

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg, **E. Koken,** in Tübingen, **Th. Liebisch** in Berlin.

Jahrgang 1911.

I. Band.

Mit XII Tafeln und 14 Textfiguren.



STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

1911.

Zur Kenntnis der arktischen Trias.

Von

E. Stolley in Braunschweig.

Mit Taf. IX.

Die Spitzbergen-Fahrt des Stockholmer Geologen-Kongresses wird allen Teilnehmern durch die erstaunliche Fülle lehrreicher, schöner und großartiger Erscheinungen glazialgeologischer, morphologischer und tektonischer wie stratigraphisch-paläontologischer Art, welche diese wunderbare arktische Inselgruppe unter den denkbar günstigsten Witterungsverhältnissen darbot, unvergeßlich bleiben. Soviel aber auch durch die unermüdliche Energie besonders schwedischer Forscher auf zahlreichen früheren Expeditionen dort bereits erkundet worden ist, unendlich viel Stoff liegt noch für weitere Forschungen bereit und zahlreiche geologische Fragen harren noch der Lösung. Dies gilt in stratigraphisch-paläontologischer Beziehung besonders von den mesozoischen Formationen, deren teilweise ganz ausgezeichnete Profile geeignet sind, unsere Kenntnis von der Ausbildung, Gliederung und Fossilführung dieser Formationen im hohen Norden noch erheblich zu vervollständigen.

Ein Zufall, unser zweiter, unfreiwilliger Aufenthalt in der Adventbai des Eisfjords, brachte es mit sich, daß es Herrn ROTHPLETZ und mir gelang, an der Westseite der Adventbai die auf Spitzbergen bisher fast völlig vermißte Kreideformation durch Crioceren und Inoceramen in einer

der Sandstein- und Flysch-Entwicklung der Karpathen ähnlichen Fazies nachzuweisen¹.

Ein Aufstieg auf den am Cap Thordsen belegenen Berg Middlehook² brachte ferner einige neue Beobachtungen über die Gliederung der Trias, welche besonders deswegen erwähnenswert sind, weil sie den ersten sicheren Vergleich der Spitzbergener Trias mit den triadischen Ablagerungen der benachbarten Bäreninsel ermöglichen.

Jeder, der diesen Aufstieg auf den Middlehook mitgemacht hat, wird erstaunt gewesen sein, wie leicht und sicher sich hier ein umfassendes Profil durch die arktisch-alpine Trias gewinnen läßt, besonders wenn man der großen Schwierigkeiten gedenkt, welchen entsprechende Aufgaben im Alpengebiet fast stets begegnen.

Über Sandsteinen der Dyas ansteigend, in deren Oberregion es Herrn SALOMON gelang, ein bisher unbekanntes Bonebed-Lager aufzufinden, gelangt man zunächst zu ähnlich sandigen Schichten, von denen nicht feststeht, ob sie noch dem Perm oder schon der unteren Trias entsprechen, und trifft dann auf unzweifelhaft triadische Ablagerungen, die sich bis zum Plateaurande des Berges in nahezu völlig horizontaler Lagerung aufbauen. Ihre Gliederung und Fossilführung ist jüngst von NATHORST³ in kurzer Zusammenfassung aller bisher in kleineren Einzelschriften und größeren Monographien niedergelegten Erfahrungen zahlreicher Autoren vortrefflich dargestellt worden. Hiernach besteht der unterste fossilführende Horizont der Trias am Middlehook und dem benachbarten Saurierhook aus dunklen Schiefen, in deren Kalkgeoden zahlreiche Ceratiten, ein *Meekoceras*, ein *Monophyllites* und am häufigsten die *Posidonomya Mimer* ÖBERG auftritt, nach welcher dieses Niveau als Posidonomyen-Schichten

¹ cf. das Protokoll des Stockholmer Kongresses vom 25. Juli 1910: Verhandlungen über die Geologie der polaren Regionen.

² Es ist sehr wohl zwischen diesem Berg und dem „Midterhook“ des Bellsundes zu unterscheiden. Verwechslungen sind um so leichter möglich, als auch ersterer in der älteren Literatur als „Midterhook“ bezeichnet wird. NATHORST schreibt jetzt Middle hook für den Berg am Cap Thordsen und Mitterhuk für den Berg des Bellsundes.

³ Beiträge zur Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes (Bull. Geol. Inst. Uppsala. 10. 1910).

bezeichnet wird. WIMAN hat es auch das Fischniveau genannt und eine sehr interessante Fauna mariner Labyrinthodonten daraus beschrieben.

Es folgt das sogen. untere Saurierniveau WIMAN'S mit Zähnen von *Ichthyosaurus* und mehreren Arten von *Pessopteryx*, deren Reste stets nur auf der eigentümlichen „Fließerde“, einer der größten geologischen Merkwürdigkeiten Spitzbergens, gefunden werden. Das höher liegende obere Saurierniveau WIMAN'S fällt anscheinend mit dem sehr charakteristischen Horizont der Daonellen-Schichten zusammen, deren reiche Ammonitenfauna außer Ceratiten besonders *Ptychites*- und *Popanoceras*-Arten enthält und von massenhaften Individuen der Daonellen begleitet wird.

Die noch höher liegenden Horizonte, nebst intrusivem Diabas, sind in ihrer Reihenfolge weniger sichergestellt, doch herrscht nach NATHORST sandige Ausbildung entgegen der tonigen Entwicklung der tieferen Horizonte vor. Es scheint im einzelnen so, als ob auf ein nicht allzu hoch über den Daonellen-Schichten liegendes pflanzenführendes Niveau nach Unterbrechung durch Tutenmergel sandige Gesteine mit *Lingula polaris*, *Pecten Oebergi* und *Lima spitzbergensis* und in einem wohl noch höheren Niveau dunkle Kalksteine mit *Spiriferina Lundgreni*, *Pseudomonotis spitzbergensis* und *Halobia* cf. *Neumayri* folgen¹.

Den Sandsteinen mit *Lingula polaris* wird eine besondere Bedeutung beigemessen, weil sich die drei genannten Fossilien derselben auch in dem allein an Fossilien reichen Triashorizont der Bäreninsel, dem Myophorien-Sandstein J. G. ANDERSSON'S, wiederfinden. Dieser etwa 20 m mächtige Sandstein wird von J. BÖHM mitsamt den ihn unterlagernden, 44 m messenden dunklen Schiefen mit Toneisensteinknollen auf Grund seiner Ammonitenfauna als obertriadischen, karnischen Alters angesprochen und somit auch den höheren Triaschichten am Cap Thordsen ein gleiches Alter beigelegt.

¹ Ob dieses Niveau von den sogen. Halobienschichten (cf. *Lethaea geognostica*: Asiatische Trias p. 207) mit *Halobia Zitteli* getrennt zu halten ist, bleibt auch nach den letzten, leider recht unklaren Auseinandersetzungen J. BÖHM'S über diese obersten Triashorizonte (Vet. Akad. Handl. 37, No. 3. 1903) ungewiß.

Die Daonellen-Schichten gelten mit MOJSISOVICs mit Recht „als dem Muschelkalk homotax“. In genauerer Präzisierung wird man sie, die eine außerordentlich große Ähnlichkeit mit der Fazies der Wengener Daonellen-Schichten besitzen und außer den bisher bekannt gewordenen Ammoniten nach meinen Aufsammlungen auch Monophylliten enthalten, als ladinischen Alters und als ziemlich genaue Äquivalente eben der Wengener Schichten des Südalpengebietes aufzufassen haben.

Es ist nun von besonderer Wichtigkeit, daß in einem nur wenig über den Daonellen-Schichten liegenden Niveau, noch in der Fazies dunkler schieferiger Tone mit kleinen Kalkknollen, ganz ähnliche *Nathorstites*-Arten auftreten, wie sie auf der Bäreninsel ein so auffallendes, an die Trias Britisch-Kolumbiens erinnerndes Faunenelement der oberen Trias bilden¹. Damit haben wir nun das bisher fehlende sichere Vergleichsmoment zwischen den Triasablagerungen Spitzbergens und der Bäreninsel gewonnen und können mit größerer Bestimmtheit an eine Parallelisierung beider herantreten, als dieses bisher allein auf Grund des beiden gemeinsamen Auftretens von *Lingula polaris*, eines *Pecten* und einer *Lima* geschehen konnte.

Die Vermutung NATHORST's, daß die untersten 140 m dunkler fossilere Schiefer am Urdberg usw. der Bäreninsel ihren Platz zwischen den Daonellen-Schichten und dem *Lingula*-Sandstein Spitzbergens haben möchten, kann also nicht zutreffen; vielmehr müssen erstere den tieferen Triasschichten vom Cap Thordsen entsprechen und können nicht obertriadischen, sondern nur mitteltriadischen und vielleicht z. T. auch noch untertriadischen Alters sein. Es scheint mir noch keineswegs wahrscheinlich, daß der Bäreninsel die untere Trias völlig fehlen sollte; mindestens müssen aber Äquivalente der Mitteltrias in dem unteren mächtigen Schichtenkomplex enthalten sein. Auch kann ich in dem Komplex des Myophorien-Sandsteins und der 44 m fossilführenden Schiefers

¹ Die beste Ausbeute im Nathorstiten-Niveau hielt an einem besonders günstigen Platze Herr Dr. E. SCHMIDT-Berlin; doch stimmen die unscheinbareren von mir gesammelten Stücke nach Arten und Horizont ohne Zweifel mit den besser erhaltenen Stücken Herrn SCHMIDT's, von denen ich einige durch die Güte des Finders erhielt, überein.

unter ihm, deren Fossilfauna von J. BÖHM (l. c.) beschrieben worden ist, keinen faunistisch und stratigraphisch einheitlichen Horizont sehen, sondern halte ihn für das Äquivalent aller oberen Horizonte der Spitzbergener Trias. Dafür sprechen mehrere Gründe. NATHORST hat es freilich auf Grund der Erörterungen J. BÖHM's für unnötig gehalten, die Arten des Myophoriensandsteins von denen der unterlagernden Schiefer-schichten zu trennen; doch scheint mir eine solche Trennung erforderlich zu sein, sobald man einer detaillierten Zonen-gliederung und einem genaueren Vergleich nähertreten will.

Der Unterschied in der Fossilführung des unteren und des oberen Horizontes ist, abgesehen von dem Fossilreichtum des letzteren und der Fossilarmut des ersteren, keineswegs so unerheblich. Diejenigen Arten, welche J. BÖHM als wesentlichste Beweisstücke für ein obertriadisches, karnisches Alter ansieht, *Clionites Barentsi*, *Cl. spinosus*, *Trachyceras* sp., ferner ?*Dawsonites* sp., ?*Diploserenites* sp., sind nur in dem unteren Niveau gefunden; *Dawsonites canadensis* et var., sowie *Nathorstites lenticularis* WITHEAVES werden als beiden Horizonten gemeinsam angegeben, während die stark gewölbten Nathorstiten nur im Myophorien-Sandstein beobachtet worden sind. Sämtliche Nathorstiten vom Middlehook des Eisfjords, die mir zu Gesicht gekommen sind und von denen einige auf Taf. IX abgebildet sind, gehören nun entweder der flachen Form, welche J. BÖHM mit *N. lenticularis* WITHEAVES identifiziert¹,

¹ Nach den Abbildungen, welche J. BÖHM von *Nathorstites lenticularis* gibt, kann ich mich nicht von der Übereinstimmung der flachsten Art der Bäreninsel (l. c. Taf. 7 Fig. 9—11, 13, 14) mit der von WITHEAVES (Contrib. to Canadian Palaeontology. 1. p. 140. Taf. 18 Fig. 3) als flache Varietät von *N. Mc Connelli* aufgefaßten Form Britisch-Kolumbiens überzeugen. Die genannten Abbildungen bei J. BÖHM zeigen eine Form, welche noch viel flacher als *N. Mc Connelli* var. *lenticularis* WITH. ist, und das gleiche ist mit dem häufigsten *Nathorstites* vom Middlehook der Fall, der sich in allen Altersstadien von der amerikanischen Form durch viel flachere Gestalt und eine stets schneidend scharfe Externseite deutlich unterscheidet. Wohl mag das von J. BÖHM in Fig. 6—8 abgebildete Jugendexemplar zu *N. lenticularis* WITH. gehören, aber die übrigen dort zu dieser Art gezogenen Stücke (Fig. 9—11, 13, 14), sowie die entsprechenden flachen Nathorstiten vom Cap Thordsen bedürfen einer besonderen Benennung, als welche ich *N. tenuis* n. sp. (Taf. IX Fig. 3—4) wähle. Die zweite mit ihr zusammen vorkommende Art Spitzbergens (Taf. IX Fig. 1—2) ist

oder einer zweiten flachen Art mit buckelartigen Falten in der Nabelregion an, während die geblähten Formen des Myo-

von allen übrigen Arten der Gattung leicht durch das Vorhandensein von 6—7 wulstigen, um den Nabel gruppierten buckeligen Falten, welche an jugendlichen wie älteren Individuen gleich deutlich entwickelt sind, ausgezeichnet. Zwar kann auch *N. tenuis* n. sp., wie J. BÖHM angibt und mein Material von Middlehook bestätigt, radiale Falten besitzen, aber sie treten hier nur ausnahmsweise auf und bleiben viel schwächer als bei der neuen Art, welche ich *N. gibbosus* n. sp. nenne. Fig. 44 bei J. BÖHM dürfte wohl auch zu *N. gibbosus* und nicht zu *N. tenuis* gehören. *N. gibbosus* ist ferner nicht so schmal und extern nicht so schneidend scharf wie *N. tenuis*, seine Wölbung nähert sich derjenigen von *N. lenticularis* WITH., dem jedoch jede Andeutung von radialen Falten oder Nabelbuckeln fehlt. Das auf Taf. IX Fig. 1 abgebildete Exemplar von *N. gibbosus* ist im Größenstadium von *N. tenuis* der Fig. 3 um 3 mm dicker als dieser. Dieser Dickenunterschied tritt auch sehr deutlich bei einem Vergleich des Taf. IX Fig. 2 wiedergegebenen jugendlichen Individuums von *N. gibbosus* mit jungen Exemplaren, beziehungsweise Innenwindungen von *N. tenuis* in die Erscheinung. Ein weiterer Unterschied liegt in dem verschiedenen Verlauf der Anwachsstreifen und dementsprechend des Mundrandes. Bei *N. tenuis* sind erstere schwach sigmoid geschwungen und an der Externseite wieder leicht nach vorn gebogen, bei *N. gibbosus* sind sie dagegen an der Externseite deutlich nach hinten zurückgebogen, und diesem Verlauf folgen sowohl mehrere schwache Einschnürungen, die besonders an der Externseite deutlich als Einkerbungen sichtbar sind, als auch der an einem Exemplar erhaltene Mundrand (cf. Fig. 1). An demselben Stück sieht man besonders nahe dem Mundrande zwei solcher Einkerbungen und erkennt deren Richtung nach rückwärts. Auch sind auf einem erheblichen Teile des letzten Umganges, besonders in dessen Mitte, schwache dunkle Linien sichtbar (cf. Fig. 1), welche erhöhten Anwachsstreifen entsprechen und wie diese und die Einkerbungen an der Externseite etwas nach hinten gerichtet sind. Wo an *N. gibbosus* die Schale tadellos erhalten ist, sieht man mit der Lupe äußerst feine gekrümmte und gewellte Linien, die ihr ein fein chagrinartiges Aussehen verleihen. Diese feine Schalenskulptur habe ich auf der Schale von *N. tenuis* auch bei günstigstem Erhaltungszustande nirgends entdecken können. Beiden Arten gemeinsam ist die Eigentümlichkeit, daß der letzte Umgang sich nach dem Mundrand zu allmählich schmaler zusammenzieht, so daß die Dicke des Gehäuses an diesem seinem jüngsten Teile hinter derjenigen beim Beginn des letzten Umganges nicht unerheblich zurücksteht. Bei *N. gibbosus* tritt dieses Verhalten noch deutlicher und stärker in die Erscheinung als bei *N. tenuis*. Ferner finden sich bei beiden Arten neben den radialen Anwachslinien auch spirale Linien, die besonders in der Nähe der Externseite ausgebildet und unter den auf Taf. IX gegebenen Abbildungen am deutlichsten an

phorien-Sandsteines hier gleichfalls noch vermißt werden. Dies läßt den Schluß zu, daß das Nathorstiten-Niveau am Middlehook Spitzbergens dem Schieferniveau mit *N. lenticularis* J. BÖHM am Urberg der Bäreninsel entspricht und daß der fossilreiche sandige Myophorien-Horizont nur den oberen, auch am Cap Thordsen vorwiegend sandigen, aber fossilärmeren Schichten, mit denen er *Lingula polaris*, *Lima spitzbergensis* und *Pecten Oebergi* gemeinsam hat, zu parallelisieren ist.

Es ist sicherlich sehr zu wünschen, daß sowohl in der Trias der Bäreninsel wie am Eisfjord Spitzbergens weiter gesammelt und stratigraphisch genau beobachtet werde. Ich erwarte, daß die komplexe Natur der bisher auf der Bäreninsel angenommenen Stufen dann noch deutlicher als jetzt in die Erscheinung treten wird und daß sich anstatt der von J. BÖHM erwarteten engeren Zusammenfassung die Notwendigkeit einer weiteren Trennung in zahlreichere Horizonte ergeben wird.

Ist nun J. BÖHM's mit Entschiedenheit vertretene Altersbestimmung des Myophorien-Sandsteins und der diesen zunächst unterlagernden Tonschiefer als obertriadischen, karnischen Alters zutreffend, so gewinnen wir damit unter Berücksichtigung der neuen Beobachtungen am Cap Thordsen für die Trias Spitzbergens eine sehr erwünschte Grenzlinie zwischen Mittel- und Obertrias, indem wir die Daonellen-Schichten als obersten Horizont der ladinischen Stufe noch der Mitteltrias zurechnen und die nächstfolgenden Nathorstiten-Schichten dann als untersten Horizont der karnischen Obertrias auffassen würden.

Fig. 4, dem größten *N. tenuis*, erkennbar sind. In der Lobenentwicklung scheinen keine wesentlichen Unterschiede zwischen *N. gibbosus* und *N. tenuis* zu bestehen (cf. Fig. 2 u. 3), doch reicht mein Material nicht aus, um die gleichen Altersstadien in dieser Hinsicht erschöpfend miteinander zu vergleichen. Schließlich seien, um die Notwendigkeit, die beiden Formen spezifisch voneinander getrennt zu halten, noch deutlicher erkennen zu lassen, die Maße der abgebildeten Exemplare zusammengestellt, unter Hinzufügung der entsprechenden Zahlen des von WITHEAVES abgebildeten *N. Mc Connelli* var. *lenticularis*.

<i>N. tenuis</i> n. sp.		<i>N. gibbosus</i> n. sp.		<i>N. lenticularis</i> WITH.	
Durchmesser	Dicke	Durchmesser	Dicke	Durchmesser	Dicke
30 mm	8 mm	17 mm	6 mm	59,5 mm	19,5 mm
65 "	17 "	38 "	12,5 "	—	—

Ob es freilich ausgeschlossen ist, daß in letzterem auch Äquivalente der den Wengener Daonellen-Schichten des Südalpengebietes folgenden Cassianer Schichten vorliegen könnten, hängt davon ab, ob die Gattungen *Clionites* und *Dawsonites*, falls sie auf der Bäreninsel gleichalterig mit den flachen Nathorstiten sind, karnischen Alters sein müssen und nicht auch noch oberladinischen Alters sein können, und auch von der anderen Frage, ob die Fauna der Daonellen-Schichten Spitzbergens nur der Wengener Fauna allein, oder auch noch der Cassianer mit entspricht. Letzteres ist allerdings nicht wahrscheinlich, ersteres vermag ich nicht zu entscheiden.

Zwischen den Daonellen-Schichten vom Cap Thordsen und dem unteren Saurierniveau daselbst kommen nach WIMAN noch Muscheln führende Schichten vor, über welche aber Genaueres nicht bekannt geworden ist. Bei unserem Besuch des Middlehook fanden Herr SALOMON und ich nicht weit unterhalb der Daonellen-Schichten einen schmalen Horizont gelbgrauen, plattig spaltenden Sandsteins mit vielen, leider sehr schlecht erhaltenen Ammoniten, auch Zweischalern. Erst nach längerem Suchen gelang es mir, einige etwas besser erhaltene Ammoniten zu gewinnen, die in Form und Skulptur teils an den untertriadischen *Inyoites Oweni* HYATT et SMITH¹, teils an Arpaditen und Hungariten der Mitteltrias erinnern; doch ist besser erhaltenes Material dieses Horizontes abzuwarten, bevor an eine sichere Identifizierung seiner Fossilien und an eine genauere Bestimmung seines Alters gedacht werden kann. Daß er dem Muschelkalk angehört, ergibt sich aus seiner Lage wenig unterhalb der Daonellen-Schichten und hoch über den Posidonomyen-Schichten.

Was schließlich die Posidonomyen-Schichten anlangt, welche mit MOJSISOVICS meist als unterer Muschelkalk aufgefaßt werden, so wird auch über diese das letzte Wort noch nicht gesprochen sein. Ihre durch LINDSTRÖM, ÖBERG und besonders v. MOJSISOVICS beschriebene Fauna eigentümlicher „Ceratiten“ nebst einem *Meekoceras* und einem *Monophyllites* ist nach meinen Beobachtungen nicht einheitlich,

¹ U. St. Geol. Surv., Profess. Pap. No. 40. p. 134. Taf. 6 Fig. 1—16; Taf. 69 Fig. 1—9; Taf. 78 Fig. 1—8.

sondern ein Gemisch zweier Horizonte. Die eigentlichen Posidonomyen-Schichten, in deren leicht spaltbaren kleinen Kalkgeoden besonders *Posidonia Mimer* ÖBERG in großer Individuenzahl auf den Schichtflächen zu liegen pflegt, bergen ohne Zweifel auch die Fülle glatter oder nur ganz schwach skulpturierter „Ceratiten“ der *Polaris*-Gruppe, für welche HYATT¹ die Gattungsbezeichnung *Arctoceras* vorgeschlagen hat. Es ist ziemlich schwierig, die von v. MOJSISOVICs unterschiedenen Arten *Ceratites simplex*, *C. Blomstrandii*, *C. Whitei* und *C. polaris* voneinander getrennt zu halten; sie gehören jedenfalls sehr enge zusammen. *C. Oebergi* ist etwas evoluter und entwickelt, je älter er wird, immer deutlicher radiale Falten und am Nabel immer stärker werdende Knoten auf der letzten Windung. *C. Lindströmi* ist noch stärker gerippt, trägt jedoch keine Umbilicalfalten und vermittelt gewissermaßen den Übergang zu *C. costatus*, dessen Rippen auch auf der Externseite deutlich hervortreten. *C. Vega* repräsentiert einen anderen Typus, der mit jenen nicht verknüpft ist. Ob er der *Subrobustus*-Gruppe (*Robustites* E. PHIL.) angehört, wie v. MOJS. meint, scheint mir nicht sicher. *Ceratites costatus*, von dem auch v. MOJSISOVICs nur ein Exemplar kannte, liegt aber nach meiner Beobachtung überhaupt nicht im Niveau des Posidonomyen-Schiefers, sondern dicht über demselben in ganz anders beschaffenen, großen Geoden eines sehr harten und unregelmäßig splittrig spaltenden Kalksteins. Von *C. Vega* vermute ich nach der Abbildung ÖBERG's, welche das einzige Stück in einem Gesteinsstück wiedergibt, das viel eher nach einem solchen harten Kalkstein, als nach den weicheren und sehr leicht und eben spaltenden Geoden der Posidonomyen-Schichten aussieht, das gleiche. *C. Oebergi* liegt neben den glatten Formen in den letzteren. Wohin *C. Lindströmi* gehört, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, doch möchte ich nach einigen Funden in losen Blöcken am Cap Marmier an der dem Cap Thordsen gegenüberliegenden Küste des Eisfjords annehmen, daß auch er dem jüngeren Horizonte angehört. Diesen letzteren hat man also von den Posidonomyen-Schichten getrennt zu halten und wird ihn wohl dem unteren Muschel-

¹ In EASTMAN's Textbook of Palaeontology. p. 559. 1900.

kalk, der anisischen Stufe nach der jetzt üblichen Nomenklatur, zurechnen dürfen.

Für die *Arctoceras*-Schichten, wie man die Posidonomyen-Schichten vielleicht bezeichnender nach den eigentümlichen glatten „Ceratiten“ nennen könnte, möchte ich nun eher ein untertriadisches als ein mitteltriadisches Alter annehmen. Für eine solche Auffassung kann mehreres geltend gemacht werden, zunächst der altertümliche Habitus der *Arctoceras*-Arten, welche den kräftig gerippten und geknoteten Formen, *Ceratites costatus* und *C. Vega*, vorangehen¹. Sie erinnern noch stark an untertriadische Formen, besonders an Meekoceren. Das gilt sowohl von den glatten wie den schwach gerippten Arten; so hat z. B. *Arctoceras Oebergi* viel Ähnlichkeit mit *Meekoceras (Koninckites) Mushbachianum* WHITE aus den untertriadischen *Meekoceras* beds von Idaho und Kalifornien. Dazu kommt, daß diese altertümlichen Arctoceren von anderen altertümlichen Formen begleitet werden, von denen ich ein paar Stücke sammelte. Eines derselben gehört zu *Meekoceras (Gyronites) aplanatum* WHITE, einer sehr bezeichnenden Art der eben genannten untertriadischen *Meekoceras* beds von Kalifornien und Idaho²; ein anderes, fragmentäres, ähnelt dem *Prionolobus Waageni* HYATT et SMITH³ aus denselben Schichten. Besonders das Vorkommen der erstgenannten Art scheint mir für die Altersbestimmung der Posidonomyen-Schichten von Wichtigkeit zu sein, zumal da J. BÖHM⁴ jüngst auch vom Bellsunde Spitzbergens untere Trias mit *Meekoceras (Gyronites) Nathorsti* n. sp. und *Posidonomya* n. sp. namhaft gemacht hat und da uns auch in den untertriadischen

¹ Wenn F. NOETLING (*Lethaea geognostica*: Asiatische Trias Taf. 29 Fig. 8) die *Polaris*-Gruppe nebst den Ceratiten der *Subrobustus*-Gruppe zu *Robustites* E. PHIL. rechnet, so kann ich dem nicht beistimmen, sondern betrachte erstere mit E. PHILIPPI (Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalks. p. 90) als eine von letzteren wie von den echten Ceratiten durchaus verschiedene und mit beiden nicht unmittelbar verwandte Gruppe und halte auch die Gattung *Arctoceras* HYATT für vollberechtigt.

² A. HYATT und P. SMITH: *Triassic Cephalopod Genera of America*. p. 146. Taf. 11 Fig. 1–14; Taf. 67 Fig. 17–22; Taf. 77 Fig. 1, 2 (U. St. Geol. Surv. Profess. Pap. No. 40. 1905).

³ *Ibid.* Taf. 77 Fig. 3–8.

⁴ In NATHORST: l. c. p. 358.

Xenodiscen der Olenekmündung in Sibirien ganz ähnliche, gleichfalls zu *Gyronites* zu rechnende Formen entgegentreten.

Der bisher leider nur in einem etwas verdrückten Exemplar vom Cap Thorsden vorliegende *Gyronites aplanatus* WHITE ist auf Taf. IX Fig. 5 abgebildet. Wegen der Verdrückung konnte kein instruktives Bild der flachen, z. T. sogar in der Mitte etwas ausgehöhlten Externseite gegeben werden, doch sieht man an der Abbildung nahe dem Ende des letzten Umganges, sowie am Beginn desselben die z. T. sehr scharfe Kante, an der die flachen Flanken zur abgeplatteten Außenseite umknicken. Weniger Gewicht, wie auf das Auftreten von *G. aplanatus* WHITE, lege ich auf das von v. MOJSISOVICs und NATHORST genannte Vorkommen von *Meekoceras (Tellerites) furcatum* ÖBERG, da dieser Ammonit ebensoviel Ähnlichkeit mit dem mitteltriadischen *Norites (N. gondola* des *Trinodosus*-Horizontes), wie mit der untertriadischen *Hedenströmia* zeigt und auch sein Vorkommen im Posidonomyen-Niveau nicht ganz sichergestellt erscheint; denn ÖBERG nennt ihn nicht aus dem unteren Niveau des Posidonomyen-Schiefers, sondern ausdrücklich als Fossil des oberen Horizontes, also der Daonellschichten. Er hat hier also bei der Beurteilung des Alters des Posidonomyen-Horizontes auszuscheiden.

Das Auftreten von *Monophyllites spitzbergensis* ÖBERG sp. spricht allerdings für Muschelkalk und gegen untere Trias; aber es könnte sehr wohl sein, daß diese Art nicht den Posidonomyen-Schichten, sondern dem nächstjüngeren Horizont mit *Ceratites costatus* angehört, da dessen Fossilien in den älteren Listen ja mit denen des älteren Horizontes vermischt sind. Es ist daher wünschenswert, die betreffenden Stücke daraufhin zu prüfen und ebenso mit denen von *C. Vega* und *C. Lindströmi* zu verfahren, um eine sichere Trennung der beiden Faunen zu erreichen.

Alles zusammengenommen bin ich nicht von dem Muschelkalk-Alter der Posidonomyen-Schichten überzeugt, sondern halte es für wahrscheinlicher, daß diese noch der unteren Trias, dem oberen Buntsandstein, entsprechen und der Muschelkalk erst mit der ihnen folgenden Zone des *C. costatus* beginnt.

Wo die Grenze zwischen Perm und Buntsandstein am Middlehook zu ziehen ist, muß bei dem bisherigen Stand

unserer Kenntnis noch ganz ungewiß bleiben, doch möchte ich nach Analogie mit anderen Profilen Spitzbergens für wahrscheinlich halten, daß die Posidonomyen-Schichten nicht den untersten Horizont der Trias am Middlehook darstellen.

Auch an der den Cap Thordsen gegenüberliegenden südlichen Küste des Eisfjords ist gute Gelegenheit, in der Trias zu sammeln, doch war bei unseren Aufsammlungen in den losen Blockanhäufungen am Cap Marmier keine Möglichkeit, bemerkenswerte stratigraphische Beobachtungen zu machen (cf. p. 122).

Besonders einladend für zukünftige Untersuchungen ist auch die Gegend westlich von Green Harbour, wo die steil, fast senkrecht aufgerichteten Schichten in den tiefen Bachschluchten und an den Berghängen die Möglichkeit genauer stratigraphischer Fixierung von Perm, Trias- und Juraschichten gestatten werden. Das Niveau der Daonellen und Ptychiten, sowie die obertriadischen *Lingula*-Schichten wurden auch hier angetroffen; da auch die Permablagerungen und die untere sandige Trias hier reicher an Fossilien, meist Zweischalern, sind, wird die Perm-Triasgrenze hier vermutlich leichter und schärfer bestimmt werden können als am Cap Thordsen, und auch das Verhältnis der oberen Trias zum transgredierenden Jura wird hier vielleicht unschwer klar gestellt werden können.

Bezüglich der hier nicht näher zitierten Literatur zu den vorstehenden Erörterungen verweise ich nochmals auf die jüngste Arbeit von NATHORST: Beiträge zur Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes (Bull. Geol. Inst. Uppsala. 10. 1910).

Tafel-Erklärung.

Taf. IX.

- Fig. 1, 1 a, 1 b. *Nathorstites gibbosus* n. sp., obere Trias des Middlehook am Eisfjord, Spitzbergen.
„ 2, 2 a. *Nathorstites gibbosus* n. sp., obere Trias, ebendaher.
„ 3, 3 a. *Nathorstites tenuis* n. sp., obere Trias, ebendaher.
„ 4. *Nathorstites tenuis* n. sp., obere Trias, ebendaher.
„ 5. *Gyronites aplanatus* WHITE, untere Trias, ebendaher.

Sämtliche Abbildungen geben die natürliche Größe wieder.

Die Originale zu allen Figuren befinden sich in der Sammlung des mineralog.-geolog. Instituts der Techn. Hochschule in Braunschweig.



1.



1 a.



1 b.



2.



2 a.



3.



3 a.



4.



5.

Lichtdruck der Hofkunicastalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.