mit größerer oder kleinerer Wahrscheinlichkeit hierher gehören, sind aus der beigeschlossenen Tabelle ersichtlich. Wir haben gesehen, daß es in dieser Formenschar Arten gibt, welche der europäischen und der amerikanischen Kreide gemeinsam sind. — Am wichtigsten sind hier die cenomanen und die turonen Formen; von den cenomanen ist die *Aequalis* Gruppe hervorzuheben, welche ausgezeichnete Leitfossilien für die europäische, asiatische, afrikanische und amerikanische Kreide liefern. Zwischen den turonen Formen spielt dieselbe Rolle die *Geinitzi*-Gruppe. — Dann verliert dieser Stamm an Bedeutung und ist bloß in die Quadratenkreide zu verfolgen.

Hier wird dieselbe vom zweiten Stamm abgelöst, von der Gattung *Acanthoscaphites*. Daß diese keine direkte Fortsetzung der ersteren bildet, ist leicht festzustellen. Darüber gibt in erster Linie die Kammerwandsutur beider Gattungen Bescheid. Die Lobenlinie derselben entwickelt sich in der Zeit in einer und derselben Richtung, das ist, sie weist die Tendenz zur Bifidität der Loben auf, von dem ersten angefangen gegen weitere Lateral- und Auxiliarloben. Je älter jedes Individuum ist, und je jünger die Ablagerungen sind, in welchen die Art vorkommt, desto mehr Lateralloben weisen die Bifidität auf. Man könnte daher erwarten, daß bei den Scaphiten der *Acanthoscaphites*-Gruppe dieser Vorgang weiter als bei der *Holcoscaphites*-Gruppe, welche geologisch älter ist, vorgeschritten ist. Inzwischen ist gerade das Gegenteil der Fall, weil man sieht, daß zum Beispiel bei den Formen der *Tridens-trinodosus*-Reihe der dritte Lobus immer und der zweite Laterallobus sehr oft noch bifid beschaffen ist. Die Gattung *Acanthoscaphites* zeichnet sich durch die größte Tendenz zur Knotenbildung unter den Scaphiten aus. Sie erscheint in der unteren Mukronatenkreide und erreicht in der mittleren bereits das Maximum ihrer Entwicklung. Am wichtigsten ist hier die *Tridens-trinodosus*-Reihe, welche fünf Varietätenrichtungen entfaltet¹⁾. In der nordamerikanischen Kreide gehört der *Sc. nodosus-plenus* dieser Gruppe an und ist mit der europäischen Varietät *tridens-quadriscopinosus* identisch.

Der *Tridens-trinodosus*-Gruppe schließen sich in Europa beiderseits zwei weitere Gruppen an, die der Gattung *Acanthoscaphites* angehören. Eine derselben ist die *Römeri*-Gruppe. — Dieselbe umfaßt

¹⁾ Siehe Nowak in Bull. Ac. sc. Cracovie. Math.-natw. Kl. Bd. 1911.

Formen, welche allgemein durch eine viel feinere Berippung als bei der vorangehenden Gruppe gekennzeichnet sind. Die Scheidung scheint aber nicht sehr scharf zu sein, nachdem man neben den Formen mit einer sehr feinen Skulptur, wie dies in Fig. 4 der Taf. 27 bei Schlüter dargestellt ist, auch solche findet mit gröberen Rippen, wie dies die Fig. 1 derselben Tafel wiedergibt. Diese Skulptur steht schon nicht mehr weit von den zarter berippten Formen der *Tridens*-Reihe. Diese Gruppe umfaßt Formen, die durch geringe Anzahl der Knoten gekennzeichnet sind. — Die Unterschiede dieser Gruppen von dem *Sc. tenuistriatus* habe ich bereits früher hervorgehoben. — Der Gattung *Acanthoscaphites* schließt sich die reichknotige Gruppe des *Sc. pulcherimus* an. — Die Art der Berippung und die Lobenlinie sind dieselben wie bei der *Tridens*-Gruppe, der Anzahl der Knotenreihen nach, reihen sich beide Gruppen folgenderweise aneinander:

	Knotenreihen
<i>tridens-bispinosus</i>	2
- <i>trispinosus</i>	3
- <i>quadrispinosus</i>	4
- <i>trinodosus</i>	5
- <i>varians</i>	7
<i>spiniger</i>	8—9
<i>pulcherimus</i>	10—11
<i>spinosissimus</i> .	13

Wie erwähnt, ist die *Tridens-trinodosus*-Reihe durch *nodosus-plenus* in der amerikanischen Kreide vertreten. In demselben Horizont tritt hier ebenfalls eine feinerrippige Formenschar auf. Die Formen derselben werden als Varietäten des *Sc. nodosus* betrachtet. Es gibt unter denselben ebenfalls Formen, die mit zarteren Rippen versehen sind, wie *nodosus quadrangularis* (Meek, Taf. 25, Fig. 2) und mit gröberen, wie *nodosus-brevi* (Meek, Taf. 25, Fig. 1). Die Plastizität der *Tridens*- und *Nodosus*-Gruppe ist derartig groß, daß es direkt unmöglich erscheint, nachzuweisen, ob diese Formen in engerer Beziehung mit der *Römeri*-Gruppe stehen oder aber wirkliche Varietäten der *Nodosus*-Reihe darstellen.

In der amerikanischen Kreide der Fox-Hills-Gruppe befindet sich eine Anzahl der multinodosen Formen, die in dieser Beziehung der europäischen *Pulcherimus*-Gruppe ähnlich sind. Generisch aber schließt sich diese Gruppe eher der *Constrictus-tenuistriatus*-Reihe an, und zwar aus folgenden Gründen. Die Loslösung der anormalen Wohnkammer ist bei den Repräsentanten dieser Gruppe, wie *Sc. Cheyennensis* und *Conradi* viel geringer wie bei der *Pulcherimus*-Gruppe, und was die Hauptsache ist, in der Lobenlinie, welche, wie erwähnt, bei der *Binodosus*-Reihe bereits den zweiten Laterallobus und den dritten immer noch bifid beschaffen hat, erblickt man bei *S. Conradi* (Meek, Taf. 36, Fig. 2f) lauter bifide Loben, wie bei *Sc. Cheyennensis* (ebdas., Taf. 35, Fig. 30). Dieselbe Art der Aufrollung und dieselbe Beschaffenheit der Lobenlinie zeigt auch die europäische Reihe *Sc. constrictus-tenuistriatus*. — An den amerikanischen Formen läßt sich aber die Art

der Abzweigung der multinodosen von der *Constrictus-tenuistriatus*-Reihe direkt beobachten. *Sc. abyssinus* bei Meek, Taf. 35, Fig. 4, stellt einen *Sc. constrictus* mit zahlreichen Knoten an dem normalen Teil der Schale dar. *Sc. Conradi intermedius* ist wieder ein multinodoser *tenuistriatus*. — Bei *Sc. Cheyennensis*, Taf. 35, Fig. 3 a, ist dieser Vorgang noch weiter vorgeschritten, nachdem aber stets der Kontrast zwischen dem normalen und anormalen Teil der Schale eingehalten wird, der für die *Constrictus*-Gruppe charakteristisch ist, und bei *Sc. Conradi*, Taf. 36, Fig. 2 e, erreicht dieser Prozeß sein Maximum. Die Erzeugung von multinodosen Formen ist daher eine Konvergenzerscheinung, die bei den *Acanthoscaphiten* als auch bei den *Holcoscaphiten* parallel zum Vorschein kommt.

So erreicht die Gruppe *Holcoscaphites* in der obersten Kreide den Höhepunkt ihrer Entwicklung, als bereits beide anderen Gattungen ihrer Rolle ausgespielt haben. Über den Anfang dieser Gruppe sind wir im unklaren. Es lassen sich zwar bereits im Cenoman gewisse Arten, wie *Africanus*, *Rochalianus* und *tenuicostatus* mit derselben ziemlich gut in Zusammenhang bringen. Leider aber scheint der Zusammenhang derselben mit den unteren Vertretern des *Hoploscaphitenstammes* im Turon unterbrochen zu sein. Es ist nicht ausgeschlossen, daß gewisse Formen der *Geinitzi*-Gruppe mit geschwungenen Rippen, die dem *Sc. constrictus* ziemlich ähnlich sind, wie zum Beispiel bei Schlüter, Taf. 23, Fig. 22, in Wirklichkeit nicht der *Geinitzi*-Gruppe angehören, sondern die Verbindungsglieder der *Hoploscaphitenkette* bilden. — Es wird jedoch allgemein behauptet, daß dieselben durch allmähliche Übergänge sich an *Sc. Geinitzi* anknüpfen. Im Emscher hat man allerdings bereits Formen der *Hoploscaphitenstammes*, die sich ununterbrochen von nun an bis in die oberste Kreide verfolgen lassen.

Die Einreihung der *Nodosus*-Gruppe zur europäischen *Tridens-trinodosus*-Reihe, das heißt zur Gattung *Acanthoscaphites* einerseits und *Condoni*, beziehungsweise *Warreni* zur *Holcoscaphites* Gruppe erheischt Stellungnahme in betreff der Abstammung derselben gegenüber. Wie bereits oben erwähnt, leitet W. D. Smith die *Nodosus*-Gruppe von den *Stephanoceratiden* ab. Was die Zugehörigkeit der europäischen Repräsentanten dieser Reihe zum *Acanthoceras*-Stamm anbelangt, habe ich in der Scaphitenarbeit die Gründe genug eingehend dargestellt und brauche dieselben hier nicht zu wiederholen; was die Auseinandersetzungen von Smith anbetrifft, so fällt es auf, daß er die Ähnlichkeit der jungen Skaphitenschar mit den *Desmoceren* und sogar den *Pachydysken* hervorhebt. Die *Desmoceren* zeigen in ihrer ganzen Gruppe keine Tendenz zum Bifidwerden der Loben innerhalb der ganzen phylogenetischen Entwicklung des Stammes, geradeso wie die *Phylloceren* und stehen der *Holcostephanus*-Gruppe ziemlich scharf gegenüber. Dabei geht der Entwicklungsgang zum Beispiel bei den *Pachydysken* auf ganz anderen Wegen vor sich, wie dies aus den Untersuchungen über diese Gattung in der polnischen Kreide ohne Zweifel zu entnehmen ist. — Die äußere Ähnlichkeit kann sich bloß auf einzelne Stadien beziehen. — Zur Ableitung des *inermis* und *Condoni* von den *Lytoceren* möchte ich folgendes bemerken. W. D. Smith beruft sich

auf die Analogie der Entwicklung dieser Gruppe mit jener des *Baculites* und *Lytoceras*. Die Untersuchungen von J. P. Smith über die Entwicklung von *Lytoceras* haben nur die Tatsache bekräftigt, daß die bifide Lobenlinie dieser Gruppe primären Ursprunges ist. — Die allmähliche Entwicklung der kretazischen Baculiten aus den Bochianiten mit den ursprünglich bifiden Loben kann keinem Zweifel unterliegen¹⁾. Daß man dies an der ontogenetischen Entwicklung eines entfernten Gliedes der Kette nicht feststellen kann, ist ein Umstand negativen Charakters, der in der Erfahrung eine Erklärung findet, daß das biogenetische Grundprinzip sehr oft verschleiert werden kann. Die *Aequalis*-Gruppe, zu welcher *inermis* und *Condoni* zweifellos gehören, hat zwar in ihrem jüngsten Stadium eine lytoceroide äußere Form, wie dies meine Fig. 23, Taf. 33 und bei Anderson²⁾, Taf. III, Fig. 75—76, zeigen. — Man sollte aber erwarten, daß auch die Lobenlinie in diesem Stadium bifide, lytoceroide Loben aufweist. Indessen, wie ich beobachten konnte, und wie dies auch Pervinquierè³⁾ darstellt, ist in diesem Stadium kein einziger Lobus bifid und erst später setzt die Bifidität am ersten Lateral ein, welchem dann der zweite und die weiteren folgen.

Gegenüber der Yabeschen⁴⁾ Auffassung der Systematik der Scaphiten kann ich auch heutzutage den Standpunkt nicht ändern, den ich im Jahre 1911⁵⁾ vertreten habe. Yabe schließt sich der Ansicht an, daß die Gattung *Scaphites* polyphyletisch ist. Nach ihm ist für die Beurteilung der Verwandtschaft der Scaphiten der interne Teil der Lobenlinie am wichtigsten. Leider aber berücksichtigt er nur die von D'Orbigny angegebenen Lobenlinien und der Unterschied zwischen diesen und den japanischen, die einen hohen Internsattel besitzen, hat ihn zur Ausscheidung der letzteren als eine neue Gattung *Yezoites* veranlaßt. Indessen sind erstens die d'Orbignyschen Zeichnungen ungenau, zweitens aber können hohe Internsättel bei phyletisch verschiedenen Gruppen vorkommen, drittens hat der interne Teil der Lobenlinie keinen Vorzug vor dem externen und beide entwickeln sich nach denselben Gesetzen.

Die japanische Fauna enthält zahlreiche Scaphitenarten, welche der Beschaffenheit der Lobenlinie und der Skulptur nach der *Aequalis-Geinitzi*-Gruppe angehören und somit auch dem *Holcoscaphiten*-Stamm einzureihen sind. Yabe hebt pag. 173 aus Anlaß der Besprechung von *Sc. Perrini* ganz richtig dessen Ähnlichkeit mit *Holcostephanus* hervor.

Aus dem vorangehenden ergibt sich eine durchaus ungleichmäßige Bedeutung verschiedener Scaphitenstämme und deren Zweige für die Stratigraphie der oberen Kreide. Nach dem Heranziehen der Arten der asiatischen, der afrikanischen und der amerikanischen Kreide

¹⁾ Siehe Nowak, Bull. Ac. sc. Krakau. Math.-natw. Klasse, 13. Bd. 1913, pag. 380.

²⁾ Proceedings of the California Academy of sc. Ser. 3., Geology, Vol. II, Nr. 1, 1902.

³⁾ L. c., pag. 119.

⁴⁾ Beiträge z. Paläontologie, Bd. 23 (1910).

⁵⁾ L. c., pag. 548—549.

stellt es sich heraus, daß es bloß drei Scaphitenstämme gibt, zu denen alle wichtigeren Formen der oberen Kreide sich einreihen lassen. Es sind dies die Gattungen *Holcoscaphtes*, *Acanthoscaphites* und *Hoploscaphtes*.

Die Gattung *Holcoscaphtes* liefert eine Anzahl der Formen, die als System- und Stufenleitfossilien gelten können. So ist *H. Hugardianus* für den oberen Gault bezeichnend, dagegen *H. aequalis* setzt im Vraconnien an und ist im ganzen Cenoman zu verfolgen. Derselbe hat seine Vertreter in der afrikanischen, indischen (*similaris* Stol.), in der japanischen (*pseudoaequalis* Yabe) und in der amerikanischen Kreide (? *Perrini*, *Klamathensis*, *Condoni*). Hier kommt er in den unteren Chico-beds mit *Acanthoceras rhotomagense*, *Ac. naviculare*, *Schlönbachia propinqua*, *Puzosia planulata* (= *Desm. Dulleri* And.) *Tetragonites Timotheanus*, also mit ausgesprochen cenomanen Formen zusammen vor so, daß darüber kein Zweifel bestehen kann, daß es sich um das Cenoman handelt. Anderson¹⁾ stellt allerdings diese Schichten dem Turon gleich. Indessen glaube ich, daß, nach den angeführten Fossilien zu schließen, dieselben ebenfalls Cenoman enthalten. Nachdem aber sich gewisse Formen ebenfalls der *Geinitzi*-Gruppe anschließen (zum Beispiel *Gillisi*), scheint diese Stufe auch wenigstens einen Teil vom Turon zu umfassen. Was das Alter der Chico-Gruppe anbelangt, so scheint hier, nach den Cephalopoden zu schließen, der Emscher als jüngste Stufe vorhanden zu sein, durch *Schlönbachia dentato-carinata* charakterisiert; die obersten Senonstufen sind weder durch Scaphiten noch durch andere Cephalopoden angedeutet. Das Turongestein ist durch die Gattung *Holcoscaphtes* gut angedeutet mit den Arten *auritus*, *Geinitzi*, *Warreni*, *larvaeformis* und *vermiformis*. Weiter charakterisiert *H. Messlei* und *Lamberti* den Emscher in Europa und teilweise in Afrika. Sehr wichtig ist auch *H. hippocrepis*, der im Untersenon von Europa, Afrika und Amerika und *H. inflatus* der in der Quadratenkreide von Europa auftritt.

Die Gattung *Acanthoscaphites* charakterisiert ausgezeichnet besonders die mittlere Mukronatenkreide aller Weltteile speziell durch die Arten und Varietäten der *Tridens-trinodosus*-Gruppe. In der indischen und afrikanischen Kreide ist dieselbe bloß durch die kleine Form *H. Cunniffi* vertreten. Die mittlere Mukronatenkreide gehört zu den am besten zu präzisierenden Horizonten durch das allgemeine Vorhandensein solcher Formen, wie *Pachydiscus Egertoni* (*neubergicus*), *Baculites anceps* (*compressus*), *Pachydiscus colligatus* (*fresvillensis*, *epiplectus*, *otacodensis*, *supremus*), *Hauericeras Gardeni*. — In Nordeuropa gesellen sich dazu endemische Formen: *Belemnitella lanceolata*, *Heteroceras polyplacum* und *anisoceras retrorsum* Schl., welcher auch seine Vertreter in anderen Gebieten zu haben scheint (*subcompressum*, *rugatum*, *retrostriatum*).

Die Gattung *Hoploscaphtes*, von dessen Verhältnis zu den cenomanen Formen *Rochatianus* und *Africanus* bereits früher die Rede war, hat in *H. Potieri* und *Arnaudi* ihre Vertreter im Emscher im *H. binodosus* und *aquisgranensis* für das Untersenon; *H. gibbus* und

¹⁾ L. c., pag. 62.

Monasteriensis befinden sich in der unteren, beziehungsweise mittleren Mukronatenkreide, erst aber durch die formenreichen *H. constrictus-tenuistriatus* (*Nicoletti*—*Convadi-intermedius*—*mandanensis*—*abyssinus*) und *Cheyennensis-Convadi* erringt diese Gattung den Wert als Zonenfossil ersten Ranges. Die Reihe *constrictus-tenuistriatus* befindet sich stets in Mittel- und Nordeuropa in der obersten Senonstufe, die der mittleren Mukronatenkreide mit den letzten Vertretern der *A. tridens-trinodosus*-Reihe auflagert. Dieselben Verhältnisse findet man in Nordamerika, wo unter denselben Verhältnissen die Fox-Hill-Gruppe mit den Repräsentanten der *Constrictus*-Gruppe auf der Fort-Pierre-Gruppe mit *Ac. nodosus* der *Tridens-trinodosus*-Reihe zu liegen kommt. Dies wird auch durch die amerikanischen Belemnitenformen bestätigt. Zwischen den Formen der *Belemnitella americana*¹⁾ kann man solche unterscheiden, die sich der europäischen *lanceolata* nähern, wie Taf. 47, Fig. 1—3 bei Whitfield, und solche, die in der Nähe der *B. mucronata-senior* stehen dürften, wie Fig. 7 derselben Tafel. Diese kommen aber in den tieferen Schichten der Mukronatenkreide vor (Lower Marls). In den Fox Hills beds kommt die *Belemnitella bulbosa* vor²⁾, die von der europäischen *mucronata-junior* nicht zu unterscheiden ist. Demnach ist die *Constrictus*-Zone im Upper Missouri Country vertreten, dagegen läßt sich dieselbe in New Jersey, in Kalifornien und in der Texanischen Kreide nicht nachweisen. In der Kreide von Hokkaido sind als jüngste Formen *Pachydiscus Egertoni* und *Hauericeras Gardeni* vorhanden. Dieselben befinden sich im obersten Horizont, den von Yabe genannten *Pachydiscus*-Schichten. Dieselben Verhältnisse herrschen auch in der indischen Kreide, wo ebenfalls *Pachydiscus Egertoni* und auch *P. colligatus* in den obersten Kreideschichten vorkommen (Valudajur- und Ariyalurbeds). Es ist daher allem Anschein nach bloß die mittlere Mukronatenkreide in der Kreide von Hokkaido und Indien vertreten.

Auf dem diesem Artikel beigegebenen Beilageblatt habe ich nun die Gliederung der Kreide nach Cephalopoden in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

Wien, 11. November 1915.

Rudolf Zuber. Inoceramen und Nummuliten im karpatischen Flysch bei Wygoda.

Die Ortschaft Wygoda liegt nahe am Außenrande der ostgalizischen Karpathen, etwa 8 km entfernt gegen Südwesten von der Stadt und Eisenbahnstation Dolina und ist die Endstation der Zweigbahn Dolina-Wygoda.

An der Vereinigung der Flüsse Mizunka und Świca und in weiterer Fortsetzung am linken (westlichen) Ufer der Świca befindet sich hier ein vorzüglich aufgeschlossener und höchst instruktiver Durchschnitt, welcher in Fig. 1 dargestellt ist und welchen wir hier näher betrachten wollen.

¹⁾ U. S. G. S. Monographs. 18.

²⁾ Siehe bei Meek, Taf. 33, Fig. 2.