

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER
LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER

Nr. 84

ÜBER DIE PRODUCTIDEN DES BRACHIO- PODENKALKES

UND DER MALLEMUKFORMATION DES NÖRDLICHEN
OSTGRÖNLAND UND DIE ALTERSFRAGE EINIGER JUNG-
PALÄOZOISCHER BILDUNGEN DER ARKTIS

VON
HANS FREBOLD

MIT 4 TAFELN UND 2 TEXTFIGUREN



OSLO
I KOMMISSJON HOS JACOB DYBWAD
1942

RESULTS OF THE NORWEGIAN EXPEDITIONS TO SVALBARD 1906—1926 PUBLISHED IN OTHER SERIES

(See Nr. 1 of this series.)

The results of the Prince of Monaco's expeditions (Mission Isachsen) in 1906 and 1907 were published under the title of 'Exploration du Nord-Ouest du Spitsberg entreprise sous les auspices de S. A. S. le Prince de Monaco par la Mission Isachsen', in *Résultats des Campagnes scientifiques, Albert I^{er}, Prince de Monaco*, Fasc. XL—XLIV. Monaco.

ISACHSEN, GUNNAR, Première Partie. Récit de voyage. Fasc. XL. 1912. Fr. 120.00.

With map: Spitsberg (Côte Nord-Ouest). Scale 1:100 000. (2 sheets.) Charts: De la Partie Nord du Foreland à la Baie Magdalena, and Mouillages de la Côte Ouest du Spitsberg.

ISACHSEN, GUNNAR et ADOLF HOEL, Deuxième Partie. Description du champ d'opération. Fasc. XLI. 1913. Fr. 80.00.

HOEL, ADOLF, Troisième Partie. Géologie. Fasc. XLII. 1914. Fr. 100.00.

SCHETELIG, JAKOB, Quatrième Partie. Les formations primitives. Fasc. XLIII. 1912. Fr. 16.00.

RESVOLL HOLMSEN, HANNA, Cinquième Partie. Observations botaniques. Fasc. XLIV, 1913. Fr. 40.00.

A considerable part of the results of the ISACHSEN expeditions in 1909 and 1910 has been published in *Videnskapsselskaps Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse. Kristiania (Oslo)*.

ISACHSEN, GUNNAR, Rapport sur l'Expédition Isachsen au Spitsberg. 1912, No. 15. Kr. 5,40.

ALEXANDER, ANTON, Observations astronomiques. 1911, No. 19. Kr. 0,40.

GRAARUD, AAGE, Observations météorologiques. 1913, No. 1. Kr. 2,40.

HELLAND-HANSEN, BJØRN and FRIDTJOF NANSEN, The sea west of Spitsbergen. 1912, No. 12. Kr. 3,60.

ISACHSEN, GUNNAR, The hydrographic observations. 1912, No. 14. Kr. 4,20.

With chart: Waters and anchorages on the west and north coast. Publ. by the Norw. Geogr. Survey, No. 198.

HOEL, A. et O. HOLTEDAHL, Les nappes de lave, les volcans et les sources thermales dans les environs de la Baie Wood au Spitsberg. 1911, No. 8. Kr. 4,00.

GOLDSCHMIDT, V. M., Petrographische Untersuchung einiger Eruptivgesteine von Nord-westspitzbergen. 1911, No. 9. Kr. 0,80.

BACKLUND, H., Über einige Olivinknollen aus der Lava von Wood-Bay, Spitzbergen. 1911, No. 16. Kr. 0,60.

HOLTEDAHL, OLAF, Zur Kenntnis der Karbonablagerungen des westlichen Spitzbergens. I. Eine Fauna der Moskauer Stufe. 1911, No. 10. Kr. 3,00. II. Allgemeine stratigraphische und tektonische Beobachtungen. 1912, No. 23. Kr. 5,00.

HOEL, ADOLF, Observations sur la vitesse d'écoulement et sur l'ablation du Glacier Lilliehöök au Spitsberg 1907—1912. 1916, No. 4. Kr. 2,20.

VEGARD, L., L'influence du sol sur la glaciation au Spitsberg. 1912, No. 3. Kr. 0,40.

ISACHSEN, GUNNAR, Travaux topographiques. 1915, No. 7. Kr. 10,00.

With map: Spitsberg (Partie Nord-Ouest). Scale 1:200 000 (2 sheets).

GUNNAR ISACHSEN has also published: Green Harbour, in *Norsk Geogr. Selsk. Aarb.*, Kristiania, 1912—13, Green Harbour, Spitsbergen, in *Scot. geogr. Mag.*, Edinburgh, 1915, and, Spitsbergen: Notes to accompany map, in *Geogr. Journ.*, London, 1915.

All the above publications have been collected into two volumes as *Expédition Isachsen au Spitsberg 1909—1910. Résultats scientifiques. I, II. Kristiania 1916*.

As the result of the expeditions of ADOLF HOEL and ARVE STAXRUD 1911—1914 the following memoir has been published in *Videnskapsselskaps Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*.

HOEL, ADOLF, Nouvelles observations sur le district volcanique du Spitsberg du Nord. 1914, No. 9. Kr. 2,50.

Expeditions of TH. VOGT 1925 and 1928:

STØRMER, LEIF, Downtonian Merostomata from Spitsbergen. — *Skr. Norske Vid.-Akad. I. Mat.-Nat. Kl.* 1934. No. 3. Kr. 3,00.

The following topographical maps and charts have been published separately:

Maps:

Bear Island. 1:25 000. 1925. Kr. 10,00.

Bear Island. 1:10 000. (In six sheets). 1925. Kr. 30,00.

East Greenland. Eirik Raudes Land from Sofiasund to Youngsund. 1:200 000. 1932. Kr. 5,00.

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER
LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER

Nr. 84

ÜBER DIE PRODUCTIDEN DES BRACHIO- PODENKALKES

UND DER MALLEMUKFORMATION DES NÖRDLICHEN
OSTGRÖNLAND UND DIE ALTERSFRAGE EINIGER JUNG-
PALÄOZOISCHER BILDUNGEN DER ARKTIS

VON
HANS FREBOLD

MIT 4 TAFELN UND 2 TEXTFIGUREN



OSLO
I KOMMISSJON HOS JACOB DYBWAD
1942

Vorwort.

Im Laufe der letzten Jahre ist das Alter der marinen Bildungen des arktischen Jungpalaeozoikums wiederholt Gegenstand der Diskussion gewesen, und die Auffassungen, die hierüber geäußert sind, weichen oft nicht unerheblich von einander ab. Diese Differenzen sind häufig dadurch bedingt, daß die Einordnung der verschiedenen Horizonte in das stratigraphische System zu anderen Resultaten führte und auch führen mußte, je nachdem, welcher Tiergruppe man den Vorrang gab. Die genannten Differenzen sind aber auch zum Teil dadurch bedingt, daß die verschiedenen Forscher bei Bearbeitung ein- und derselben Tiergruppe zu verschiedenen Bestimmungen gekommen sind, die ihrerseits dann ebenfalls zu verschiedenen stratigraphischen Einordnungen geführt haben.

Es hat sich daher als im hohen Grade wünschenswert erwiesen, die jungpalaeozoische Brachiopodenfauna des nördlichen Ostgrönland einer Revision zu unterziehen und hierbei zu den neuen Auffassungen über eine ganze Reihe stratigraphisch wichtiger Formen Stellung zu nehmen. Die Gelegenheit für eine solche Untersuchung wurde mir durch die Übertragung der von Dr. phil. A. K. Orvin während der norwegischen Ostgrönlandexpedition des Jahres 1930 gesammelten Materialien zur Bearbeitung gegeben, außerdem durch die Überlassung der Brachiopoden, die von der Danmark-Expedition im Jahre 1907 gesammelt waren und die bereits in der bekannten Arbeit Grönwalls (1917) behandelt waren. Außerdem standen mir eine Reihe Materialien, die in den letzten Jahren während verschiedener dänischer Expeditionen gesammelt waren, zur Verfügung.

Die vorliegende Arbeit behandelt die für die stratigraphische Auswertung der jungpalaeozoischen Bildungen des nördlichen Ostgrönland wichtige Brachiopodengruppe — die Productiden —, und zwar sowohl die früher beschriebenen Formen wie auch einige neue. Hierbei werden auch einige neue *Marginiferen* und *Strophalosien* behandelt. Weitere Gruppen werden in späteren Arbeiten behandelt werden.

Diese und andere Untersuchungen über die Geologie Ostgrönlands wurden z. T. ermöglicht durch das Entgegenkommen des Carlsberg-

Fondes, der einen Teil der für die Arbeit erforderlichen Mittel zur Verfügung stellte, fernerhin durch Norges Svalbard- og Ishavs-Under-søkelser in Oslo, die, da es sich zum Teil um von norwegischer Seite zusammengebrachte Sammlungen handelte, wesentlich zu den Kosten beigetragen hat. Ich möchte hierfür der Direktion des Carlsberg-Fondes wie dem Leiter der genannten norwegischen Behörde, Herrn Professor Adolf Hoel, meinen ergebensten Dank aussprechen. Fernerhin möchte ich auch hier noch Herrn Professor Holtedahl in Oslo für das stetige, meinen Arbeiten entgegengebrachte Interesse, Herrn Professor Bøggild in Kopenhagen für die Schaffung der Arbeitsmöglichkeiten im Mineralogisk-Geologisk Museum zu Kopenhagen und dem Leiter des Paleontologisk Museum in Oslo, Herrn Professor A. Heintz, für die freundliche Überlassung von Materialien zum Vergleich meinen besten Dank aussprechen.

Kopenhagen, den 26. Januar 1940.

Hans Frebald.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort.....	5
Einleitung: Geschichtliches und Fragestellung	7
Paläontologischer Teil	12
Neue Bestimmungen einer Reihe bisher als leitend angesehenen jungpalaeozoischer Productiden der Arktis	12
Untersuchungen über die Frage der Berechtigung dieser Neubestimmungen 14	14
1. Fehlt <i>Productus (Horridonia) timanicus</i> in der Arktis und sind die früher als <i>timanicus</i> bezeichneten arktischen Exemplare entsprechend D. L. Stepanov als <i>Pr. (Horridonia) borealis</i> Haughton zu bezeichnen? 14	14
2. Die Frage der Stellung von <i>Productus arcticus</i> Whitfield zu <i>Productus inflatus</i> Grönw., <i>Pr. inflatus</i> Tschernysch., <i>Pr. boliviensis</i> Wiman und anderen verwandten Formen	22
3. Fehlt <i>Productus porrectus</i> Kut. in arktischen Gebieten und sind die bisher als <i>Pr. porrectus</i> bezeichneten Formen nunmehr entsprechend der Ansicht Stepanovs als <i>Pr. (Buxtonia) frebaldi</i> Step. zu bezeichnen?	28
4. Die Stellung des <i>Productus (Waagenoconcha) payeri</i> Toulou und die Frage seines Vorhandenseins in Ostgrönlands Brachiopodenkalk.....	32
Bemerkungen zu anderen Productiden aus dem Brachiopodenkalk und aus der Mallemukformation Ostgrönlands	35
<i>Pr. weyprechtii</i> Toulou	35
<i>Pr. humboldti</i> D'Orb.	35
<i>Pr. cf. irginae</i> Stuck.	35
<i>Pr. longispinus</i> Sow.	36
<i>Pr. simensis</i> Tschern.	36
<i>Pr. punctatus</i> Mart.	36
<i>Pr. compressus</i> Waagen.	37
<i>Pr. cancriniformis</i> Tschern.	37
<i>Pr. wallacianus</i> Derby	37
<i>Pr. lovéni</i> Wiman.	37
<i>Pr. pseudohorridus</i> Wiman.	38
Neue Formen aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands.....	38
<i>Productus licharewi</i> sp. nov.	38
<i>Marginifera orvini</i> sp. nov.	40
<i>Strophalosia grönwalli</i> sp. nov.	41

	Seite
Stratigraphischer Teil	48
1. Die Beziehungen arktischer Productiden zu solchen aus dem russischen Oberkarbon und Unterperm.	48
2. Die neuen Formen aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands und ihr stratigraphischer Wert.	53
3. Das Alter der nordostgrönländischen Mallemukformation und ihre eventuell bestehenden Relationen zum Brachiopodenkalk	55
4. Die Ammoniten des Martiniakalkes und die Fische des Posidonomyenschiefers und ihre Bedeutung für die Altersbestimmung des Brachiopodenkalkes	58
5. Die Beziehungen der Brachiopodenfauna des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes zur Spitzbergen- und Nowaja Semlja-Fauna	60
Ergebnisse und Schlußfolgerungen	63
Literatur	65

Geschichtliches und Fragestellung.

Die vorliegende Arbeit behandelt die von der Danmark-Expedition gesammelten Productiden der sogenannten Mallemukformation des nördlichen Ostgrönland sowie die Productiden des Brachiopodenkalkes Ostgrönlands und die Altersfrage dieser Bildungen. Es ist erforderlich, einige Worte über diese beiden stratigraphischen Bezeichnungen »Mallemukformation« und »Brachiopodenkalk« zu sagen.

Die »Mallemukformation« ist im nördlichen Teil von Ostgrönland entwickelt, nämlich in Amstrup-Land und im Holm-Land. In Holm-Land liegt die typische Lokalität am »Mallemukfjell«. Dies Verbreitungsgebiet liegt also zwischen 80° und 81° nördl. Breite. Die von hier stammenden Fossilien wurden 1907 von verschiedenen Mitgliedern der Danmark-Expedition gesammelt. Auf Grund der hier gefundenen Fossilien unterschied Grönwall (1917) in seiner bekannten Arbeit, die die Brachiopoden behandelt, zwei marine Horizonte, einen oberen und einen unteren. Diese marinen Bildungen liegen auf kontinentalen Ablagerungen, die zum unteren Karbon gestellt sind. Bzgl. näherer Angaben über die stratigraphischen Verhältnisse sei auf Grönwalls Arbeit verwiesen. Aus dem oberen marinen Horizont nennt Grönwall folgende Productiden: *Pr. boliviensis* d'Orb., *Pr. inflatus* M'Chesn., *Pr. compressus* Waag., *Pr. cancriniformis* Tschern., *Pr. wallacianus* Derby, *Pr. lovéni* Wiman, *Pr. timanicus* Stuck. Aus dem unteren marinen Horizont nennt Grönwall *Pr. longispinus* Sow., *Pr. simensis* Tschern. und *Pr. punctatus* Mart.

Nur wenige dieser Productiden sind direkt dem Anstehenden entnommen, der größte Teil fand sich in losen Blöcken, deren stratigraphische Lage im Profil aber meistens gesichert werden konnte.

Grönwall kam zu dem Schluß, daß die von ihm untersuchte Brachiopodenfauna dem mittleren und oberen Teil des Oberkarbons, dem Omphalotrochus-, Cora-, und Schwagerinenhorizont Rußlands, entspreche, jedoch hält er es für nicht ganz ausgeschlossen, daß sie auch noch in das untere Perm hineinreiche. Eine Verbindung des Meeres von Rußland, Spitzbergen, des nördlichen Ostgrönland und des arktischen Nordamerika gilt ihm als gesichert.

Späterhin ist von verschiedenen Seiten auf diese jungpalaeozoischen Bildungen des nördlichen Ostgrönland eingegangen, wenn es sich darum handelt, ihre mögliche Altersgleichheit mit anderen, neu entdeckten jungpalaeozoischen Vorkommen in der Arktis zu behandeln.

Was die rein palaeontologische Seite von Grönwalls Arbeit betrifft, so haben seine Bestimmungen der einzelnen Formen fast durchweg bis in die jüngste Zeit ihre Gültigkeit behalten. Aber neuerdings sind einige seiner Bestimmungen direkt oder indirekt unsicher geworden und zwar vornehmlich durch eine von D. L. Stepanov 1937 veröffentlichte Arbeit über die Brachiopoden des jüngeren Palaeozoikums Spitzbergens, in welcher Arbeit D. L. Stepanov eine ganze Reihe von arktischen Formen, die früher mit Arten aus dem Oberkarbon und Unterperm Rußlands identifiziert worden waren, anders bestimmt. Vornehmlich handelt es sich hierbei um Productiden, aber auch um andere Formen. Die Untersuchung Stepanovs resultiert dann stratigraphisch darin, daß einem großen Teil der betreffenden arktischen Bildungen, die früher als Oberkarbon—Unterperm angesehen worden waren, nunmehr ein jüngeres, nämlich mittel- bis oberpermisches Alter zugesprochen wird.

Die Diskussion, ob diese Neu- bzw. Umbestimmungen, die von D. L. Stepanov vorgenommen sind, ganz oder teilweise berechtigt sind, und ob seine daraus gezogenen stratigraphischen Schlußfolgerungen berechtigt sind, wird sich nicht zum wenigsten auch auf eine Neuuntersuchung des von Grönwall 1917 bearbeiteten jungpalaeozoischen Materials aus Nordostgrönland zu stützen haben, und deswegen ist dieses Material hier einer Revision unterzogen worden.

Die vorliegende Arbeit behandelt nun aber auch weiterhin die Productiden und auch einige neue andere Formen des Brachiopodenkalkes von Ostgrönland.

Es ist zunächst einmal darüber Klarheit zu schaffen, was hier unter der Bezeichnung »Brachiopodenkalk« Ostgrönlands verstanden wird.

Der Brachiopodenkalk stellt faunistisch gesehen ein Glied dessen dar, was Lauge Koch (1927) als »Foldvik Creek-Formation« bezeichnete. Er stellte diese Bildungen in das untere Karbon und obere Devon.

Näher untersucht wurde der Brachiopodenkalk im Jahre 1929 von Kulling und A. Rosenkrantz und zwar im Gebiete des Kap Stosch, der Claving-Insel und des Wollaston-Vorlandes. In dem von Kulling (1930, Seite 344) gegebenen Profil tritt diese Bildung, die Kulling als »Productuslimestone« bezeichnet, als ein fest abgegrenzter Horizont hervor, aus dem er an Productiden *Pr. timanicus* Stuck. und *Pr. multistriatus* Meek angibt. Er schreibt, daß diese Bildung »is related to the Spirifer limestone of the Upper Carboniferous of Spitsbergen«.

A. Rosenkrantz (1930, Seite 354—356) schreibt über die Entwicklung des Brachiopodenkalkes im Bereich der Südküste der Claving-

Insel, der Nordküste von Hold-with-Hope und westlich von Kap Franklin, wo er überall die Foldvik Creek Formation verfolgte, folgendes:

»The brachiopod limestone is rather uniformly developed throughout the series, consisting of rather thin beds of marly limestone. It contains fossil plants, but unfortunately indeterminable, and further shells of brachiopods and gastropods and occasionally Selachian teeth and spines. The dominating species of the brachiopods is *Martinia* cfr. *triquetra* Gmelin. In addition to this, there occurs only one species belonging to the genus *Chonetes*. However, on the north side of Hold-with-Hope there occur in places some beds in the upper part of the formation in which the fossils are more abundant and represent a greater number of species, without the fauna being very rich in species.«

Aus losen Blöcken dieser von Rosenkrantz erwähnten höheren Lagen, die sich in Wirklichkeit mit Kullings »Productuslimestone« decken, nennt Rosenkrantz dann einige Formen, und bezüglich des Alters kommt er zu folgendem Resultat: »The fauna has an unmistakable Upper Carboniferous character, but does not in its composition resemble the fauna of the Mallemuk Mountain formation as known from the Mallemuk Mountain and Cape Brown.«

Aus der von Rosenkrantz gegebenen Darstellung geht hervor, daß Kullings Productuslimestone des Kap Stosch nur ein Glied des Brachiopodenkalkes in der Fassung von Rosenkrantz darstellt. Späterhin ist es üblich gewesen, den Productuslimestone Kullings als Brachiopodenkalk zu bezeichnen und einen Teil von Rosenkrantz' Brachiopodenkalk als »Martiniakalk« oder »Martiniengestein«.

Rosenkrantz's Feststellungen im Jahre 1929, die er 1930 veröffentlichte, gingen also nicht nur darauf hinaus, daß diese ganzen Bildungen, die L. Koch als Oberdevon und Unterkarbon angesehen hatte, jungpalaeozoisch (oberkarbonisch) seien, sondern auch, daß diese Bildungen faziellen Schwankungen unterworfen sind, und daß Bildungen, die in dem von Kulling 1929 am Kap Stosch untersuchten Profil unter dem »Productuslimestone« liegen, nämlich die sogenannten Posidonomyenschiefer, auch als eine Fazies in Rosenkrantz's Brachiopodenkalk auftreten können.

Im Jahre 1931 veröffentlichte ich dann eine Untersuchung über die leitende Fauna der damals also allgemein als oberkarbonisch angesehenen Bildungen. Fussend auf den Feldbeobachtungen von Rosenkrantz, Kulling und anderen und auf den palaeontologischen Resultaten der von mir vorgenommenen Untersuchung kam ich auch zu dem Ergebnis, daß der Brachiopodenkalk (= Productuslimestone von Kulling) faziell mit dem Posidonomyenschiefer und dem Martiniengestein wechselt, ich hielt es aber auch für möglich, daß das letztere z. T. etwas jünger als der Brachiopodenkalk sei. Gleichzeitig wies ich darauf hin, daß dem Brachiopodenkalk in Wollastonvorland eine konglomeratische Lage ent-

sprache. Basierend auf den mannigfaltigen faunistischen Beziehungen mit dem Spiriferenkalk Spitzbergens, der sowohl von Tschernyschew wie auch von Wiman als oberkarbonisch und zwar als ein Äquivalent des Schwagerinenkalkes Rußlands angesehen war, stellte auch ich die betreffenden ostgrönländischen Bildungen in das obere Karbon.

Nachdem ich dann selbst einen großen Teil der behandelten Lokalitäten in Ostgrönland untersucht hatte, veröffentlichte ich einige Arbeiten (1932 a, b, 1933), in denen ich weiter auf die faziellen Verhältnisse und auf die Altersfrage dieser Bildungen eingegangen bin. Als Ergebnis der gesamten Untersuchungen gab ich 1932 b eine Tabelle und ein Fazieschema, aus dem meine Auffassung über die Beziehungen der einzelnen Bildungen zu einander klar ersichtlich ist.

Alle weiteren Untersuchungen in diesem Gebiet haben im wesentlichen dieses Bild bestätigt, aber in den letzten Jahren ist von anderer Seite auch der Versuch gemacht, nunmehr auch die Kap Stosch-Formation als ein Äquivalent des Brachiopodenkalkes, des Posidonomyenschiefers und des Martiniengesteins darzustellen (z. B. Aldinger, 1935). Die Kap Stosch-Formation ist aufgestellt für eine Gruppe von Gesteinen, die sich als lose Blöcke in den Konglomeraten der Eotrias gefunden haben. Der Fossilinhalt dieser Kap Stosch-Formation wurde sowohl von Rosenkrantz (1929) wie von mir (1931, 1933) als oberpermisch bestimmt, und es wurde eine Reihe Parallelen mit dem germanischen Zechstein gezogen. Die Brachiopodenfauna der Kap Stosch-Formation ist derartig verschieden von der des Brachiopodenkalkes, daß es auf Grund dieser Faunenbestandteile wie auch auf Grund der Lamellibranchiaten unmöglich erscheint, den Brachiopodenkalk und die Kap Stosch-Formation als altersgleiche Faziesäquivalente anzusehen. Demgegenüber muß aber hervorgehoben werden, daß Aldinger aus dem Posidonomyenschiefer, der im Kap Stosch-Profil sogar unter dem Brachiopodenkalk liegt, einige Fische beschreibt, die auf Zechstein hinweisen. Aldinger hat demgemäß den Brachiopodenkalk wie auch den Posidonomyenschiefer als jünger angesehen als Unterperm. Hierauf bin ich bereits (1937) näher eingegangen, als ich meine Untersuchung über die jungpalaeozoischen Brachiopoden und Lamellibranchiaten Spitzbergens veröffentlichte, so daß hier darauf verwiesen werden kann. Aldingers Auffassung ist von einigen Grönlandgeologen kritik- und vorbehaltlos übernommen, was hier nur vermerkt sein soll.

Die Zweifel, welches Alter den jungpalaeozoischen marinen Bildungen Ostgrönlands zukommt, sind aber nicht nur durch Aldingers Ergebnisse seiner Fischuntersuchungen geweckt. Vielmehr liegen sie auch vielfach darin begründet, daß das russische stratigraphische »Normalschema« des Oberkarbons und Unterperms, das seit den Zeiten Tschernyschews als unbedingt sicher dagestanden hatte und als Grundlage für eine Einordnung von in vielen Gebieten gefundener Horizonte

diente, in einer Reihe russischer Arbeiten stark angezweifelt, ja zum Teil direkt umgestossen wurde. Es sei hier nur auf die Arbeiten von Fredericks hingewiesen, der aber seine Auffassung auch selbst wiederholt geändert hat und auch von anderen russischen Forschern lebhaft kritisiert wurde.

Hierzu kommt nun in der letzten Zeit ein neuer Zweifel. Bisher waren die von Tschernyschew vorgenommenen Bestimmungen einer großen Zahl arktischer jungpalaeozoischer Fossilien als sicher angesehen worden und seine Bestimmungen waren wieder als Grundlage für neue Bestimmungen benutzt. Nunmehr wird aber die Richtigkeit dieser Bestimmungen angezweifelt oder bestritten und zwar besonders in der schon genannten, 1937 erschienenen Arbeit D. L. Stepanovs über die jungpalaeozoischen Brachiopoden Spitzbergens. Stepanov glaubt in der genannten Arbeit zeigen zu können, daß eine ganze Reihe von Productiden, die früher mit russischen Formen identifiziert waren, in Wirklichkeit andere Typen sind, die seiner Ansicht nach jünger als die oberkarbonischen und unterpermischen Formen Rußlands sind. In der genannten Arbeit geht Stepanov auch auf einen Teil meiner Formen aus dem ostgrönländischen Brachiopodenkalk ein und stellt sie zu neuen oder anderen Typen. Ich habe den Eindruck, daß Stepanov bewußt oder unbewußt unter dem Einfluß der Auffassungen von Fredericks gestanden hat, indem er von vornherein von einem jüngeren Alter der betr. arktischen Bildungen überzeugt gewesen ist. Dieser seiner vorgefaßten Meinung hat er dann scheinbar bei der palaeontologischen Bearbeitung des Materials einen gewissen Einfluß eingeräumt, sodaß dieses zuletzt wieder als Beweis für seine Auffassung, daß die Bildungen jünger als bisher angesehen sind, gebraucht werden konnte. Jedenfalls sei schon hier gesagt, daß Stepanovs Anschauungen von einem mittelpermischen bzw. sogar oberpermischen Alter der Bildungen Spitzbergens, die früher in das Oberkarbon bzw. Unterperm gestellt wurden, von Licharew und Einor, die (1939) jungpalaeozoische Faunen von Nowaja Semlja beschrieben, und von Yermolaev (1937) in seiner Zusammenstellung der Geologie Spitzbergens nicht gefolgt wird. Mit diesen Einwendungen Licharews, Einors und Yermolaevs können wir uns jedoch allein nicht zufrieden stellen, vielmehr sollen hier die einzelnen Productiden, die von Stepanov umbestimmt sind, revidiert werden, um zu untersuchen, wie weit diese Seite der Frage des Alters des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes und seiner Äquivalente geklärt werden kann.

Schließlich möchte ich noch auf eine ganz neuerdings erschienene Arbeit von Miller (1940) hinweisen, in der zwei früher von mir beschriebene Ammoniten aus dem Martiniengestein revidiert worden sind.

Diese Ammoniten hatte ich (1932 a) als unterpermisch angesehen, jedoch glaubt Miller nunmehr, auch auf Grund eines zahlreicheren Materials, daß es sich um oberes Perm handelt. Da ja nun das Martinien-

gestein wenigstens zum Teil als ein fazielles Äquivalent des Brachiopodenkalkes anzusehen ist, so könnte man hieraus den Schluß ziehen, daß auch der Brachiopodenkalk ins obere Perm und nicht ins untere Perm bzw. ins obere Karbon gehört, wohin er ursprünglich (Kulling, Rosenkrantz, Frebold) gestellt wurde, wenn man davon absieht, daß Lauge Koch ihn ins untere Karbon und obere Devon stellte.

Die Zweifel, die über das Alter des Brachiopodenkalkes und seiner Äquivalente bestehen, sind also mannigfaltiger Natur, wie das hier in kurzen Zügen zur Darstellung gekommen ist. Die Aufgabe dieser Arbeit ist es, die Productiden, die von Stepanov z. T. unbestimmt wurden, einer Revision zu unterziehen und die daraus möglichen stratigraphischen Schlüsse zu ziehen. Eine unbedingt sichere Lösung des Problems kann auf Grund dieser Untersuchung naturgemäß nicht erwartet werden.

Paläontologischer Teil.

Neue Bestimmungen einer Reihe bisher als leitend angesehener jungpaläozoischer Productiden der Arktis.

Im vorigen Abschnitt sind die Begründungen genannt, die das Alter gewisser arktischer jungpaläozoischer Bildungen zweifelhaft und umstritten gemacht haben. Es sind dies vornehmlich der ostgrönländische Brachiopodenkalk, die nordostgrönländische sogenannte Mallemukformation sowie der Spiriferenkalk mit den angrenzenden älteren und jüngeren Bildungen Spitzbergens und der Bäreninsel.

Von den genannten Argumenten, die diese Unsicherheit hervorgerufen haben, soll hier zunächst, wie schon gesagt, das eine behandelt werden: Es ist unlängst behauptet worden, daß ein Teil derjenigen Formen (und zwar vornehmlich Productiden), die bisher auf Grund von Bestimmungen Tschernyschews, Wimans, mir selbst u. a. als leitende Formen angesehen waren, und die einen guten Vergleich mit dem marinen Jungpaläozoikum Rußlands (in Sonderheit mit dem Schwagerinenkalk) zuließen, nicht richtig bestimmt ist. Diese Auffassung wird vornehmlich in der 1937 erschienenen Arbeit D. L. Stepanovs vertreten, der bei der Untersuchung von Materialien aus Spitzbergen zu dem Resultat kam, daß eine ganze Reihe Formen nicht mit den russischen Typen ident ist, mit denen sie früher identifiziert worden waren. Durch diese Umbestimmungen spitzbergenscher Productiden werden auch die Productiden betroffen, die in den als gleichaltrig angesehenen ostgrönländischen bzw. nordostgrönländischen Bildungen vorkommen.

Um welche Formen handelt es sich vornehmlich?

1. *Productus timanicus* Tschernyschew und Wiman aus Spitzbergen, *Pr. timanicus* Tschern. aus Ellesmereland, *Pr. horridus* var. *granulifera* Frebold aus Ostgrönland sind nach D. L. Stepanov (1937) nicht mit dem russischen *Pr. timanicus* Stuck. ident (mit dem sie also früher identifiziert worden waren), sondern gehören einer verwandten Form an, die Stepanov als *Pr. (Horridonia) borealis* Haughton bezeichnet, und die er als jünger als *Pr. timanicus* Stuck. ansieht. (Stepanov teilt seinen *Pr. borealis* dann noch in eine Reihe Varietäten auf.) Stepanov zieht aus der Neubestimmung den stratigraphischen Schluß, daß die betr.arktischen Bildungen jünger sind als diejenigen Rußlands, die den echten *Pr. timanicus* führen.

2. *Productus inflatus* Wiman aus Spitzbergen ist nach Stepanov = *Productus (Horridonia) borealis*, also gleich dem, was früher als *Pr. timanicus* bezeichnet wurde.

3. *Pr. payeri* Toula aus Spitzbergen ist nach Stepanov ebenfalls = *Pr. (Horridonia) borealis*. Ich selbst stellte *payeri* Toula (1937) zu den Formen, die früher als *Pr. purdoni* bezeichnet waren (von Wiman, Tschernyschew und mir selbst) und behielt für diese alle den Namen *Pr. payeri* bei.

4. *Pr. purdoni* Wiman aus Spitzbergen und *Pr. purdoni* Frebold aus Ostgrönland ist nach Stepanov = *Pr. (Waagenoconcha) wimani* Fredericks.

5. *Productus inflatus* Grönwall aus der Mallemukformation Nordostgrönlands ist nach Stepanov gleich *Pr. arcticus* Whitfield. Damit wäre eine weitere arktische Form für den Vergleich und die Parallelisierung mit den russischen Bildungen in Fortfall gekommen.

6. *Productus boliviensis* Wiman aus Spitzbergen ist nach Stepanov ebenfalls gleich *Pr. arcticus* Whitfield. *Pr. boliviensis* ist auch von Grönwall (1917) aus der Mallemukformation angegeben, aber nicht abgebildet. Vermutlich ist er deswegen nicht in die Synonymliste des *Pr. arcticus* Whitfield bei Stepanov mit aufgenommen worden. Damit wäre also noch eine Form, die als ebenso wichtig für die Parallelisierung der arktischen mit den russischen Bildungen angesehen worden war, in Fortfall gekommen.

7. *Productus porrectus* Frebold aus Ostgrönland ist nach Stepanov nicht mit dem russischen *Pr. porrectus* Kutorga ident, sondern eine neue Art, die er *Pr. (Buxtonia) freboldi* nennt. Auf Tschernyschews und Wimans *Pr. porrectus* aus Spitzbergen ist Stepanov nicht eingegangen, vermutlich, weil diese Formen nicht abgebildet waren. Aus Stepanovs Darstellungen geht aber hervor, daß auch diese Art, die früher als ein wichtiges Bindeglied zwischen dem arktischen und russischen Jungpalaeozoikum angesehen worden war, seiner Ansicht nach nicht in der Arktis existiert.

Untersuchungen über die Frage der Berechtigung dieser Neubestimmungen.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Formen, über deren früher von einer ganzen Reihe Forscher behauptete Identität mit russischen Arten in neuerer Zeit Zweifel aufgekommen sind, einer erneuten Untersuchung unterzogen werden. Das Ergebnis dieser Untersuchung sowie die daran anschließende Beschreibung einiger neuer Arten aus dem ostgrönländischen Brachiopodenkalk wird dann eine Grundlage für die Diskussion des Alters dieser Bildungen und äquivalenter Ablagerungen anderer arktischer Gebiete bilden.

1. Fehlt *Productus (Horridonia) timanicus* in der Arktis und sind die früher als *timanicus* bezeichneten arktischen Exemplare entsprechend D. L. Stepanov als *Pr. (Horridonia) borealis* Haughton zu bezeichnen?

Bis vor kurzem hatte man geglaubt, daß *Productus (Horridonia) timanicus* Stuck. eine im arktischen Gebiet weit verbreitete Form sei. Um nur einige Beispiele zu nennen, war er u. a. von folgenden Autoren aus folgenden Gebieten angeführt und beschrieben: Tschernyschew nennt ihn infolge seiner eigenen Bestimmungen aus Spitzbergen und aus dem Kong Oscars-Lande, Grönwall beschreibt ihn aus dem nordöstlichen Grönland, Wiman aus Spitzbergen und ich selbst aus Ostgrönland und Spitzbergen.

Das zahlreiche Vorkommen dieser als *timanicus* Stuck. bestimmten Form in der Arktis war eine weitere Stütze für die weit verbreitete Ansicht, daß die betreffenden arktischen Bildungen altersgleiche Äquivalente der ebenfalls *timanicus*-führenden jungpalaeozoischen Ablagerungen Rußlands seien und die dementsprechend ins jüngere Oberkarbon bzw. ins untere Perm gestellt wurden.

D. L. Stepanow stellt nun diese arktische Form zu einer Art, die er auf die alte, recht unvollkommene und zweifellos ungenaue Abbildung gründet, die Haughton 1858 von einer im arkt. Archipel gefundenen Form gegeben hatte, und die Haughton als *Productus sulcatus* var. *borealis*¹ bezeichnete. Die Art, zu der die früher als *timanicus* Stuck. bestimmten arktischen Formen gestellt werden, bezeichnet Stepanov demgemäß als *Productus borealis* Haughton.

Diese Art nimmt nach Stepanov eine Mittelstellung zwischen *Pr. (Horridonia) timanicus* Stuck. und dem oberpermischen *Pr. (Horridonia) horridus* Sow. ein und ist mit beiden nahe verwandt.

¹ Diese Form Haughtons ist hier auf Tafel 2 in Figur 3 wiedergegeben. Die Figur ist eine photographische Wiedergabe der von D. L. Stepanov (1936) gegebenen Abbildung.

Durch diese Abtrennung der arktischen Formen von *Productus (Horridonia) timanicus* Stuck. entzieht D. L. Stepanov also der Auffassung, daß die betreffenden arktischen Bildungen altersgleich mit den *timanicus*-führenden Ablagerungen Rußlands seien, ein weiteres Argument, sodaß er schließlich zu dem schon zitierten Schlußresultat kommt, daß die Parallelisierung des spitzbergenschen Spiriferenkalkes und anderer arktischer Bildungen mit dem russischen Schwagerinenkalk, wie sie von einer Reihe Autoren (Z. B. Tschernyschew, Wiman, Grabau u. a.) vorgenommen war, auf verkehrten Bestimmungen einer ganzen Reihe von Formen beruht, die mit solchen aus dem Ural identifiziert worden waren.

Zu diesen verkehrt bestimmten Formen rechnet Stepanov also auch den arktischen *Productus timanicus*.

Eine Stellungnahme zu der Frage, ob das Vorgehen Stepanovs berechtigt ist, hat nach dem hier Angeführten nicht nur palaeontologisches Interesse, sondern ist auch wichtig für die Frage der stratigraphischen Stellung der jungpalaeozoischen Bildungen der Arktis.

Zu *Productus (Horridonia) borealis* Haughton hat D. L. Stepanov infolge seiner Synonymliste u. a. folgende früher als *Pr. timanicus* Stuck. beschriebene Formen gestellt:

Pr. timanicus Wiman (Spitzbergen, 1914).

Pr. timanicus Tschernyschew (Kong Oscars-Land, 1916).

Pr. timanicus Frebold (Ostgrönland, 1931 a).

(Zu Grönwalls nordostgrönländischen *Pr. timanicus* hat Stepanov keine Stellung genommen.)

Zu dieser Liste ist zunächst einmal noch folgendes zu sagen. Die von Wiman (1914) als *timanicus* beschriebenen spitzbergenschen Exemplare sind von Tschernyschew bestimmt (Vgl. Wiman, 1914, Seite 75). Tschernyschew gibt auch selbst (1898) (vgl. Nathorst 1910, Seite 340) *Pr. timanicus* Stuck. als besonders charakteristisch für den Spiriferenkalk Spitzbergens an. Ich selbst bestimmte (1931 a) die ostgrönländischen Formen als *Pr. timanicus* Stuck. und zwar nicht zum wenigsten auf Grund eines Vergleiches mit den spitzbergenschen Formen, deren Bestimmung also auf Tschernyschew selbst zurückgeht.

Wiman und ich sind also der von Tschernyschew gewählten Abgrenzung der Spezies *timanicus* gefolgt, wobei auf jeden Fall für mich auch die Überlegung eine bestimmende Rolle gespielt hat, daß Tschernyschew ja ein großes russisches Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, sodaß es ihm besser als Wiman und mir möglich sein mußte, zu entscheiden, ob die spitzbergenschen *timanicus*-Formen mit den russischen *timanici* ident sind.

Es ist also letzten Endes auch in diesem Fall die von Tschernyschew vorgenommene Altersbestimmung, die von D. L. Stepanov als unrichtig bezeichnet wird.

Als Ausgangspunkt für die Diskussion wähle ich einige mir aus den gelegentlich der norwegischen Ostgrönlandexpedition 1930 von A. K. Orvin in Ostgrönlands Brachiopodenkalk gesammelte Exemplare, die hier auf Tafel 1 in Figur 2, 3 abgebildet sind. Die hier in Figur 2 a gegebene Abbildung des ostgrönländischen Stückes vergleiche man mit der von Tschernyschew (1902) in Figur 6 auf Tafel 57 gegebenen Abbildung eines russischen *Prod. timanicus*, eine Abbildung, die hier auf Tafel 1 in Figur 1 wiedergegeben ist. Trotz des Größenunterschiedes der beiden mit einander verglichenen Stücke (und abgesehen von den langen, bei dem russischen Stück erhaltenen Stacheln) wird man dann eine derartig große Übereinstimmung zwischen ihnen erkennen, daß an einer Identität der beiden Formen und somit einer Zugehörigkeit der ostgrönländischen Form zu *Pr. timanicus* Stück. kaum gezweifelt werden kann.

Während man nun einerseits diese große Übereinstimmung zwischen der hier abgebildeten ostgrönländischen Form mit der zitierten russischen Form feststellen kann, so zeigt andererseits ein Vergleich der ostgrönländischen Form mit der Originalabbildung Houghtons von *Pr. sulcatus* var. *borealis* (vgl. Tafel 2, Figur 3) und mit Stepanovs typischen *borealis*-Formen nur recht wenig Übereinstimmung.

Ehe ich hierauf näher eingehe, seien einige Worte gesagt über Houghtons *sulcatus* var. *borealis*.

D. L. Stepanov hat (1936, auf Tafel 2 in Figur 1 und 2) die hier auf Tafel 2 in Fig. 3 wiedergegebene Kopie der Originalabbildung des *Pr. sulcatus* var. *borealis* gegeben und diesem Stücke eine spitzbergensche Form gegenübergestellt, um die angebliche Identität dieser Formen zu zeigen. Wie mangelhaft die Houghtonsche Figur ist, ergibt sich u. a. auch daraus, daß sie teils als *Productus uralicus* (Tschernyschew, Fredericks), teils als *Praductus timanicus* (Grönwall, King) angesehen wurde. Meiner Ansicht nach ergibt sich hieraus, daß die Houghtonsche Abbildung nur wenig geeignet ist, um als Typ für eine Art zu gelten.

Vergleicht man nun die hier auf Tafel 1 in Figur 2, 3 abgebildeten ostgrönländischen Formen mit Houghtons *sulcatus* var. *borealis* und mit den von Stepanov als *borealis* bezeichneten spitzbergenschen Formen, so stellen wir folgende Unterschiede, die recht stark in die Augen fallen, fest. Sowohl Houghtons wie Stepanovs Form lassen auf der Ventralklappe alle Stachelansatzstellen, die bei dem grönländischen Stück (wie bei unzähligen anderen ostgrönländischen Exemplaren) so deutlich ausgeprägt sind, vollkommen vermissen. Die Ohren sind bei Houghtons Form in einer derartigen Weise gedreht, wie es bei der ostgrönländischen Form nicht der Fall ist. Der Sinus setzt sich bei Houghtons Stück wie auch bei dem zitierten Exemplar Stepanovs bis zum Stirnrande fort und zwar ohne jede merkliche Verflachung. Demgegenüber verflacht er sich bei dem ostgrönländischen Stück nach vorne zu merklich. Haugh-

tons Stück wie auch das zitierte spitzbergensche Exemplar Stepanovs weisen eine deutliche, stark hervortretende Längsfaltung oder Längsrippung auf, wie sie bei dem ostgrönländischen Exemplar nicht in gleichstarkem Maße vorhanden ist. Demgegenüber treten die bei dem ostgrönländischen Stück besonders auf den Ohren und den Seiten so deutlich ausgeprägten konzentrischen Elemente bei den zitierten Stücken Haughtons bzw. Stepanovs überhaupt nicht auf. Stepanov hat (1937 auf Tafel 4 in Figur 1—3) noch einige Abbildungen seines *borealis borealis* gegeben (das in Figur 1 abgebildete Stück ist scheinbar das gleiche wie das 1936 von ihm in Figur 3 auf Tafel 2 abgebildete). Auch von diesen Abbildungen gilt bzgl. eines Vergleichs mit dem ostgrönländischen Exemplar das gleiche: Wenig Übereinstimmung.

Zusammenfassend wiederholen wir also: Die hier abgebildete ostgrönländische Form, die nur ein Beispiel unter vielen Stücken ist, zeigt recht gute Übereinstimmung mit Tschernyschews russischem *Productus timanicus* Stück. und weist neben einer ganzen Reihe Unterschiede nur wenig Übereinstimmung mit Stepanovs *borealis borealis* und Haughtons *sulcatus* var. *borealis* auf. Ich ziehe daraus den Schluß, daß diese grönländische Form nach wie vor zu *Productus (Horridonia) timanicus* Stück. zu stellen ist.

Wie steht es nun mit den Formen, die Wiman (1914) (im Anschluß an Tschernyschews Bestimmungen) aus Spitzbergen als *Pr. timanicus* beschrieb, und wie mit den Formen aus Spitzbergen, die ich selbst (1937) ebenfalls zu *timanicus* stellte?

Leider sind manche dieser Formen weniger gut erhalten und auch die gegebenen Abbildungen sind nicht besonders gut. Die von mir 1937 beschriebenen und abgebildeten Exemplare (mit Ausnahme des fraglichen Stückes auf Tafel 6) lassen jedoch auf jeden Fall noch schwach die Stachelansatzstellen erkennen und lassen andererseits die starken radialen Längsfalten oder Längsrippen, die für Stepanovs *borealis* so charakteristisch sind, ganz vermissen. Nur ganz schwache Andeutungen dieser Falten sind zu erkennen. Diese beiden Stücke gehören zu einem Typ, den Stepanov wahrscheinlich zu seiner Varietät *Pr. borealis* var. *granulifera* gestellt haben würde.¹

Auf Tafel 2 in Figur 2 habe ich nun ein weiteres Spitzbergen-Stück, das vom Gipshuken im Isfjordgebiet stammt, abgebildet. Zum Vergleich

¹ Bei der Besprechung der spitzbergenschen Formen möchte ich noch auf einen Irrtum hinweisen, der sich bei verschiedenen Autoren findet. D. L. Stepanov (1937) gibt an, daß das von Wiman (1914, Tafel 14, Figur 2 und Tafel 15, Figur 3, 4) als *Productus inflatus* abgebildete Exemplar kein *inflatus* sondern ein *borealis* (also = *timanicus* anderer Autoren) sei. Daß es sich nicht um *inflatus* handelt, darin hat Stepanov durchaus Recht, wie sich, das auch ganz klar aus der Form der Dorsalschale ergibt. Grönwall (1917) schrieb von seinem nordostgrönländischen *inflatus*, daß er „agreeing perfectly with those from Spitsbergen (Skansbay) and

hierzu gebe ich auf Tafel 2 in Figur 1 Stuckenbergs Originalabbildung seines *Productus timanicus* wieder. Dieser Vergleich ergibt die wohl als vollkommen zu bezeichnende Übereinstimmung der spitzbergenschen und russischen Form; der einzige — aber nur scheinbare Unterschied — liegt darin, daß die Stachelansatzstellen, die auch bei dem spitzbergenschen Stück vorhanden aber nicht mehr so gut erhalten sind, weniger deutlich hervortreten als bei Stuckenbergs Original. Diese spitzbergensche Form von *Productus timanicus* Stuck. abtrennen zu wollen und statt dessen mit dem auf Tafel 2 in Figur 3 abgebildeten *Prod. sulcatus* var. *borealis* Haughton zu identifizieren und als *Prod. borealis* zu bezeichnen, wie Stepanov das will, erscheint mir ganz unmöglich. Die Figur 2 auf Tafel 3 stellt vielmehr einen echten *timanicus* dar, wie er typischer kaum erwartet werden kann.

1917 beschrieb auch Grönwall aus dem nördlichen Ostgrönland *Pr. timanicus*. Das von ihm abgebildete Bruchstück (Tafel 29, Figur 11—13) ist zu klein, um mit Sicherheit sagen zu können, daß es sich wirklich um *Pr. timanicus* handelt, das gleiche gilt von dem von ihm in Figur 14—16 abgebildeten Exemplar. Es muß aber doch hervorgehoben werden, daß das in Figur 11—13 abgebildete Stück noch deutlich Stachelansatzstellen zeigt, und daß beide Originale wie auch alle anderen aus Grönwalls Material vorliegenden Bruchstücke radiale Falten oder Rippen vermissen lassen. Stepanov hat die Grönwallsche Form nicht in seine Synonymliste für *Pr. borealis* mit aufgenommen, und soviel kann wohl mit Sicherheit gesagt werden, daß diese Grönwallsche Form auch nicht zu Stepanovs *borealis* gehören kann. Das wahrscheinlichste ist nach wie vor, daß es sich wirklich um *Pr. (Horridonia) timanicus* handelt.

Zu seiner Varietät *Pr. borealis* var. *granulifera* stellte D. L. Stepanov (1937, Seite 117) ferner die von Tschernyschew (1916) aus Kong Oscars-Land als *Pr. timanicus* beschriebene Form. Über diese Form schrieb Tschernyschew (1916, Seite 41) folgendes: »Diese Exemplare erreichen nicht die Größe der Timan- und Uralformen, jedoch alle Speciesunterschiede, die den Timan- und Uralvertretern eigen sind, werden auch an den besprochenen Ventralklappen wiedergefunden.« Tschernyschew ist sich als auch in diesem Falle der Identität der arktischen Form mit der russischen vollkommen sicher, was doch besonders

may specially be compared with senile specimens figured by Wiman, Pl. 14, Fig. 2, and Pl. 15, Figs. 3, 4." Grönwall vergleicht also seinen *Productus inflatus* mit Wimans falsch bestimmten *timanicus*, ein Irrtum, den ich dann selbst (1937, Seite 13 und 15) auch noch einmal begangen habe, indem ich dieses Stück Wimans in meine Synonymliste für *inflatus* mit aufnahm (Seite 13) und außerdem noch besonders — wie Grönwall — auf dieses Stück hinwies. Vermutlich ist dieser Irrtum dadurch zu erklären, daß die Abbildung der Dorsalschale von Wimans Exemplar von Grönwall und mir nicht genügend beachtet ist.

deswegen wichtig ist, weil ihm ein direkter Vergleich zahlreicher Vertreter dieser Form aus der Arktis und aus Rußland möglich war. Bei Beschreibung dieser Kong Oscars-Land-Form kommt Tschernyschew übrigens auch auf die spitzbergischen Formen zu sprechen, indem er (l. c. Seite 42) folgendes sagt: »In den Spitzbergen-Sammlungen des Museums der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm befinden sich zahlreiche und typische Exemplare von *Productus timanicus* vom Bellsund — Axel-Inseln, Cap Wijk im Nordfjord, Hinlopen, Lovénsberg, Eisfjord — Green Harbour.« Also eine weitere Bestätigung für das bereits oben gesagte, daß Tschernyschew die spitzbergischen Exemplare als typische *timanici* ansah. Zu Tschernyschews Kong Oscars-Land-Form läßt sich sagen, daß sie ganz ausgezeichnet zu dem von mir 1937 aus Spitzbergen beschriebenen und l. c. auf Tafel 6 in Figur 2 abgebildeten *Pr. (Horridonia) timanicus* Stück paßt. Ich werde weiter unten näher darauf eingehen, ob das Vorgehen Stepanovs, diese und andere Formen von *Pr. timanicus* Stück abzutrennen und als eine Variation von *Pr. (Horidonia) borealis* zu bezeichnen, als berechtigt angesehen werden kann.

Kürzlich hat Licharew (1939) aus Nowaja Semlja eine Reihe Formen als *Pr. (Horridonia) borealis* beschrieben und ist bei dieser Gelegenheit auch auf Stepanovs Synonymliste eingegangen. Folgende Formen gehören nach Licharew nicht hierher: *Productus payeri* Toula (diese Form gehört, wie ich 1937 zeigte, zu einer ganz anderen Gruppe), *Productus texanus* King (die Entfernung dieser schlecht erhaltenen Form aus der Synonymliste sehe ich ebenfalls als sehr berechtigt an) und *Pr. granulifera morpha gibbosa* Fredericks. Indem Licharew ausdrücklich darauf aufmerksam macht, daß diese Formen nicht hierher gehören, könnte man den Eindruck bekommen, daß er die Synonymliste Stepanovs im übrigen voll anerkennt. Ob er dies wirklich tut, geht meines Erachtens nicht mit voller Klarheit aus seinen Ausführungen hervor, vielmehr könnten einige Umstände darauf hinweisen, daß er selbst nicht ganz sicher ist. In der von ihm selbst gegebenen Synonymliste hat er nämlich eine Reihe Formen weggelassen, die er hätte mit aufnehmen müssen, wenn er sich vollständig Stepanovs Meinung angeschlossen hätte. Diese Formen sind: *Pr. timanicus* Tschern. (1916) aus dem Kong Oscars-Lande, Wimans (und Tschernyschews) *Pr. timanicus* aus Spitzbergen, mein *Productus timanicus* (1931) aus Ostgrönland sowie mein *Pr. timanicus* (1937) aus Spitzbergen. Licharew bespricht diese Formen überhaupt nicht und vergleicht sie also auch nicht mit seinem *Pr. borealis* aus Nowaja Semlja. Als er dann im Abschnitt über die Verbreitung des *Pr. borealis* in anderen Gebieten das Vorkommen dieser Form angibt, nennt er auch keine dieser eben genannten Formen, die nach Stepanov also mit zu *borealis* zu rechnen wären. Hieraus kann man vielleicht entnehmen, daß Licharew diese Formen, die Tschernyschew und andere

als typische *timanici* bezeichnet haben, nicht mit zu *borealis* rechnet, daß er es jedenfalls vermeiden will, seinerseits einen Entscheid zu treffen. Man könnte hieraus eine stillschweigende Anerkennung seinerseits der betreffenden Formen als *Pr. timanicus* ableiten. Würde dies wirklich die Auffassung Licharews sein, so würde das bedeuten, daß sich seine Auffassung ganz wesentlich mit der meinigen deckt. Es besteht jedoch auch folgende Möglichkeit: Die Formen, die Licharew aus Nowaja Semlja beschreibt, gehören scheinbar alle ausnahmslos zu dem Typ, den Stepanov als *borealis borealis* beschrieben hat, es handelt sich also um die Formen, die durch eine größere Längserstreckung und den Besitz deutlich ausgeprägter Längsrippen gekennzeichnet sind. Die Formen aber, die ich eben zitiert habe, und die Licharew nicht in seine Synonymliste mit aufgenommen hat, gehören zu dem Typ, den Stepanov als *borealis* var. *granulifera* bezeichnet hat bzw. bezeichnet haben würde. Streng genommen gehören diese Formen also nicht in die Synonymliste des Types, den Licharew aus Nowaja Semlja beschrieben hat.

Licharew trennt also auf jeden Fall schärfer zwischen *borealis borealis* und *borealis granulifera*. Und dieses Vorgehen erscheint mir äußerst gerechtfertigt. Stepanov behauptet zwar, daß sich zwischen diesen beiden Typen Übergangsformen finden, aber ich bin auch auf Grund des mir vorliegenden Materials nicht überzeugt davon. Die Tatsache ferner, daß das Material, das Licharew von einem Fundpunkt in Nowaja Semlja vorliegt, nur den einen Typ, nämlich *borealis borealis* umfaßt und keinerlei *borealis granulifera*-Typen, scheint ebenfalls dafür zu sprechen, daß die beiden Typen schärfer von einander getrennt und nicht durch eine Reihe Übergänge miteinander verbunden sind.

Vergleicht man Tschernyschews *timanicus* aus Kong Oscars-Land, Wimans und Tschernyschews *timanicus* aus Spitzbergen, meinen *timanicus* aus Ostgrönland, meine *timanici* aus Spitzbergen und schließlich die hier auf Tafel 1 in Figur 2, 3 abgebildeten ostgrönländischen Formen einerseits mit Stepanovs und Licharews *borealis borealis* und andererseits mit »echten« russischen *timanici*, so besteht für mich kein Zweifel, daß man die genannten arktischen Formen zu *timanicus* und nicht zu *borealis borealis* zu stellen hat.

Ich glaube ebenfalls, daß sowohl Stepanovs *borealis borealis* wie Licharews *borealis* eine Spezies darstellen, die nicht mit *timanicus* Stuck. vereinigt werden kann. Von *borealis* in der Stepanovschen Fassung sind meiner Ansicht nach aber auch wieder der größte Teil der Formen abzutrennen, die Stepanov als *borealis* var. *granulifera* bezeichnet hat, und diese Formen gehören meiner Ansicht nach — und darin stimme ich also mit Tschernyschews, Wimans u. a. Auffassung überein — zu *timanicus* Stuck. Sie hiervon abtrennen zu wollen, erscheint mir nicht berechtigt, selbst wenn man bei der einen oder anderen Form geringere Abweichungen vom Typ des *timanicus* feststellen zu können glaubt.

Zu *Productus (Horridonia) borealis* var. *granulifera* hat Stepanov (1937) u. a. auch die von mir 1933 aus Ostgrönland als *Pr. horridus* var. *granulifera* bezeichnete Form gezogen. Ob dies berechtigt ist, erscheint mir zum mindesten sehr fraglich, da diese Form entsprechend Stepanovs Synonymliste dann also vollständig ident mit den von mir 1931 als *Pr. timanicus* beschriebenen Formen wie mit Wimans *timanicus* und Tschernyschews *timanicus* aus dem Kong Oscars-Lande sein müßte, was sie aber nicht ist. Eine Verwandtschaft dieser Formen ist ja ganz außer Zweifel, aber mein *horridus* var. *granulifera* scheint doch dem jüngeren *Pr. horridus* näher zu stehen als den von mir als *timanicus* beschriebenen Formen. Ich möchte hier keinen bestimmten Entscheid treffen, da diese Form als loser Block in den eotriassischen Konglomeraten gefunden ist, und man somit nicht weiß, wie er stratigraphisch zu den *timanicus*-führenden Schichten Ostgrönlands gelegen hat.

Zusammenfassend möchte ich meine Auffassung über den ganzen Fragenkomplex *Productus timanicus*, *Pr. borealis borealis* und *Pr. borealis granulifera* folgendermaßen darstellen:

In der Arktis kommt *Pr. (Horridonia) timanicus* in weiter Verbreitung vor. Dies deckt sich also mit den Auffassungen Tschernyschews, Wimans u. a. Diese arktischen *timanici* als eine Varietät des *Pr. borealis* aufzufassen (nämlich als *Pr. borealis* var. *granulifera*), wie es Stepanov getan hat, geht m. E. nicht an. Selbst wenn man bei einer ganz engen Fassung des Artbegriffes die arktischen *timanici* von dem russischen *timanicus* abtrennen wollte, müßte man doch zugeben, daß sie dem russischen *timanicus* bedeutend näher stehen als dem *Pr. borealis*. Sie wären dann also eher als eine Varietät des russischen *timanicus* als des *Pr. borealis* aufzufassen.

Der *Productus (Horridonia) borealis borealis* muß als selbständige Art anerkannt werden. Typische Exemplare sind besonders von Licharew in seiner neuen Arbeit über Nowaja Semlja und von Stepanov aus Spitzbergen beschrieben. Der Umstand, daß weder Licharew (aus Nowaja Semlja) noch mir (aus Ostgrönland) Materialien vorliegen, die ein Zusammenvorkommen des *Pr. timanicus* und des *Pr. borealis* in ein- und demselben Horizont sicher stellen, kann darauf hinweisen, daß sie etwas verschiedenaltig sind. *Pr. timanicus* und *borealis* sind miteinander verwandt, was ja schon auch von anderer Seite wiederholt hervorgehoben ist. Beide Formen sind auch wieder nahe verwandt mit dem oberpermischen *Productus (Horridonia) horridus*, eine ebenfalls wiederholt hervorgehobene Tat-

sache. Ob Haughtons schlecht erhaltener *Pr. sulcatus* var. *borealis* wirklich als Holotyp für *Pr. borealis* angesehen werden kann, erscheint mir fraglich. Kings *Pr. texanus*, eine ebenfalls schlecht erhaltene Form, kann ebenfalls nicht sicher mit *borealis* identifiziert werden.

Im Grunde genommen sind die Differenzen zwischen Stepanovs und meiner Auffassung über die in Rede stehenden Formen gering. Beide sind wir von der nahen Verwandtschaft zwischen *Pr. timanicus* und *Pr. borealis* überzeugt. Der Hauptunterschied der gegenseitigen Auffassungen liegt darin, daß Stepanov den arktischen *timanicus* als eine Varietät der *Pr. borealis* betrachtet (granulifera), während ich ihn höchstens als eine Varietät von *timanicus* ansehen kann. Dadurch, daß Stepanov den arktischen *timanicus* vom russischen *timanicus* abtrennt, und ihn zu *borealis* stellt, welchen er augenscheinlich als jünger betrachtet, erreicht er, daß dieses wichtige stratigraphische und zoogeographische Bindeglied zwischen dem arktischen und russischen Jungpalaeozoikum in Fortfall kommt, und daß er sich dadurch mit in Stand gesetzt fühlt, die betreffenden arktischen Bildungen als jünger zu betrachten, als man es bisher getan hatte.

Die hier gegebenen Abbildungen des ostgrönländischen *timanicus* und die angegebenen Gründe werden gezeigt haben, daß es sich um zum mindesten dem russischen *timanicus* ganz nahestehende, und z. T. direkt idente Formen handelt — »typische Vertreter«, wie Tschernyschew die spitzbergenschen Formen genannt hat.

2. Die Frage der Stellung von *Productus arcticus* Whitfield zu *Productus inflatus* Grönw., *Pr. inflatus* Tschernysch., *Productus boliviensis* Wiman und anderen verwandten Formen.

D. L. Stepanov (1936, 1937) identifiziert folgende Formen miteinander: *Pr. semireticulatus* Toulou (1875), *Pr. arcticus* Whitfield (1908), *Pr. boliviensis* Wiman (1914), *Pr. inflatus* Grönw. (1917), *Pr. arcticus* King (1930). Er bezeichnet alle diese Formen als *Pr. arcticus* Whitfield. Er weist darauf hin, daß *Pr. arcticus* King, mit dem er also die genannten arktischen Formen identifiziert hat, in Texas nur in der Wordformation (Mittleres Perm) vorkommt. Somit wird auch dies ein wichtiges Argument für Stepanov, die arktischen Bildungen, die die betreffende Form führen, als jünger zu betrachten, als es bisher geschehen war.

Eine Nachprüfung der Auffassung Stepanovs wird sich also in erster Linie damit zu beschäftigen haben, ob sich *Productus arcticus* King aus Texas tatsächlich mit den genannten arktischen Formen identifizieren läßt. Diese Frage soll zunächst im folgenden behandelt werden.

King selbst (1930, Seite 66) hat mit seiner texanischen Form folgende arktische parallelisiert: *Pr. semireticulatus* Etheridge (1878), *Pr. semireticulatus arctica* Whitfield (1908), *Pr. inflatus* Tschern. (1916) und mit Vorbehalt (in seiner Synonymliste findet sich ein Fragezeichen) *Pr. inflatus* Grönw. (1917).

Hierzu ist folgendes zu sagen: *Pr. inflatus* Grönw., dessen Original mir vorliegt, kann mit dem texanischen *arcticus* King m. E. deswegen nicht identifiziert werden, weil Grönwalls Form eine wesentlich feinere Skulptur als *arcticus* King aufweist und weil der Sinus bei Grönwalls Form viel deutlicher als bei Kings *arcticus* ausgeprägt ist. Ein Vergleich der von Grönwall (1917, Tafel 29, Figur 17—18) gegebenen Abbildungen der grönländischen Form mit den Abbildungen, die King (1930, Tafel 10, Figur 16—17) gegeben hat, zeigt deutlich die genannten Unterschiede. Eine Identifizierung der genannten beiden Formen, wie sie Stepanov vorgenommen hat, die aber King fraglich war, erscheint mir daher nicht möglich.

Damit scheint also dies Argument für ein Heraufrücken des Alters für die Mallemukschichten Ostgrönlands in Fortfall zu kommen.

In Wirklichkeit ist die Frage aber noch komplizierter. King identifiziert nämlich seine texanische Form mit Formen, die Grönwalls *Pr. inflatus* zum mindesten recht nahe stehen. Diese Formen sind u. a. *Pr. arcticus* Whitfield und *Pr. inflatus* Tschern. (1916). Es scheint auch mir ziemlich sicher zu sein, daß die beiden letztgenannten arktischen Formen mit den Formen wahrscheinlich zu identifizieren sind, die Stepanov (1936, 1937) aus Spitzbergen als *Pr. arcticus* beschrieben und abgebildet hat, und ebenfalls mit den Formen, die Licharew (1939) neuerdings aus Nowaja Semlja als wahrscheinlich zu *arcticus* gehörend beschrieben und abgebildet hat. Wäre nun der texanische *arcticus* King tatsächlich mit diesen ebengenannten arktischen Formen ident, dann müßte man annehmen, daß auch Grönwalls *Pr. inflatus* dem *arcticus* King dennoch näher steht als es aus dem oben Gesagten und aus dem Vergleich der beiderseitigen Abbildungen ersichtlich ist. Dies erscheint mir aber durchaus nicht sicher. Vergleicht man zum Beispiel die von Stepanov (1937, Tafel 1, Figur 9—10) gegebenen Abbildungen seines spitzbergenschen *arcticus* und die von Licharew (1939, Tafel 7 Figur 10—11 und Tafel 8 Figur 4) gegebenen Abbildungen von *arcticus* aus Nowaja Semlja mit der von King gegebenen Abbildung seines *Pr. arcticus* aus Texas (Tafel 10, Figur 16—17), so kann man nicht anders als ganz bedeutende Unterschiede in der allgemeinen Form feststellen. Sowohl die genannten spitzbergenschen Exemplare wie auch die Exemplare aus Nowaja Semlja weisen einen ganz deutlich markierten Sinus auf und sind in der Längserstreckung deutlich geknickt, Merkmale, von denen die Abbildungen, welche King von seiner texanischen Form gegeben hat, nichts aufweisen, bzw. die nur schwächer hervortreten.

Während das von King l. c. in Figur 17 b abgebildete Stück jedenfalls keinen deutlich markierten Sinus erkennen läßt, weist das in Figur 16 a abgebildete Exemplar zwar einen solchen auf, jedoch ist die Wölbung der Form in der Längserstreckung eine andere als bei den spitzbergenschen Stücken. Es scheint ja wirklich wenig Zweifel an der Identität der von Whitfield als *arcticus* beschriebenen Form mit den spitzbergenschen Stücken zu bestehen, woraus sich also ergibt, daß dann aber Kings *arcticus* aus Texas weder mit Witfields noch mit Stepanovs Form übereinstimmt.

Die bisherigen Resultate unserer Betrachtung wären also folgende:

1. *Pr. inflatus* Grönw. aus Nordostgrönland ist nicht ident mit *Pr. arcticus* King aus Texas.

2. *Pr. arcticus* King aus Texas ist scheinbar auch nicht ident mit *Pr. arcticus* Whitf. aus Ellesmereland, mit Stepanovs *arcticus* aus Spitzbergen oder mit *arcticus* Licharew aus Nowaja Semlja. Auch Tschernyschews *inflatus* aus Kong Oscars-Land (Tschernyschew, 1916) ist nicht ident mit Kings *arcticus*.

3. Grönwalls *inflatus* aus Nordostgrönland steht hingegen den unter 2 genannten arktischen Formen nahe.

Diese Resultate würden dann also bestätigen, daß die betreffenden arktischen Bildungen nicht das gleiche Alter wie die Wordformation in Texas (nämlich mittleres Perm) zu haben brauchen, nachdem es sich also gezeigt hat, daß die texanische Form *arcticus* King nicht ident mit den verglichenen arktischen Formen ist.

Man muß sich aber doch darüber im Klaren sein, daß, wenn man den Artbegriff in diesem Falle weiter zieht, so wird man auch den texanischen *arcticus* Kings mit den genannten arktischen Formen identifizieren und zu einer entsprechenden stratigraphischen Schlußfolgerung kommen können. Zieht man aber die Grenze für die Art in diesem Falle weiter, dann kann man es aber zum mindesten ebenso gut verantworten, die arktischen Formen, die hier genannt sind, mit Tschernyschews russischem *Pr. inflatus*, wie man es bisher zu tun pflegte, und wie dies Tschernyschew (1902), Grönwall (1917), Wiman (1914) und Tschernyschew (1916) wie auch ich selbst (1937) getan haben, zu identifizieren. Dieser russische *inflatus* ist aber von M' Chesneys *inflatus* abzutrennen, wie das auch bereits Chao (1927) und ich selbst (1937) getan haben, und man muß Licharew (1939) durchaus folgen, wenn er den russischen *inflatus* Tschernyschews nunmehr als *Pr. neoinflatus* bezeichnet, eine Form, die sich von *arcticus* Whitfield nach Licharew im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß er nicht so stark entwickelte Ohren wie *arcticus* hat. Auch in diesem Falle möchte ich besonders bemerken, daß Tschernyschew bei der Bestimmung der arktischen, ihm vorliegenden Formen auch ein reiches russisches Vergleichsmaterial zur Verfügung gestanden hat, das es ihm doch erlaubt haben müßte, zu ent-

scheiden, ob nennenswerte Abweichungen zwischen dem russischen *inflatus* und seinem *inflatus* aus Spitzbergen und aus dem Kong Oscars-Lande bestanden. Solche nennenswerten Unterschiede werden von Tschernyschew aber nicht angeführt, vielmehr schreibt er (1916, Seite 31), daß die Ural- und Timanvertreter mit denen aus Ellesmereland übereinstimmen.

Daß das Vorgehen Tschernyschews und anderer, die arktischen Formen mit dem russischen *Pr. neoinflatus* (= *inflatus* Tschern.) zu identifizieren, als durchaus berechtigt anerkannt werden muß, kann man auch indirekt aus dem ableiten, was zuletzt Licharew (1939) über die Stellung von *neoinflatus* zu *arcticus* gesagt hat. Er weist nämlich darauf hin, daß das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen *inflatus* und *arcticus* die stark entwickelten Ohren des letzteren sind. Sowohl Stepanov (1936, 1937) wie Licharew (1939) erwähnen nun ferner von den ihnen vorliegenden Formen aus Spitzbergen bzw. Nowaja Semlja, daß bei diesen die Ohren meistens abgebrochen sind. Licharew ist daher auch vorsichtig bei der Bestimmung seiner Stücke, indem er die Bestimmung als *Pr. arcticus* dadurch als unsicher bezeichnet, daß er in der Überschrift ein Fragezeichen hinzufügt, und indem er im Text darauf hinweist, daß die Ohren bei seinen Exemplaren nicht erhalten sind. Er geht sogar noch weiter, indem er sagt, daß man es auf Grund der Abbildungen nicht entscheiden könnte, ob Whitfields Original zu *neoinflatus* oder *arcticus* gehört. Hieraus wird es klar, daß die von Stepanov (1936, 1937) als *arcticus* beschriebenen Formen, denen fast ausnahmslos die Ohren fehlten, nicht als sicher bestimmt gelten können. Es können sehr gut unter diesen als *arcticus* beschriebenen Formen auch Vertreter des *Pr. neoinflatus* vorhanden sein. Auf jeden Fall ergibt sich, daß der russische *neoinflatus* = *inflatus* Tschern. eine dem *arcticus* Stepan. äußerst nahestehende Form ist, und daß es wahrscheinlich ist, daß sich sowohl *arcticus* wie *neoinflatus* in der Arktis in ein und demselben Horizont zusammen finden.

Es bleibt uns nun noch übrig, einen näheren Vergleich von Grönwalls *inflatus* mit den anderen arktischen Formen vorzunehmen und gleichfalls von *Pr. boliviensis* Wiman und *Pr. boliviensis* Grönwall mit *Pr. arcticus* Stepanov aus Spitzbergen.

Hierzu ist folgendes festzustellen.

Weiter oben habe ich schon darauf hingewiesen, daß Grönwalls *Pr. inflatus* tatsächlich dem spitzbergenschen *arcticus* Stepanovs wie auch dem *arcticus* Licharews aus Nowaja Semlja recht nahe steht. Ich möchte jedoch auf folgende Differenzen aufmerksam machen.

Pr. inflatus Grönwall hat eine feinere Skulptur als Stepanovs *arcticus* (1936, Figur 1 a und 1 b, 1937, Tafel 1, Figur 9—10). Auch das von Stepanov (1937, Tafel 1, Figur 3) wiedergegebene Original Whitfields von *Pr. arcticus* hat eine gröbere Berippung als Grönwalls *Pr. in-*

flatus, jedoch zeigt das l. c. in Figur 4 abgebildete Stück ungefähr denselben Grad in der Stärke der Berippung wie Grönwalls *Pr. inflatus*.

Auch Licharew (1939) hat sich mit der Stärke der Berippung bei *Pr. arcticus* beschäftigt. Er gibt an, daß ihm typische *Pr. arcticus* aus der Bolschesemelskaja-Tundra vorliegen, und daß diese eine gröbere radiale Berippung aufweisen. Aber er weist ferner daraufhin, daß diese Spezies bzgl. der Berippung scheinbar ebenso veränderlich ist wie *Pr. neoinflatus* Lichar. = *Pr. inflatus* Tschern. (1902). Man muß es also als sehr wohl möglich betrachten, daß die Stärke der Berippung nicht als ein Merkmal angesehen werden kann, das eine Trennung der besprochenen Formen in verschiedene Spezies rechtfertigt. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, daß mir aus ein und demselben Niveau des spitzbergenschen jüngeren Palaeozoikums, nämlich aus dem Fossilniveau 23 des Festungsprofils drei Exemplare vorliegen, deren Ohren abgebrochen sind, sodaß man nicht entscheiden kann, ob es sich um *Pr. arcticus* im Sinne von Stepanov oder um *Pr. neoinflatus* Licharew (also Tschernyschews *inflatus*) handelt. Man stellt aber fest, daß diese drei Exemplare, die vermutlich auf jeden Fall zu ein und derselben Art gehören, eine verschieden starke Berippung aufweisen. Dies könnte also dafür sprechen, daß tatsächlich eine derartige Variation in der Rippenstärke bei *arcticus* bzw. *neoinflatus* vorkommt, daß keine allzu großen Bedenken geltend gemacht werden könnten, den grönländischen *Pr. inflatus* Grönw. mit *Pr. arcticus* zu vereinen. (Die grönländische Form besitzt, wie auch Grönwall hervorgehoben hat, große Ohren und müßte daher im Sinne Licharews also zu *arcticus* und nicht zu *neoinflatus* gestellt werden). Die feinrippige spitzbergensche Form, die oben erwähnt ist, stimmt in allen erkennbaren Merkmalen (Einrollung, Berippung und Bestachelung) mit Grönwalls *Pr. inflatus* überein.

Stepanov (1936, 1937) hat zu seinem *Pr. arcticus* nun auch noch *Pr. boliviensis* Wiman (1914) gezogen. Hiergegen habe ich mich bereits 1937 gewandt und darauf aufmerksam gemacht, daß Wimans *boliviensis* eine viel stärkere Einrollung in der Längserstreckung aufweist als Stepanovs *arcticus*. Um dies zu verdeutlichen, hatte ich l. c. Seite 89 die Seitenansichten von *boliviensis* Wiman und *arcticus* nebeneinander gestellt. Abgesehen hiervon kann man darauf hinweisen, daß Wimans *boliviensis* nicht derartig kräftige Rippen aufweist, wie es die typischen Exemplare von *arcticus* zu zeigen pflegen. Licharew (1939) ist auf meinen Einwand bezgl. der stärkeren Einrollung bei *boliviensis* Wiman im Vergleich zu *arcticus* eingegangen und meint, daß man tatsächlich nicht ganz von der Identität der beiden verglichenen Formen überzeugt sein könne. Jedoch hält er es auch für möglich, daß der von mir beobachtete Unterschied nicht so bedeutend sein kann, wie es mir scheint, und daß ich in einem anderen Falle — bei einer anderen Spezies — selbst kein Gewicht auf verschieden starke Einrollung gelegt habe.

Licharew nimmt also keine entscheidende Stellung. Ich selbst möchte heute nochmals bemerken, daß mir eine Vereinigung von Wimans *boliviensis* mit *arcticus* auf Grund dieses in diesem Falle so deutlich ausgeprägten Unterschiedes nicht gut möglich erscheint. Andererseits will ich aber auch darauf hinweisen, daß Wimans *boliviensis* (vgl. 1914, Tafel 13, Figur 9) sehr lange Ohren hat, was wiederum auf eine nähere Verwandtschaft mit *arcticus* hinweisen könnte. Möglicherweise handelt es sich hier um eine weitere Form, die weder mit *boliviensis* D'Orb. noch mit *arcticus* zu identifizieren ist.

Hierbei komme ich auch auf Grönwalls *Pr. boliviensis* zu sprechen. Die Beschreibung, die Grönwall (1917, Seite 578) von dem einen der beiden ihm vorliegenden Stücke gegeben hat (eine Abbildung hat er nicht gegeben, was daher hier nachgeholt wird, vgl. Tafel 4 Figur 2, 2 a), hebt die starke Einrollung und das Hervortreten der Ohren hervor. In diesem Fall ist es mir ganz klar, daß von einer Identität dieses einen Exemplars von Grönwall mit *Pr. arcticus* nicht die Rede sein kann. Die Form der Einrollung spricht ganz entschieden dagegen. Soweit dies Stück — von einer Skulptur ist außer einigen Stachelansatzstellen nichts mehr zu erkennen — noch eine genaue Bestimmung zuläßt, kann man sagen, daß es sich wohl wahrscheinlich tatsächlich um *Pr. boliviensis* D'Orb. handelt. Das andere der beiden Grönwallschen Stücke jedoch, das an einer anderen Lokalität (»Eskimo Naze«) gefunden wurde, läßt keine genauere Bestimmung mehr zu, da es zu fragmentarisch ist, und man nicht einmal die Einrollungsform erkennen kann.

Als Gesamtergebnis der hier vorgenommenen Untersuchung möchte ich folgendes als meine Auffassung über die hier diskutierten Formen darstellen:

1. *Pr. arcticus* King ist nicht ident mit arktischen Formen, die als *Pr. arcticus* Whitfield, *Pr. inflatus* Tschern. und als *Pr. boliviensis* beschrieben sind.
2. Von *Pr. arcticus* Whitfield ist höchstwahrscheinlich *Pr. boliviensis* Wiman abzutrennen. *Pr. boliviensis* Grönwall kann ebenfalls nicht mit *arcticus* Whitfield vereinigt werden.
3. *Pr. inflatus* Grönwall steht *Pr. arcticus* Whitfield sehr nahe, weist aber eine feinere Skulptur als die typischen Exemplare von *arcticus* auf.
4. Die Abtrennung des russischen *Pr. inflatus* Tschern. von *inflatus* M'Chesn., wie sie Licharew (vgl. 1939) vorgenommen hat, muß als gut begründet angesehen werden. Ihm entsprechend wäre diese russische Form als *Pr. neoinflatus* zu bezeichnen.
5. In vielen Fällen ist es bei den vorliegenden arktischen Materialien schwierig, zu entscheiden, ob *Pr. arcticus* oder *Pr. inflatus* vorliegt, da das wichtigste Merkmal für die Unterscheidung der beiden Spezies — die langen Ohren bei *arcticus* — meist abgebrochen sind.

6. Auf jeden Fall ist es recht klar, daß sich *arcticus* und *neoinflatus* sehr nahe stehen und in der Arktis augenscheinlich in ein- und demselben Horizont vorkommen.
7. Stratigraphisch ergibt sich aus den vorliegenden Betrachtungen, daß es nicht möglich ist, den *Pr. arcticus* als ein leitendes Fossil für mittleres Perm anzusehen, da der arktische *arcticus* a) kaum mit dem mittelpermischen *arcticus* King aus Texas ident sein dürfte und b) der arktische *arcticus* in ganz naher Beziehung zu dem russischen oberkarbonischen und unterpermischen *neoinflatus* steht, ja wohl sicher mit ihm zusammen vorkommt.

In stratigraphischer Beziehung scheint es mir wichtig, noch besonders darauf hinzuweisen, daß *Pr. arcticus* bzw. *neoinflatus* in Spitzbergen erstens in den Bildungen des zentraleren Spitzbergen vorkommt, die als Spiriferenkalk bezeichnet werden, zweitens im Festungsprofil im Fossilniveau 23, während er im selben Profil im Fossilniveau 12 nicht gefunden ist. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß *Pr. arcticus* bzw. *neoinflatus* in Ostgrönlands Brachiopodenkalk bisher nicht gefunden ist, sondern nur in der Mallemukformation des nördlichen Ostgrönland. Hierüber wird im stratigraphischen Teil noch besonders zu sprechen sein.

3. Fehlt *Productus porrectus* Kut. in arktischen Gebieten und sind die bisher als *Pr. porrectus* bezeichneten Formen nunmehr entsprechend Stepanovs Ansicht als *Pr. (Buxtonia) freboldi* Stöp. zu bezeichnen?

In seiner Arbeit über die Artinsk- und Karbonschwämme vom Ural und vom Timan (Verh. Min. Ges. St. Petersburg, Bd. 36, 1898) nennt Th. Tschernyschew eine Reihe Arten, die für den Spiriferenkalk Spitzbergens besonders charakteristisch sind, und unter diesen führt er auch *Productus porrectus* Kut. an (vgl. auch Nathorst, 1910, Seite 340). Auch Wiman (1914, Seite 74) nennt *Productus porrectus* Kut. aus Spitzbergen und gibt an, daß sich von Tschernyschew bestimmte Exemplare dieser Art in der Stockholmer Sammlung finden. Er weist zugleich darauf hin, daß Tschernyschew auch 1902, Seite 360) diese Art aus dem Spiriferenkalk des Spitzbergengebietes angeführt hat.

Abbildungen dieser Spitzbergenstücke, die Tschernyschew oder Wiman erwähnt, sind nicht gegeben.

Tschernyschew hat dann weiter aus dem Material der zweiten Fram-Expedition, das in Heiberg- und Kong Oscars-Land gesammelt wurde, *Productus porrectus* Kut. beschrieben und abgebildet (1916, Tafel 5 und Tafel 8).

1931 habe ich dann selbst aus Ostgrönland eine dort häufig im Brachiopodenkalk vorkommende Form zu *Productus porrectus* Kut. gestellt.

Diese von mir als *Pr. porrectus* Kut. beschriebenen ostgrönländischen Stücke stellte Fredericks (1934) zu *Productus (Buxtonia) victorioensis* King. D. L. Stepanov (1937) zeigte aber bereits, daß diese von Fredericks vorgenommene Identifizierung nicht möglich sei, da *B. victorioensis* sich von der ostgrönländischen Form durch das Vorhandensein deutlich abgetrennter dreieckiger Öhrchen, durch den Schloßbrand, der bei *victorioensis* der größten Breite der Schale entspricht, und durch das Fehlen konzentrischer Falten unterscheidet. Ein Vergleich der von mir (1931 a, Tafel 1, Figur 1 a, b, c) gegebenen Abbildungen der von mir als *Pr. porrectus* Kut. bezeichneten ostgrönländischen Form mit den von King (1930, Tafel 19, Figur 1 a—c) gegebenen Abbildungen seines *Pr. (Buxtonia) victorioensis* läßt auch sofort erkennen, daß es sich um ganz verschiedene Arten handelt.

D. L. Stepanov (1937) beschreibt nun aus Spitzbergen eine Form, die er *Pr. (Buxtonia) frebaldi* Step. nennt, und von der er meint, daß sie scheinbar mit meinem ostgrönländischen *Pr. porrectus* identisch sei. Bei der Beschreibung dieser neuen Art kommt D. L. Stepanov nicht auf die Angaben Tschernyschews und Wimans über das Vorkommen von *Pr. porrectus* Kut. in Spitzbergen zu sprechen, aber aus seinen zusammenfassenden Betrachtungen über die jungpalaeozoische Brachiopodenfauna Spitzbergens kann man den Schluß ziehen, daß er auch Tschernyschews und Wimans spitzbergenschen *Pr. porrectus* zu den von diesen und anderen Autoren angeblich falsch bestimmten Formen rechnet. Leider geht D. L. Stepanov auch auf die von Tschernyschew aus Kong Oscars-Land als *Pr. porrectus* Kut. beschriebene Form nicht ein.

Diese von Tschernyschew (1916) aus Kong Oscars-Land beschriebenen und zu *Pr. porrectus* gestellten Exemplare hat King (1930) entsprechend dem Vorgehen von Kozlowski (1914) zu *Buxtonia peruviana* d'Orb. gestellt. Zu der letzteren Art, auf deren große Ähnlichkeit mit *Pr. porrectus* Kut. bereits Tschernyschew (1902, Seite 636—637) hinwies, hatte Kozlowski (1914) auch Kutorgas (1844) *Pr. porrectus* gestellt.

Obwohl weder Kozlowski noch King die von Tschernyschew 1902 als *Pr. porrectus* Kut. beschriebenen russischen Stücke in ihren Synonymlisten aufnehmen, geht es doch auf jeden Fall aus Kozlowskis Bemerkungen deutlich hervor, daß er auch diese Formen mit als zu *Pr. peruvianus* d'Orb. gehörig betrachtet.

Vergleicht man nun Tschernyschews *Pr. porrectus* aus Kong Oscars-Land mit *Pr. peruvianus* bei Kozlowski¹ und King, so ergibt sich, daß zwischen diesen beiden Formen gewisse Differenzen vorliegen, und es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß Kozlowski und King den *Pr. peruvianus* recht weit gefaßt haben. Die Differenzen kommen in der

¹ Eins der von Kozlowski abgebildeten *peruvianus*-Stücke ist hier auf Tafel 4 in Figur 3 wiedergegeben.

Skulptur deutlich zum Ausdruck, indem Tschernyschews *Pr. porrectus* aus Kong Oscars-Land durchaus nicht eine derartig regelmäßige Berippung und Bestachelung wie Kozlowskis *Pr. peruvianus* (Tafel 5, Fig. 1 in Kozlowskis Arbeit 1914, vgl. vorliegende Arbeit Tafel 4, Figur 3 a u. 3) zeigt, bei dem die Stachelansatzstellen so regelmäßig angeordnet sind, eine Anordnung, die auch scheinbar bei dem von King abgebildeten *peruvianus*-Exemplaren aus Texas vorhanden ist.

Bestehen hier also gewisse Differenzen zwischen den von Kozlowski und King abgebildeten Exemplaren von *Pr. peruvianus* d'Orb. gegenüber Tschernyschews (1916) *Productus porrectus* aus dem Kong Oscars-Land, so kann demgegenüber kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß die genannte arktische Form Tschernyschews mit dem von ihm 1902 als *Pr. porrectus* beschriebenen russischen Exemplaren übereinstimmt. Diese von Tschernyschew (1902 auf Tafel 55, Figur -, Tafel 56, Figur 4 und Tafel 62, Figur 2) abgebildeten Exemplare lassen dann auch — ebenso wie die Form aus Kong Oscars-Land — die regelmäßige Anordnung der Stacheln vermissen, wie sie besonders deutlich in Kozlowskis Abbildung Figur 1 auf Tafel 5 zum Ausdruck kommt.

Was nun die ostgrönländischen Exemplare betrifft, die nach Stepanov wahrscheinlich von *Pr. porrectus* Kut. abzutrennen sind und von ihm zusammen mit den spitzbergenschen Exemplaren zu einer neuen Art — *Pr. (Buxtonia) freboldi* Step. — gestellt werden, so ist zu betonen, daß D. L. Stepanov sich hierbei auf eine einzige und, wie er selbst sagt, schlecht erhaltene Form aus Spitzbergen stützt, die er (1937, Tafel 2, Figur 4) abbildet.

Unter den zahlreichen mir aus Ostgrönland vorliegenden Exemplaren befindet sich eins von fast genau gleicher Größe wie das Exemplar Stepanovs und mit recht ähnlichem Aussehen (Tafel 3, Figur 3). Daß es sich um die gleiche Form handelt, steht außer Zweifel. Es handelt sich um einen Typ, der sich in der Tat nicht ohne weiteres mit Tschernyschews *Pr. porrectus* aus Rußland oder aus dem Kong Oscars-Land vereinigen läßt, u. a. besonders auch deswegen nicht, weil die Berippung wesentlich gröber ist.

Neben diesem Typ liegen mir nun aber aus demselben ostgrönländischen Horizont zahlreiche feinrippigere Exemplare vor, die sich von Tschernyschews *Pr. porrectus* aus Kong Karls-Land und aus Rußland schon schwerer unterscheiden lassen, wie die hier gegebenen Abbildungen einiger ostgrönländischer Exemplare zeigen (Tafel 3, Figur 4—6). Alle diese ostgrönländischen Stücke, bei denen die radialen Rippen im allgemeinen etwas stärker hervortreten als bei Tschernyschews Kong Oscars-Land-Exemplaren, — was sehr gut durch die Erhaltung bedingt sein kann —, sind aber mehr oder weniger stark verdrückt, und daher kann kein absolut genaues Bild von der Schalenform gewonnen

werden. Diese scheint jedoch nicht von der des Tschernyschewschen *Pr. porrectus* aus dem Kong Oscars-Lande abzuweichen.

Ein Vergleich dieser in Rede stehenden feinrippigeren ostgrönländischen Formen mit den von Tschernyschew (1902) abgebildeten russischen Exemplaren seines *Pr. porrectus* Kut. gestattet mir nicht, irgendwelche derartigen Unterschiede hervorzuheben, die eine scharfe Trennung dieser ostgrönländischen Exemplare von Tschernyschews russischen Formen rechtfertigen würden.

Es ist mir also nicht möglich, mich der Ansicht von Stepanov, daß der russische *Pr. porrectus* Kut. in der Arktis fehlen sollte, anzuschließen. Es ist möglich, daß man zu der Auffassung kommen könnte, daß die arktische Form als eine Varietät des russischen *Pr. porrectus* aufzufassen ist, die dann am besten als var. *arctica* zu bezeichnen wäre, aber die arktischen Typen ganz von den russischen als eine neue Art abzutrennen, geht m. E. nicht an.

Wenn D. L. Stepanov auf Grund des Vorliegens eines einzigen Exemplars aus Spitzbergen, das in der Tat dem typischen *Pr. porrectus* ferner steht, das Vorkommen dieser Art in Spitzbergen überhaupt bestreitet, so ist er m. E. zu weit gegangen. Würde D. L. Stepanov ein ebenso zahlreiches Material vorgelegen haben wie mir aus Ostgrönland, so wäre er wahrscheinlich auch nicht zu diesem Schluß gekommen.

Ob es nun berechtigt ist, die von Stepanov aus Spitzbergen als neue Art — *Pr. (Buxtonia) freboldi* Step.) — beschriebene Form tatsächlich ganz von *Pr. porrectus* abzutrennen und sie als neue Art zu bezeichnen, scheint mir nicht sicher, scheint doch das wesentliche Unterscheidungsmerkmal dieser Form gegenüber den typischen *porrectus*-Formen nur darin zu liegen, daß die Berippung gröber ist. Über die Schalenform, die sich nach Stepanov ebenfalls von der des *porrectus* Kut. unterscheiden soll, läßt sich nichts sicheres sagen, da seine Form, wie er auch selbst angibt, verdrückt ist. Dies ist auch bei meinen Exemplaren der Fall, die durch diese Verdrückungen recht verschiedene Umrißformen bekommen haben. So liegen Formen vor, bei denen der Schloßrand länger als die größte Schalenbreite zu sein scheint, und Formen, bei denen dieser bestimmt kürzer als die größte Schalenbreite ist. Deswegen glaube ich, daß auch der Umriß von Stepanovs verdrücktem Spitzbergenexemplar nicht als Unterscheidungsmerkmal gebraucht werden kann.

Es bleibt also im wesentlichen die Skulptur, die also bei Stepanovs *Pr. (Buxtonia) freboldi* kräftiger als bei *porrectus* ist. Dies zeigt auch das hier in Fig. 3 auf Tafel 3 abgebildete ostgrönländische Exemplar. Nach dem mir vorliegenden Material zu urteilen, unterliegt die Skulptur jedoch der Variation, derart, daß zwischen den grobrippigen und den feinrippigen Formen Zwischenglieder vorliegen. Bei einem Exemplar

sogar ist die Skulptur erst recht grob, nach dem Stirnrande zu wird sie aber viel feiner, wie bei den feinrippigen Exemplaren.

Die Aufrechterhaltung des *Pr. freboldi* Stepanov als selbständige Art erscheint mir daher nicht gesichert, wenn dies auch noch so wahrscheinlich erscheinen mag, wenn man extreme Formen nebeneinander stellt.

Diese Frage ist hier jedoch von mehr untergeordneter Bedeutung, wichtig ist jedoch die Feststellung, daß *Pr. porrectus* Kut., oder auf jeden Fall eine ihm sehr nahe stehende Form, nach wie vor entsprechend den Auffassungen Tschernyschews und anderer als eine häufige Form im Jungpalaeozoikum der Arktis angesehen werden muß, die auch wichtig für Vergleiche mit der russischen Fauna ist.

4. Die Stellung des *Productus (Waagenoconcha) payeri* Toula und die Frage seines Vorhandenseins in Ostgrönlands Brachiopodenkalk.

Im Jahre 1873 beschrieb Toula von der Südkapinsel Spitzbergens einige wenig gut erhaltene Productiden unter dem Namen *Productus payeri*. Späterhin sind von verschiedenen Seiten Mutmaßungen geäußert worden über die mögliche Zugehörigkeit dieser Form Toulas zu anderen Arten. Tschernyschew bezieht sich (1916, Seite 42) auf einige von Toula als *Pr. payeri* bestimmte Spitzbergenstücke (jedoch nicht auf Toulas Originalmaterial vom Jahre 1873) und schreibt, daß diese zweifellos mit *Prod. timanicus* übereinstimmen. Wiman hingegen denkt an die Möglichkeit, daß *Pr. payeri* mit *Productus purdoni* in Zusammenhang zu bringen ist (Wiman 1914). 1937 kam ich dann selbst auf Grund neuer Untersuchungen an Materialien, die ebenfalls von der Südkapinsel Spitzbergens stammten, zu dem Schluß, daß es sich tatsächlich um eine Form handelt, die mit dem ident ist, was Tschernyschew und Wiman für *Productus purdoni* angesehen haben. Daß es sich nicht um *Pr. purdoni* selbst handeln kann, habe ich (1937) bereits gezeigt und habe für die spitzbergensche Form, deren Verwandtschaft mit *Pr. purdoni* allerdings sicher ist, den alten Namen *payeri* Toula beibehalten.

Daß die von Tschernyschew aus Spitzbergen als *Pr. purdoni* bestimmte (vgl. Wiman, 1914, S. 68) bzw. von Wiman als *purdoni* beschriebene *Productus*-Form nicht mit *purdoni* Dav. identifiziert werden kann, war auch bereits von Fredericks (1934) festgestellt. Er beging jedoch den Fehler, diese Art, die er als *wimani* bezeichnete, zu seinem Genus *Ruthenia* zu stellen, das u. a. Formen wie *Pr. granulifera* enthielt, also Formen aus der Verwandtschaft des *Pr. timanicus*, die mit der Spitzbergenschen Form, die auf jeden Fall in die Verwandtschaft des *Pr. purdoni* und somit zum Subgenus *Waagenoconcha* gehört, nichts zu tun haben. Dies ist u. a. von Stepanov (1937) richtig gestellt, der *Pro-*

ductus wimani bei *Waagenoconcha* einordnet. Stepanov hat auch die Unterschiede, die zwischen *purdoni* und *wimani* bestehen, dargestellt. Er nennt vor allem folgende: Schloßrand bei *purdoni* kürzer als bei *wimani* und Ohren bei *purdoni* wesentlich schwächer entwickelt. Außerdem ist *Pr. wimani* größer als *Pr. purdoni*. Stepanov nahm nun aber den *Productus payeri* Toula, den ich mit Tschernyschew und Wimans spitzbergenschen bzw. von der Bäreninsel stammenden *Pr. purdoni* identifiziert habe, nicht in die Synonymliste von *Pr. (Waagenoconcha) wimani* mit auf, sondern stellte *Pr. payeri* Toula vielmehr zu seinem *Pr. borealis borealis*, also zum Subgenus *Horridonia*. Er folgt hierin gewissermaßen Tschernyschew (1916), der die Auffassung hatte, daß Toulas *payeri* zu *Pr. timanicus* gehöre.

Stepanov und ich sind uns also darin einig, daß die von Tschernyschew und Wiman von Spitzbergen und von der Bäreninsel als *Pr. purdoni* beschriebene Form nicht mit *Pr. purdoni* Dav. übereinstimmt, daß es sich aber um eine Form handelt, die derselben Untergattung — *Waagenoconcha* — angehört. Der Unterschied in Stepanovs und meiner Auffassung besteht nur darin, daß Stepanov den *Pr. payeri* Toula zum Subgenus *Horridonia* stellt, während ich ihn als mit Tschernyschew und Wimans spitzbergenschen »*purdoni*« und somit also auch mit Stepanovs *wimani* ident ansehe. Demzufolge habe ich die alte Artbezeichnung Toulas »*payeri*« auf die von Tschernyschew und Wiman als »*purdoni*« bestimmten Formen angewandt, während sich Stepanov eines neuen — von Fredericks gewählten — Namens bedienen mußte, nämlich *wimani*. Daß *Productus payeri* Toula nicht zu *Horridonia* gehört, ist auch neuerdings von Licharew (1939, Seite 56) unter Hinweis auf meine Untersuchungen zum Ausdruck gebracht. Daß Stepanov bezgl. der Stellung der *Pr. payeri* nicht zu demselben Resultat wie ich gekommen ist, dürfte seine ganz verständliche Erklärung darin finden, daß Stepanov bei der Beurteilung dieser Form einzig und allein auf die von Toula gegebenen Abbildungen der äußerst unzulänglich erhaltenen Exemplare, die Toula vorgelegen haben, angewiesen war, während mir ja zahlreichere und auch in mancher Beziehung besser erhaltene Materialien zur Untersuchung zur Verfügung gestanden haben.

In meiner Arbeit über die Brachiopoden des jüngeren Palaeozoikums Spitzbergens habe ich (1937) bereits von der Möglichkeit gesprochen, daß die von mir (1931 a) aus Ostgrönland als *Pr. purdoni* Dav. beschriebene Form ebenfalls zu *Pr. payeri* Toula gehöre. Stepanov ist an und für sich derselben Meinung, da er diesen meinen ostgrönländischen *Pr. purdoni* in die Synonymliste seines *Pr. wimani* (der also nach meinen Untersuchungen = *payeri* Toula ist) mit aufnimmt. Seine und meine Identifizierung mit *wimani* bzw. *payeri* stützte sich allein auf die Abbildungen der einen Form, die ich 1931 a (auf Tafel 3 in Figur 1) gegeben hatte. Dieses Exemplar ist nun aber sehr verdrückt (seitlich zu-

sammengepreßt) und erscheint daher viel länger und schlanker als die Spitzbergen- und Bäreninsel-Formen, die von Stepanov (1937) als *wimani* bzw. von mir im gleichen Jahre als *payeri* abgebildet worden sind. In der Sammlung, die während der norwegischen Ostgrönlandexpedition im Jahre 1930 am Kap Stosch von Dr. A. K. Orvin zusammengebracht wurde, finden sich nun zwei weitere Exemplare, die aber leider ebenfalls wieder verdrückt sind, sodaß sich die Umrißformen nicht mehr genau bestimmen lassen. Auch hier hat man zunächst wieder den Eindruck, daß sie schlanker als die Spitzbergen- und Bäreninsel-Exemplare sind, aber auch bei diesen Exemplaren kann hierfür die seitliche Verdrückung verantwortlich gemacht werden. Bei dem in Figur 1, 1 a auf Tafel 4 abgebildeten ostgrönländischen Stück tritt die Skulptur außerdem deutlicher und kräftiger hervor als bei den Spitzbergen- und Bäreninsel-Exemplaren, aber dies scheint nur durch die Art der Erhaltung bedingt zu sein, denn bei dem anderen mir vorliegenden ostgrönländischen Stück ist sie ebenfalls weniger deutlich.

Bei Berücksichtigung aller dieser Umstände möchte ich annehmen, daß die ostgrönländische Form, die ich 1931 a als *Pr. purdoni* beschrieb und die ich 1937 als möglicherweise ident mit *Pr. payeri* Toula bezeichnete, tatsächlich mit dieser Form ident ist.

Zu *Productus (Waagenoconcha) payeri* Toula stelle ich also nunmehr folgende Formen:

Pr. payeri Toula (1873, Seite 11, Tafel 4, Figur 1, 2, 3).

Pr. purdoni Tschernyschew (non Dav., non Waag.) (bestimmt von Tschernyschew nach Wiman 1914, Seite 68).

Pr. purdoni Wiman (1914, Seite 68, Tafel 14, Figur 8, 9, Tafel 15, Figur 1, 2, Tafel 16, Figur 1, 2, 3, 4).

Pr. purdoni Frebold (1931 a, Tafel 3, Figur 1, Seite 25).

Pr. (Ruthenia) wimani Fredericks (1934, Seite 28).

Pr. (Waagenoconcha) wimani Stepanov (1936, Seite 120, Tafel 4, Figur 1).

Pr. (Waagenoconcha) payeri Frebold (1937, Seite 19, Tafel 2, Figur 1, Tafel 3, Figur 1—3, Tafel 4, Figur 1—3).

Pr. (Waagenoconcha) wimani Stepanov (1937, Seite 126, Tafel 6, Figur 1).

Das Vorkommen des *Pr. payeri* Toula ist also vorläufig beschränkt auf folgende arktische Gebiete: Spitzbergen, Bäreninsel, Ostgrönland. Es muß noch besonders betont werden, daß die Form in Ostgrönland vorläufig nur im Brachiopodenkalk des Kap Stosch, nicht aber in der Mallemukformation gefunden worden ist.

**Bemerkungen zu anderen Productiden aus dem Brachiopodenkalk
und aus der Mallemukformation Ostgrönlands sowie
aus dem Jungpaläozoikum Spitzbergens.**

Außer den bereits behandelten Arten waren von mir aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands noch folgende Productiden beschrieben worden:

- a. Aus dem Kap Stosch-Gebiet:
Pr. weyprechtii Toula.
- b. Aus Wollaston-Vorland:
Pr. humboldti D'Orb.
Pr. cf. irginae Stuck.
Pr. cf. weyprechtii Toula.

Zu diesen Formen ist nur wenig zu sagen. *Pr. weyprechtii* Toula ist auch von mir kürzlich (1937) wieder aus Spitzbergen beschrieben worden und auch im gleichen Jahre von D. L. Stepanov. Letzterer nimmt hierbei ebenfalls meine ostgrönländischen Formen in seine Synonymliste auf, sodaß also bzgl. der Bestimmung dieser Form keine Zweifel bestehen.

Pr. humboldti D'Orb. ist ebenfalls von Stepanov und mir 1937 aus Spitzbergen wieder beschrieben worden. Meine ostgrönländische Form wird auch von Stepanov in seiner Synonymliste für *humboldti* mit aufgenommen, sodaß auch diese Form sicher ist.

Pr. cf. irginae Stuck. aus Wollastonvorland hingegen ist nicht ganz sicher in der Bestimmung. Stepanov (1937) trennte von *irginae* Stuck. die ursprünglich als *gruenewaldti* Stuck. beschriebene und später mit *irginae* vereinigte Form wieder als besondere Art ab, die er als *Pr. (Waagenoconcha) irginaeformis* bezeichnete. Licharew (1939, Seite 35) zeigte jedoch, daß *irginae* und *irginaeformis* zu nahe miteinander verwandt sind, als daß sie als besondere Arten gelten könnten, und bezeichnet dementsprechend Stepanovs *irginaeformis* als eine Varietät von *irginae*: *Irginae* var. *irginaeformis* Stepanov. Licharew scheint es nun für möglich zu halten, daß auch mein aus Ostgrönland als cf. *irginae* beschriebener *Productus* zu *irginae* var. *irginaeformis* gehört. Ein sicherer Entscheid läßt sich nicht mehr treffen, da das Stück zu schlecht erhalten ist. Stratigraphisch ist das auch nicht wesentlich, da nach Licharew und Stepanov *irginae* var. *irginaeformis* auch unter den von Tschernyschew aus Rußland als *irginae* beschriebenen Formen vorkommt. Es würde sich also nicht um eine nur für das arktische Gebiet allein charakteristische Form handeln, sie ist vielmehr zum Vergleich der russischen und arktischen Bildungen sehr gut zu verwenden.

Aus der Mallemukformation des nördlichen Ostgrönland hatte Grönwall außer den oben bereits diskutierten Formen noch folgende Productiden beschrieben:

a. Aus der unteren marinen Serie:

Pr. longispinus Sow.

Pr. simensis Tschern.

Pr. punctatus Mart.

b. Aus der oberen marinen Serie:

Pr. compressus Waag.

Pr. cancriniformis Tschern.

Pr. wallacianus Derby.

Pr. lovéni Wiman.

Pr. pseudohorridus Wiman.

Zu den Formen der unteren marinen Serie sind folgende Bemerkungen zu machen:

Productus longispinus Sow.

Es liegt nur eine Ventralschale vor, die von Grönwall (1917, Seite 579) beschrieben, jedoch nicht abgebildet wurde. Grönwall wies bereits sehr richtig auf die große Übereinstimmung des vorliegenden ostgrönländischen Stückes mit den nichtsinuierten Formen Schellwiens aus dem Trogkofelkalk hin, eine Übereinstimmung, die ich nur bestätigen kann. Die Grönwall'sche Bestimmung muß daher m. E. auch in diesem Falle aufrecht erhalten werden.

Productus simensis Tschern.

Auch von dieser Form liegt nur ein einzelnes stark verdrücktes Exemplar vor. Grönwall hat dieses Stück vollständig hinreichend besprochen und mit Vorbehalt zu *Pr. simensis* Tschern. gestellt. Man muß sich Grönwall's Auffassung anschließen, daß diese Art am ehesten in Frage kommt. Eine sichere Bestimmung ist aber ausgeschlossen.

Pr. punctatus Mart.

Nur eine Dorschale liegt vor. Für eine genaue Bestimmung wäre es wünschenswert, wenn ein zahlreicheres Material vorliegen würde, so daß man mit größerer Sicherheit sagen könnte, ob es sich tatsächlich um *Pr. (Echinoconchus) punctatus* Mart. handelt. Möglicherweise könnten ja auch einige nahe verwandte Formen in Frage kommen. Soweit man die Form vorläufig beurteilen kann, dürfte es sich aber tatsächlich um *Pr. punctatus* Mart. handeln. Es sei nur darauf hingewiesen, daß diese Form neuerdings auch aus einem anderen arktischen Gebiet — Nowaja Semlja — erwähnt ist (Miloradovich, 1935), wo sie ins Visé gehört.

Zu den Productiden der oberen marinen Serie sind, soweit sie nicht bereits oben behandelt sind, folgende Bemerkungen zu machen:

Productus compressus Waagen.

Grönwall hat die einzige vorliegende Form bereits mit gewissem Vorbehalt zu Waagens *Pr. compressus* gestellt. Dieser Vorbehalt ist sehr berechtigt, da die Form sehr unzureichend erhalten ist, und da sie eine Reihe Unterschiede gegenüber Waagens Typ aufweist, auf die Grönwall auch schon selbst aufmerksam gemacht hat. Ich halte es daher für richtiger, das vorliegende ostgrönländische Stück als *Pr. (Striatifera)* sp. indet. zu bezeichnen. Möglicherweise kann neues Material von derselben Fundstelle eine genauere Bestimmung auch des vorliegenden Exemplars gestatten.

Pr. cancriniformis Tschern.

Von den Stücken, die Grönwall (1917) vorgelegen haben, hat er die beiden besten abgebildet. Seine Beschreibung ist erschöpfend und an der Identität dieser Stücke mit der Form Tschernyschews kann kaum ein Zweifel laut werden. Neuerdings (1937) hat auch Licharew diese Art einer eingehenderen Untersuchung unterzogen, wobei er ebenfalls die von Grönwall beschriebenen nordostgrönländischen Stücke zu ihr rechnet.

Pr. wallacianus Derby.

Grönwall gründete die Bestimmung dieser Form, die ihm in zwei Exemplaren aus dem oberen Teil der Mallemukformatin des nördlichen Ostgrönland vorlag, auf die von Tschernyschew (1902) gegebene Beschreibung und Abbildung russischer Stücke. Miloradovich hat (1935, Seite 139) gezeigt, daß die von Tschernyschew (1902) als *Pr. wallacei* Derby beschriebenen russischen Stücke nicht mit der Art Derbys übereinstimmen und bezeichnete sie daher als eine neue Art, die er *Pr. barenzi* nannte. Hierin kann man Miloradovich durchaus folgen. Fernerhin beschrieb Miloradovich (l. c.) diese neue Art aus Nowaja Semlja und mit diesem Stück identifizierte er auch Grönwalls Exemplare aus Nordostgrönland. Die von ihm gegebene Abbildung seines Nowaja Semlja-Stückes ist leider nicht hinreichend gut, als daß man sich von dieser Identität direkt überzeugen könnte, jedoch schreibt er im Text selbst, daß sie nahezu mit Grönwalls Original übereinstimmt. Man muß daher Miloradovich folgen und dementsprechend die Grönwallsche Form künftig als *Pr. barenzi* Mil. bezeichnen.

Pr. lovéni Wiman.

Grönwall hat die Übereinstimmung seines nordostgrönländischen Stückes mit der spitzbergenschen Art Wimans zur Genüge dargetan. Weder in meinem noch in Stepanovs Spitzbergenmaterial hat diese Art vorgelegen.

Pr. pseudohorridus Wiman.

Über die Richtigkeit der Bestimmung dieser Form kann kaum Zweifel bestehen. Sowohl Stepanov wie ich führen in den Synonymlisten der spitzbergenschen Angehörigen dieser Art auch die Grönwall'sche Form an.

Die von Grönwall (1917) gegebene Liste der Productiden des oberen marinen Horizontes der nordostgrönländischen Mallemukformation würde somit nach der vorgenommenen Revision folgende Formen umfassen:

Pr. (Horridonia) timanicus Stuck. = *Pr. timanicus* Stuck. bei Grönwall.

Pr. (Horridonia) pseudohorridus Wiman = *Pr. pseudohorridus* bei Grönwall.

Pr. arcticus Whitf. (nahe verwandt mit *Pr. neoinflatus* Lich.) = *Pr. inflatus* M'Chesn. bei Grönwall.

Pr. boliviensis D'Orb. = *Pr. boliviensis* bei Grönwall.

Pr. (Striatifera) sp. indet. = *Pr. compressus* Waagen bei Grönwall.

Pr. cancriniformis Tschern. = *Pr. cancriniformis* bei Grönwall.

Pr. barenzi Miloradovich = *Pr. wallacianus* Derby bei Grönwall.

Pr. lovéni Wiman = *Pr. lovéni* bei Grönwall.

Strophalosia grönwalli sp. nov. = *Strophalosia* sp. indet. Nr. 1 bei Grönwall.

Aus dieser Gegenüberstellung der Revision mit den ursprünglichen Bestimmungen Grönwalls ergibt sich, daß fast alle Bestimmungen aufrecht erhalten werden können. Nur in wenigen Fällen waren Korrekturen notwendig, Korrekturen, die aber meistens durch neue Bestimmungen von Formen, die von Tschernyschew aus Rußland beschrieben worden waren, und auf die Grönwall sich natürlicherweise gestützt hatte, bedingt waren. Im Falle *Strophalosia* (siehe hierüber Seite 41) schließlich war das Material, das Grönwall vorgelegen hatte, nicht ausreichend gewesen, um eine Speziesbestimmung vornehmen zu können.

Irgendwelche wesentlichen stratigraphischen Schlüsse lassen sich aus den genannten kleinen Korrekturen nicht ziehen, worauf unten noch einzugehen ist.

Neue Formen aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands.

Productus licharewi sp. nov.

Tafel 3 Figur 7, 8, 9.

Vom Kap Stosch liegt mir aus den dänischen Sammlungen eine kleine *Productus*form ziemlich häufig vor, die bisher weder aus Ostgrönland noch aus anderen arktischen Gebieten beschrieben ist.

Leider liegt immer nur die Ventralklappe vor und auch diese ist nie ganz vollständig erhalten und meistens mehr oder weniger stark verdrückt.

Die Form ist kürzer als breit und in der Längsrichtung nur schwach gewölbt. Der eingebogene Wirbel greift ein wenig über den Schloßrand über. Der Abfall von der Mittelregion zu den Seiten ist gleichmäßig und ziemlich flach. Die Ohren sind an ihren Enden wohl nie ganz erhalten, sie erscheinen bei den hier abgebildeten wie auch bei den übrigen vorliegenden Stücken flach und abgerundet. Sie sind nicht scharf von dem übrigen Schalenteil getrennt, wie sich das u. a. besonders aus dem in Figur 7 auf Tafel 3 abgebildeten Holotyp ergibt. Es hat den Anschein, als ob die größte Breite der Schale ungefähr bei der Mitte der Länge liegt, jedoch läßt sich das nicht mit Sicherheit sagen, da sich nicht feststellen läßt, wieviel ev. von den Ohren abgebrochen ist.

Die Skulptur der Schale besteht aus kleinen Tuberkeln, die sie ganz und gar bedecken. Sie sind feiner in der Wirbelregion als weiter vorne und manchmal in der Längsrichtung ausgezogen. Sie sind nicht, wie zum Beispiel bei *Waagenoconchia humboldti* und *irginae* in quincunx angeordnet, sondern folgen eher konzentrischen Linien, die man unter der Lupe bei den in Figur 8 und 9 abgebildeten Stücken schwach erkennen kann. Eine derartige Anordnung scheint für die Zugehörigkeit zum Subgenus *Echinoconchus* zu sprechen, für das (z. B. bei *E. punctatus*) eine solche Skulptur charakteristisch ist. Aber unter den mir vorliegenden Stücken sind auch solche, bei denen man in der Verteilung der Tuberkeln nur schwerlich überhaupt eine Gesetzmäßigkeit erkennen kann, und deshalb lasse ich die Frage der Zugehörigkeit der Form zum Subgenus *Echinoconchus* ganz offen.

Über die Ausbildung der Dorsalschale läßt sich nichts feststellen.

Die vorliegende Form steht einerseits dem *Productus pustulatus* Keys. und andererseits dem *Pr. barenzi* Milor. (= *Pr. wallacei* Tschern. u. Grönwall, non Derby) nahe, unterscheidet sich jedoch ziemlich deutlich von diesen beiden. Bei beiden genannten Arten ist die Skulptur gröber als bei der vorliegenden ostgrönländischen Form, außerdem ist die Schale des *Pr. barenzi* Mil. seitlich mehr zusammengedrückt. Das von Grönwall (1917, auf Tafel 39 in Figur 1—2) unter dem Namen *wallacianus* Derby abgebildete Exemplar aus dem oberen Teil der Mallemukformation liegt mir vor, und es besteht m. E. kein Zweifel darüber, daß es sich hier um einen echten *Pr. barenzi* Mil. handelt. Bezgl. der von Grönwall abgebildeten Dorsalschale (Tafel 39, Figur 3—4) bin ich jedoch nicht so sicher. Das erstgenannte Stück weist gegenüber den mir aus dem ostgrönländischen Brachiopodenkalk vorliegenden Formen die bereits genannten Unterschiede deutlich auf. Die von Tschernyschew (1902) auf Tafel 30, Figur 1—2 und auf Tafel 53, Figur 5—6 abgebildeten russischen Exemplare des *Pr. pustulatus* Keys. stehen bezgl. des allgemeinen Schalenurisses wie der Anordnung der Skulptur der mir vorliegenden ostgrönländischen Form recht nahe, sind aber alle größer als diese. Sie besitzen außerdem kräftigere Knötchen als die ostgrönlän-

dische Form. Tschernyschew hat auch die von Schellwien als *Pr. spinulosus* Sow. (Schellwien, 1900, Seite 49, Tafel 8, Figur 10) aus den Trogkofelschichten beschriebene Form zu *Pr. pustulatus* gezogen. Diese Schellwiensche Form entspricht nun bezgl. der Schalengröße, des Schalenumrisses und der Anordnung der Skulptur ebenfalls sehr gut den mir vorliegenden ostgrönländischen Formen, aber auch sie haben kräftige Knötchen, sodaß man sie sehr gut von einander unterscheiden kann. Es ist daher notwendig, die ostgrönländischen Formen als eine neue Art zu bezeichnen, die ich nach Prof. Boris Licharew benenne. Die Form, die sich in den am Kap Stosch in Ostgrönland gemachten Sammlungen nicht selten findet, muß als ein charakteristisches Fossil der betr. Bildungen angesehen werden. Die beiden verwandten Formen *Pr. pustulatus* Keys. und *Pr. barenzi* Mil. kommen im Schwagerinenkalk, die letztgenannte auch im Corakalk des Ural vor.

Marginifera orvini sp. nov.

Tafel 3. Figur 10—15.

Vom Kap Stosch liegt mir, vornehmlich in dem von Dr. A. K. Orvin gesammelten Material eine bisher unbeschriebene *Marginifera* in zahlreichen Exemplaren vor.

Diese sind meistens recht gut erhalten, es gibt aber auch Stücke, bei denen sich schwerer entscheiden läßt, ob sie verdrückt sind oder ob sie primär eine vom Holotyp (Tafel 3, Figur 10) abweichende Form haben und somit einer Varietät oder vielleicht sogar einer anderen Art angehören.

Das in Figur 10 auf Tafel 3 abgebildete Stück ist in der Längserstreckung recht stark und beinahe gleichmäßig gebogen. Die Biegung ist im vorderen Teil etwas schwächer als im hinteren. Der Abfall nach den Seiten ist ziemlich steil. Der spitze Wirbel greift über den Schloßrand über. Dieser bildet zugleich die größte Breite der Schale. Die Ohren sind deutlich von dem übrigen Teil der Schale geschieden und konvex gewölbt. Ein ganz schwacher Sinus ist im vorderen Teil der Schale angedeutet.

Die Skulptur besteht in den vorderen zwei Dritteln der Schale aus Längsrippen, die nicht besonders kräftig sind, und von denen sich einige in 2 Äste teilen. Aber auch Einschaltrippen kommen vor. Auf diesen Rippen sitzen meistens zwei Stachelansatzstellen. Nach hinten zu verschwinden die Rippen vollständig, und da auch nur noch ein oder zwei Knötchen vorhanden sind, erscheint dieser Teil der Schale fast ganz skulpturlos. Ungefähr an der Trennungslinie zwischen den Ohren und dem übrigen Teil der Schale liegt eine Reihe von 3—4 Stachelansatzstellen und auch auf den Enden der Ohren scheinen Stacheln gesessen zu haben.

Diesem Holotyp der neuen Art entspricht nun das in Figur 12 auf Tafel 3 abgebildete kleinere Stück recht gut, jedoch sind die Ohren nicht mehr ganz erhalten. Bei diesem kleineren Stück kann man die Rippen auch noch ganz fein fast bis zum Wirbel verfolgen, und zwar besonders im mittleren Teil der Schale, der bei diesem Stück deutlicher als beim Holotyp als schwacher Sinus ausgebildet ist. Außerdem sind hier auf dem hinteren Schalenteil mehr kleine Knötchen als beim Holotyp erhalten, und die Stachelreihen, die die Trennungszonen zwischen den Ohren und dem übrigen Schalenteil kennzeichnen, sind deutlich zu erkennen.

Die in Figur 11 abgebildete Form ist verdrückt und die wesentlich geringere Stärke der Wölbung der Schale ist wohl hauptsächlich auf die Verdrückung zurückzuführen. Die Skulptur ist im Prinzip dieselbe wie bei den beiden oben beschriebenen Exemplaren, jedoch stehen die Rippen nicht so dicht wie beim Holotyp. Die Ohren sind bei diesem Stück beschädigt.

Unter den anderen zahlreichen vorliegenden Stücken sind verschiedene Grade der Verdrückung festzustellen, sodaß man alle »Übergänge« zum Holotyp finden kann. Ich glaube daher, auch die in Figur 11 abgebildete Form zu der neuen Art stellen zu können. In Figur 13, 14 und 15 sind noch einige Exemplare abgebildet, die das eine oder andere Merkmal noch besonders deutlich zeigen.

Dorsalklappen, die mit Sicherheit zu dieser Art gehören, liegen nicht vor. Es finden sich zwar einige Dorsalklappen, aber sie können auch zu anderen Formen gehören.

Die neue Art, die sich ziemlich leicht von bisher bekannten Marginiferen unterscheiden läßt, ist bisher weder aus Spitzbergen noch aus anderen arktischen Gebieten bekannt geworden. Ich benenne sie nach Dr. phil. Anders K. Orvin in Oslo.

Strophalosia grönwalli sp. nov.

Tafel 2, Figur 4, 5, 9, Tafel 4, Figur 4.

Cf. *Strophalosia* sp. indet. No. 1. Grönwall 1917. S. 575—576. Tafel 28, Fig. 7.

Im Brachiopodenkalk Ostgrönlands findet sich gelegentlich ein Vertreter der Gattung *Strophalosia*. Häufig ist diese Form im Vergleich mit gewissen Productiden nicht, immerhin liegen doch mehrere, aus verschiedenen Sammlungen stammende Exemplare vor. Diese sind zum größten Teil recht gut erhalten und lassen deutlich erkennen, daß es sich um eine neue Art handelt, die keine Identifizierung mit bisher bekannten gestattet.

Der Schalenumriß ist mehr oder weniger abgerundet dreieckig. Bezüglich des Verhältnisses der Länge zur Breite variieren die einzelnen Exemplare. So sind sie zum Teil ebenso lang wie breit, zum Teil aber

etwas breiter als lang wie auch länger als breit. Die größte Schalenbreite pflegt dabei ganz allgemein vor der Mitte zu liegen.

Die Ventralschale ist im hinteren Abschnitt ziemlich flach und vorn verhältnismäßig stark konvex, oder sie ist ziemlich gleichmäßig gewölbt. Die Dorsalschale paßt sich diesem Verhältnis ganz an. Entweder ist sie im hinteren Teil flach und vorn ziemlich stark konkav, oder sie ist gleichmäßig stark konkav.

Der Schloßrand ist gerade, seine Länge variiert je nachdem die Form länger als breit oder breiter als lang ist. Die näheren Maßangaben finden sich weiter unten.

Die Skulptur der Ventralklappe besteht aus zwei Elementen. Zunächst stellt man Stacheln von ca. 2—4 mm Länge fest, die nach vorn gerichtet sind und der Schale fest aufliegen. Diese Stacheln stehen recht dicht und sind innen hohl.

Daneben finden sich ebenso zahlreich Stachelansatzstellen, die senkrecht zur Schalenoberfläche stehen. Diese runden Stachelbasen können nicht als Ausgangspunkt für die erstgenannte Stachelgruppe in Frage kommen. Wohin die aus diesen Basen entspringenden Stacheln gerichtet waren, läßt sich meistens nicht mehr beobachten, da sie abgebrochen zu sein pflegen. Nur in einigen Fällen ließ sich feststellen, daß sich aus einer solchen Basis eine nach hinten gerichtete Röhre entwickelt (vg. Figur 9 auf Tafel 2).

Unter den mir vorliegenden Originalmaterialien Geinitz's aus dem deutschen Zechstein findet sich eine *Strophalosia goldfussi* Mstr., die von Geinitz (1861—62) auf Tafel 17 in Figur 23 a—b abgebildet ist. Dies Geinitzsche Stück ist hier auf Tafel 2 in Figur 6, 6 a, 6 b nochmals abgebildet. Meine Figur 6 b entspricht Geinitz's 23 b und meine Figur 6 a Geinitz's Figur 23 a. Seine Figur 23 a (vgl. Tafel 2, Fig. 6 a) zeigt die Ventralklappe und zwar sind hier in einem Teil des vorderen Schalenabschnittes die langen Stacheln, die im hinteren Teil der Schale noch erhalten sind, abgebrochen. Das Bild der Skulptur ist hier dem unserer grönländischen Exemplare vollkommen ähnlich. Auch hier sieht man sowohl die nach vorn gerichteten Stacheln wie auch die senkrecht zur Schalenoberfläche stehenden Stachelbasen. Wie man das an dem Geinitz'schen Originalstück nun sehr gut erkennen kann, sind die senkrecht zur Schalenoberfläche stehenden Stachelbasen die Ausgangspunkte für die ziemlich langen, ganz nach hinten gebogenen Stachelröhren. Um diese Skulpturverhältnisse noch zu verdeutlichen, ist das Geinitz'sche Exemplar in Textfigur 1 nochmals erheblich vergrößert und etwas schematisiert zeichnerisch wiedergegeben.

Nach diesem Vergleich scheint kein Zweifel darüber zu bestehen, daß die äußere Schalenkulptur der grönländischen Art und der deutschen gleich ist, wenn auch zunächst dadurch, daß bei den grönländischen Exemplaren die Stachelröhren meistens abgebrochen sind, ein ganz ver-

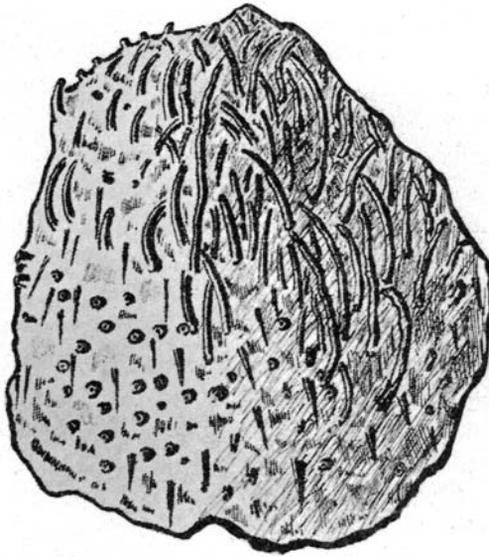


Fig. 1. *Strophalosia goldfussi* Geinitz. Vergr. und schematisiert zur Verdeutlichung der Bestachelung.

schiedenes Aussehen hervorgerufen wird. Daß übrigens auch *Strophalosia lamellosa* Geinitz eine ganz entsprechende Skulptur besitzt, ergibt sich zum Beispiel aus dem von Geinitz l. c. auf Tafel 18 in Figur 1 a—c abgebildeten Exemplar, das hier auf Tafel 2 in Figur 8, 8 a, 8 b photographisch nochmals wiedergegeben ist. Was man auf der Abbildung, die Geinitz von diesem Stück gibt, nicht erkennen kann, zeigt sich deutlich auf dem Original. In einem kleinen Teil des vorderen Schalenabschnittes sind auch hier die langen Stachelröhren abgebrochen, und man sieht dann ebenfalls die beiden an den grönländischen Stücken und an der *Strophalosia goldfussi* festgestellten Skulpturelemente.

Was nun die Ausbildung der Dorsalklappe der grönländischen Exemplare betrifft, so ist ja bereits gesagt, daß sie mehr oder weniger stark konkav ist. Ist nun jedoch die Schale nur teilweise erhalten, ist also vor allem der vordere Abschnitt weggebrochen, so kann man den Eindruck gewinnen, als sei die ganze Dorsalschale vollkommen flach. Nach dem vorliegenden Material zu urteilen ist es sicher, daß innerhalb der grönländischen Art auch Formen auftreten, die eine flachere Dorsalschale besitzen als das in Figur 4, 4 a, 4 b auf Tafel 2 abgebildete Exemplar sie aufweist. Daß die Dorsalschale allerdings derartig flach wie bei *Strophalosia lamellosa* wird, glaube ich nicht.

Die Skulptur der Dorsalschale ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß sie ziemlich kräftige, mehr oder weniger gleichweit entfernte, blättrige, übereinander greifende Anwachsschichten besitzt. Die äußeren Ränder dieser Anwachsschichten sind etwas aufgerichtet und erscheinen etwas wellenförmig gekräuselt, so wie es Geinitz (1861

—62, Seite 98) von *Strophalosia lamellosa* angibt. Sehr deutlich lassen sich dann aber auch noch sehr feine radial ausstrahlende Linien auf den besonders gut erhaltenen grönländischen Exemplaren erkennen, die bei *Str. lamellosa* Geinitz in gleicher Weise vorhanden sind. Sowohl der *Strophalosia lamellosa* wie den grönländischen Exemplaren fehlen irgendwelche Stacheln auf der Dorsalschale vollständig.

Bevor hier auf die Frage der eventuell möglichen Parallelisierung der grönländischen Form mit bereits bekannten Arten eingegangen wird, sei noch auf die Variation eingegangen, die als ziemlich groß betrachtet werden muß, wenn man nicht sogar verschiedene Arten ausscheiden will. Letzteres erscheint mir jedoch wenigstens so lange wenig angebracht, als nicht ein zahlreicheres Material vorliegt.

Wenn man das auf Tafel 2 in Figur 4 abgebildete gut erhaltene Exemplar als Typ der grönländischen Form betrachtet, so weicht das in Figur 5, 5 a, 5 b wiedergegebene und als var. *lata* bezeichnete Stück in folgenden Punkten hauptsächlich von dem Typ ab.¹

1. Die Form ist breiter als lang.
2. Die Wölbung der Ventralschale ist gleichmäßiger und es fehlt scheinbar die stärkere Biegung im vorderen Teil.
3. Die Dorsalschale ist flacher, an den Seiten nicht aufgebogen, jedenfalls bei weitem nicht so konkav wie bei dem Typ.
4. Die Area der Ventralklappe ist bedeutend niedriger als bei dem Typ.
5. Der Schalenumriß ist nicht so ausgesprochen dreieckig, außerdem ist die Form etwas unsymmetrisch.

Gegenüber diesen Abweichungen ist die Skulptur im Prinzip die gleiche (vgl. Textfigur 2).

Alles in allem ergibt sich also eine ziemlich große Differenz gegenüber dem Typ, und es muß vermerkt werden, daß die übrigen vorliegenden Exemplare auch nicht als Zwischenglieder aufgefaßt werden können. Vielmehr variiert zum mindesten das eine Stück noch in entgegengesetzter Richtung, indem es länger als breit wird.

Was nun die Stellung der grönländischen Formen betrifft, so ist zunächst einmal festzustellen, daß bereits Grönwall (1917) einige *Strophalosien*reste aus Nordostgrönland beschrieb, die in losen Blöcken gefunden wurden. Von diesen Formen stimmt das von Grönwall (l. c. S. 575, 576) als *Strophalosia* sp. indet No. 1 beschriebene und auf Tafel 28 in Figur 7 abgebildete Stück mit dem Typ der hier beschriebenen gut überein. Allerdings gibt Grönwall das Vorhandensein eines schwachen Sinus an, der den vorliegenden Exemplaren fehlt. Diese Differenz ist nicht bedeutend, sie kann vielleicht sogar durch eine leichte

¹ Fig. 5 gibt die Form in ihrer ursprünglichen Erhaltung wieder. Später ist sie beim Transport beschädigt und nur noch so erhalten, wie es Figur 5 b zeigt.

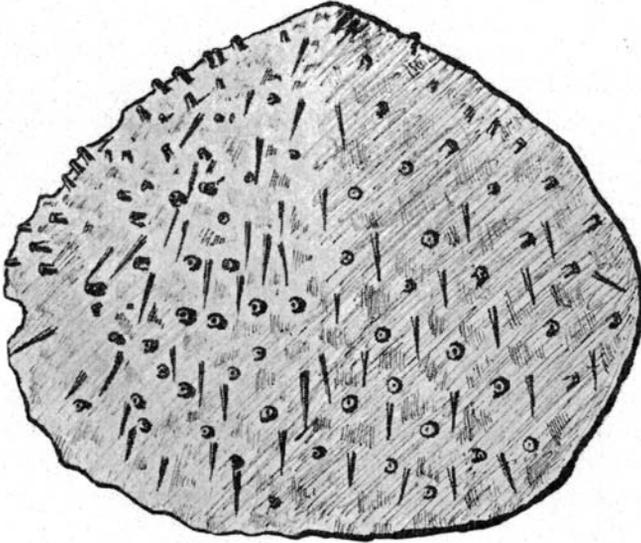


Fig. 2. Stark vergrößerte und schematisierte Wiedergabe der *Strophalosia grönwalli* var. *lata* sp. nov. var. nov. zur Verdeutlichung der Skulptur.

Verdrückung des Grönwall'schen Stückes bedingt sein, und ich würde keine Bedenken tragen, das Grönwall'sche Exemplar mit den aus Ostgrönland stammenden Formen zu identifizieren, wenn jenes besser erhalten wäre und einen genaueren Vergleich zulassen würde. Immerhin muß es auch so als recht wahrscheinlich gelten, daß es sich um dieselbe Art handelt.

Anders ist es hingegen mit der von Grönwall (l. c. S. 576, Tafel 28, Figur 8—9) beschriebenen und abgebildeten Form, die er als *Strophalosia* sp. indet No. 2. bezeichnet. Diese zeigt, wie Grönwall angibt, die größte Wölbung in der Nähe des Wirbels und besitzt außerdem eine konzentrische Skulptur auf der Ventralklappe, alles Merkmale, die den vorliegenden Exemplaren fehlen. In diesem Falle erscheint demnach eine Identifizierung unmöglich.

Grönwall hatte nun das ihm vorliegende, als sp. No. 1 bezeichnete, allerdings wenig gut erhaltene Stück, das zum mindesten in die engste Verwandtschaft der hier beschriebenen ostgrönländischen Formen gehört, mit *Strophalosia cornelliana* Derby verglichen. Diese Art sollte diejenige sein, die seiner Form am nächsten steht.

Auf Grund des mir vorliegenden, weit besser erhaltenen Materials erscheint es mir jedoch nicht möglich, an eine Übereinstimmung oder nähere Verwandtschaft mit der *Strophalosia cornelliana* Derby zu denken. Die Abbildungen, die z. B. Girty (1908, Tafel IV, Figur 4) von einem typischen Exemplar gegeben hat, zeigten weder in den Umrißverhältnissen noch in der Art der Skulptur eine Übereinstimmung mit den vorliegenden Formen.

Bei der Beschreibung der ostgrönländischen Stücke ist im vorhergehenden nun bereits wiederholt auf *Strophalosien*-Arten des germanischen Zechsteins Bezug genommen.

Diese Formen waren *Strophalosia goldfussi* Mstr. und *Str. lamellosa* Geinitz. Wie weiter oben auseinandergesetzt ist, besteht der eine große Unterschied zwischen der ostgrönländischen Form und den beiden genannten deutschen Arten, der bei einer oberflächlichen Betrachtung der Skulpturverhältnisse vorhanden zu sein scheint, nicht. Es zeigte sich nämlich, daß die bei *Str. lamellosa* und *Str. goldfussi* auf der Ventralklappe noch in großer Menge vorhandenen, nach hinten gebogenen Stachelröhren auch bei der ostgrönländischen Form dagewesen sind, und nur dadurch, daß sie bis auf wenige Fälle abbrachen, bekamen die ostgrönländischen Exemplare ein äußerlich ganz abweichendes Aussehen. Es ist also nochmals festzustellen, daß die Skulptur der Ventralklappe von *Str. lamellosa*, *Str. goldfussi* und der grönländischen Form im Prinzip die gleiche ist.

Abgesehen hiervon ist aber auch in manch anderem Merkmal zwischen der grönländischen Form und *Str. goldfussi* bzw. *Str. lamellosa* Ähnlichkeit festzustellen.

So ist zum Beispiel die Skulptur der Dorsalschale der grönländischen Form (übereinandergreifende Lamellen, Fehlen von Stacheln) vollkommen gleich derjenigen von *Strophalosia lamellosa* Gein. Zum Unterschiede hiervon ist allerdings die Form der Schale verschieden. Sie ist bei der grönländischen Form mehr oder weniger stark konkav, bei *Str. lamellosa* hingegen ganz flach. In diesem Punkt stimmt ein Teil der grönländischen Formen, und zwar das als var. *lata* bezeichnete Exemplar, vielmehr mit *Str. goldfussi* Mstr. überein, deren Dorsalschale jedoch wieder zum Unterschied reichlich Stacheln trägt. Die grönländische Form besitzt also bezgl. der Ausbildung der Dorsalschale sowohl Charaktere von *Str. goldfussi* wie von *Str. lamellosa* und nimmt gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen beiden ein.

Bezgl. der ganzen Umrißverhältnisse sind mancherlei Übereinstimmungen zu beobachten. So zeigen verschiedene Vertreter der beiden genannten *Strophalosien*arten gelegentlich annähernd ähnliche Maße. Immer sind aber diese oder jene Abweichungen festzustellen, wie sich das aus der folgenden Tabelle ergibt, in der auch andere, bereits besprochene Merkmale mit vermerkt sind.

Diese Tabelle zeigt, daß der ausschlaggebende Unterschied der grönländischen Form von *Strophalosia goldfussi* Mstr. und *Stroph. lamellosa* Gein. im wesentlichen in der Ausbildung der Dorsalschalen zu suchen ist, indem nämlich die grönländische Form, wie bereits betont, von *Stroph. lamellosa* bei gleicher Skulptur durch die stärkere Wölbung, von *Stroph. goldfussi* bei gleichen Wölbungsgraden durch die verschiedene Skulptur getrennt ist, wobei noch zu bemerken ist, daß *Stroph.*

	Länge mm	Breite mm	Schloß- rand- länge mm	Höhe der Ventral- area mm	Bemerkungen
<i>Strophalosia grönwalli</i> sp. nov.	23	23 (vor der Mitte)	7	5	Dorsalklappe zunächst flach, vorderer Teil stark konkav. Ventralklappe im vorderen Teil stärker konvex.
<i>Strophalosia grönwalli</i> var. <i>lata</i> .	22	26 (etwas vor der Mitte)	8	3	Dorsalklappe ziemlich gleichmäßig konkav wie <i>Str. goldfussi</i> . Ventralklappe ziemlich gleichmäßig konvex.
<i>Strophalosia goldfussi</i> Mstr. Orig. Geinitz, Tafel 27, Fig. 28.	24	25	9	4	Dorsalklappe im vorderen Teil ziemlich konkav. Ventralklappe ziemlich gleichmäßig konvex (sehr ähnlich <i>Str. grönwalli</i> var. <i>lata</i>). Skulptur der Dorsalklappe jedoch anders.
<i>Strophalosia lamellosa</i> Gein. Orig. Geinitz, Tafel 28, Fig. 1.	21	20	9	3	Dorsalklappe flach. Ventralklappe ziemlich gleichmäßig konvex. Skulptur wie <i>Str. grönwalli</i> .
<i>Strophalosia lamellosa</i> Gein. Orig. Geinitz, Tafel 28, Fig. 3. (Dies Stück ist hier auf Tafel 2 in Fig. 7 photographisch wiedergegeben).	21	25	12	3	

goldfussi nie eine derartig konkave Dorsalschale zu besitzen scheint wie der Typ der grönländischen Form.

Differenzen oder stärkere Annäherungen in den in der Tabelle angeführten Maßverhältnissen der grönländischen Form zu den deutschen Arten spielen augenscheinlich für den Vergleich untereinander weder in negativer noch in positiver Beziehung eine Rolle, denn diese Merkmale variieren in allen drei Arten ziemlich stark, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Variation bei den drei *Strophalosien*vertretern gleichen Richtlinien zu folgen scheint. Werden nämlich die Formen breiter als lang, so beobachtet man in dem vorliegenden Material, daß die Länge des Schloßrandes verhältnismäßig ein wenig zunimmt, während die Höhe der Area der Ventralklappe manchmal etwas geringer wird.

Aus der vorstehenden Untersuchung geht deutlich hervor, daß die aus dem ostgrönländischen Brachiopodenkalk vorliegende *Strophalosia* eine neue Art darstellt. Sie wird als *Strophalosia grönwalli* sp. nov. — nach Prof. Dr. Karl A. Grönwall in Lund — bezeichnet.

Die mannigfachen Übereinstimmungen, die *Strophalosia grönwalli* sowohl mit *Strophalosia goldfussi* Mstr. wie mit *Stroph. lamellosa* Gein. aufweist, lassen an die Möglichkeit denken, daß zwischen den drei Formen verwandtschaftliche Beziehungen bestehen. Nach der stratigraphischen Aufeinanderfolge der einzelnen Arten zu urteilen, könnte *Strophalosia grönwalli* vielleicht als Stammform für die eine oder die andere der beiden deutschen Zechsteinarten, möglicherweise aber auch für beide in Frage kommen.

Stratigraphischer Teil.

1. Die Beziehungen arktischer Productiden zu solchen aus dem russischen Oberkarbon und Unterperm.

Im vorhergehenden ist wiederholt darauf hingewiesen, daß es die Umbestimmungen früher als leitend angesehener Brachiopoden und zwar vornehmlich von Productiden sind, die D. L. Stepanov veranlaßt haben, das Alter der betreffenden arktischen jungpalaeozoischen Bildungen als jünger anzusehen als es Tschernyschew, Wiman, ich selbst und viele andere getan haben.

Nunmehr, nachdem diejenigen Productiden, die Stepanov zu anderen Arten gestellt hat als sie es bisher waren, noch einmal untersucht sind, kann man also Stepanovs Argumentation diskutieren.

Die oben angestellte palaeontologische Untersuchung der betreffenden Productiden hat ergeben, daß Stepanovs Neubestimmungen oder Neubenennungen nicht alle als berechtigt angesehen werden müssen, in einer Reihe von Fällen hat sich vielmehr ergeben, daß die älteren Bestimmungen wichtiger arktischer Productiden, so, wie sie von Tschernyschew, Wiman, Grönwall und anderen vorgenommen sind, durchaus auch weiterhin als richtig angesehen werden können. Bei einigen Formen handelt es sich nur um die Frage, wie weit die Grenzen für eine Art gezogen werden können, wo die Trennung zwischen Varietät und Art gezogen werden soll. Dies ist immer mehr oder weniger subjektivem Ermessen unterworfen, und man kann nicht erwarten, daß eine Bestimmung, die heute vorgenommen wird, auch in Zukunft als unbedingt richtig anerkannt werden wird. Dies gilt ganz besonders auch von Productiden, bei denen es oft schwer ist, einander ähnliche Formen richtig gegeneinander abzugrenzen und zu bestimmen. Tatsächlich zeigt es sich dann auch, daß ein Teil der in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Formen im Laufe der Zeit von den verschiedenen Forschern recht verschieden aufgefaßt worden ist, was sich auch zum Teil aus den oben gegebenen Darstellungen ergibt.

Ich bin also durchaus nicht davon überzeugt, daß die im palaeontologischen Teil dieser Arbeit für die Richtigkeit einer Reihe von Be-

stimmungen, die von Tschernyschew, Wiman, Grönwall u. a. vorgenommen waren, angegebenen Gründe allgemein anerkannt werden. Es wird gewiß nicht schwer fallen, immer und immer wieder neue kleine Unterschiede zu finden, die diese arktischen Formen möglicherweise gegenüber russischen aufweisen, aber man muß sich darüber im klaren sein, daß man auf keinen Fall die sehr nahe Beziehung solcher arktischer Formen mit den entsprechenden russischen leugnen kann. Dies gilt zum Beispiel von dem arktischen und russischen *Pr. timanicus*, von dem arktischen und russischen *Pr. neoinflatus*, von dem arktischen und russischen *Pr. boliviensis*, von dem arktischen und russischen *Pr. porrectus*. Hebt man jedoch die eventuell wirklich bestehenden geringen Unterschiede zwischen den russischen und arktischen Formen dadurch hervor, daß man die entsprechenden miteinander nahe verwandten Formen verschiedenen Arten zuführt, so löscht man die wirklich bestehenden Beziehungen zwischen der jungpalaeozoischen Productidenfauna der Arktis und Rußlands künstlich aus und schafft damit eine Grundlage für stratigraphische und auch palaeogeographisch-zoogeographische Schlußfolgerungen, die, da die Grundlage hierfür mangelhaft oder künstlich ist, ebenso mehr oder weniger künstlich sein müssen.

Dies Empfinden habe ich gegenüber der Arbeit Stepanovs, und ich habe bereits weiter oben gesagt, daß ich den Eindruck habe, daß sich Stepanov von der vorgefaßten Meinung hat leiten lassen, daß diese früher als oberkarbonisch bzw. als unterpermisch angesehenen Bildungen jünger sind. Entsprechend dieser vorgefaßten Idee ist das Material, das Stepanov bearbeitete, dann mehr oder weniger stark in diese Auffassung hineingepaßt oder hineingezwängt. Die Art der Behandlung und Deutung des von Stepanov bearbeiteten Materials legt diese Annahme nahe.

Dies geht m. E. auch recht klar aus der Tabelle hervor, die Stepanov auf Seite 164—165 seiner 1937 erschienenen Arbeit gibt.

In dieser Tabelle ist das Vorkommen der von ihm bearbeiteten spitzbergenschen Fossilien des Jungpalaeozoikums in anderen Gebieten angegeben. Soweit die betreffenden Formen nicht direkt, sondern nur durch verwandte Typen vertreten sind, ist dies auch angegeben. Es ist nun auffallend, daß Stepanov nur diejenigen Verwandten der betreffenden Formen mit angibt, die tatsächlich die von ihm gegebene stratigraphische Deutung stützen, während diejenigen Verwandten, die für die ältere stratigraphische Auffassung sprechen würden, nicht erwähnt sind. Hierfür einige Beispiele:

Sein *Productus arcticus* Whitfield, der also z. T. dem entspricht, was Tschernyschew, Grönwall und Wiman wie auch ich als *Pr. inflatus* Tschern. (= *Pr. neoinflatus* Lich.) bezeichnet haben, wird von Stepanov nur aus folgenden Gebieten und Horizonten angegeben: Word-Formation in Texas, Brachiopodenkalk Ostgrönlands, nordamerikanische Polarinseln. In der Rubrik seiner Tabelle, wo die russischen Horizonte ein-

getragen sind, findet sich aber kein Hinweis darauf, daß sich hier *Pr. neoinflatus* Lich. (= *Pr. inflatus* Tschern., non M'Chesn.) findet. Diese Form ist, wie das erst kürzlich (1939) von Licharew noch gezeigt wurde, zum Teil direkt ident mit den arktischen Formen, die Stepanov nunmehr als *arcticus* bezeichnet, oder ist — ebenfalls entsprechend der Ansicht Licharews — doch ein ganz naher Verwandter des russischen *Pr. neoinflatus* (= *Pr. inflatus* Tschern. non M'Chesn.), der dem Oberkarbon und Unterperm angehört. Dadurch, daß Stepanov diese Tatsache nicht zur Darstellung bringt, wird natürlich erreicht, daß diese arktische Form scheinbar nur in jüngeren Horizonten anderer Gebiete vorkommt.

Ein weiteres Beispiel ist folgendes, wobei es sich wiederum um eine leitende Form, nämlich Stepanovs *Pr. (Horridonia) borealis* handelt. *Pr. (Horridonia) borealis* umfaßt nach Stepanov auch Formen, die von Tschernyschew, Grönwall, Wiman, mir und anderen als *Productus timanicus* bezeichnet sind, eine Bestimmung, die im palaeontologischen Teil dieser Arbeit nochmals begründet ist. Selbst wenn man diese Bestimmung nicht als unbedingt sicher anerkennen will, so kann doch darüber kein Zweifel bestehen, daß der arktische *timanicus* (= *partim borealis* Stepanov) ein ganz naher Verwandter des russischen *timanicus* ist. Dieser unbestreitbaren Tatsache trägt Stepanov aber keine Rechnung, denn er unterläßt die Angabe, daß sich verwandte Formen im russischen Oberkarbon und in der unterpermischen Artinsk-Stufe reichlich finden, in seiner Tabelle vollständig. Er gibt aber an, daß sich eine verwandte Form in der Kungurstufe findet, in der Word-Formation von Texas, im Zechstein Deutschlands sowie im Zechstein Grönlands, also alles Formen jüngerer Horizonte! Natürlich kann kein Zweifel darüber bestehen, daß der deutsche und der ostgrönländische *Productus horridus* mit dem arktischen *timanicus* (= *partim borealis* bei Stepanov) verwandt ist. Eine solche Verwandtschaft ist von fast allen Verfassern und auch besonders von mir immer und immer wieder hervorgehoben, aber man kann nicht anerkennen, daß diese Verwandtschaft näher ist als zwischen dem arktischen und russischen *timanicus*. Im Gegenteil, diese letztere ist vielmehr so nahe, daß eine ganze Reihe von Forschern diese beiden Formen als vollständig ident angesehen haben.

Dadurch, daß D. L. Stepanov einen solchen Hinweis auf die zum mindesten bestehende enge Verwandtschaft russischer oberkarbonischer bzw. unterpermischer leitender Formen mit arktischen Formen unterläßt, vielmehr weniger nahe verwandte Typen jüngerer Horizonte zum Vergleich der arktischen Bildungen heranzieht, wird allerdings erreicht, daß das Alter der betreffenden arktischen Bildungen als jünger angesehen wird, als man es bisher zu tun pflegte.

Ein weiteres Beispiel ist *Pr. (Buxtonia) freboldi*, also eine Form, zu der Stepanov alle bisher zu *Pr. porrectus* Kut. gestellten arktischen Formen stellt. Entsprechend dem im palaeontologischen Teil Gesagten

	Spitzbergen Spirifer-Kalk	Ostgrönland Brachiopoden Kalk	Nordostgrönl. ob. Horiz. d. Malleuk- formation	Nowaja Semija Ob. Karb. bzw. Unterperm	Rußland		Germanischer Zechstein
					Ob. Karb.	Unt. Perm	
<i>Pr. (Horridonia) timanicus</i> Stuck.	+ = <i>borealis</i> Step. pars.	+ = <i>borealis</i> Step. pars.	+ = <i>borealis</i> Step. pars.	+ = <i>borealis</i> Step. pars.	+	+	× <i>Pr. horridus</i> Sow.
<i>Pr. (Horridonia) pseudohorridus</i> Wim. . .	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. (Buxtonia) porrectus</i> Kut.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. (Waagenoconcha) humboldti</i> d'Orb.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. (Waagenoconcha) irginae</i> Stuck. . .	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. (Waagenoconcha) payeri</i> Toula . . .	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. weyprechtii</i> Toula	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. mammatus</i> Keys	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. impressus</i> Toula	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. lutkevitchi</i> Step. = <i>Pr. cora</i> var. <i>plana</i> Mil.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. aagardi</i> Toula	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. barenzi</i> Mil.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. licharevi</i> sp. nov.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. uraticus</i> Tschern.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. neoinflatus</i> Lich.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. boliviensis</i> d'Orb.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. lovéni</i> Wiman	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—
<i>Pr. cancriniformis</i> Tschern.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+ = <i>freboldi</i> Step. pars.	+	+	—

¹ *Pr. lutkevitschi* Step. war von mir aus von dem „Cora-Kalk“ des Festungsprofil Spitzbergens unter dem Namen *Pr. cora* var. *plana* Milodovich beschrieben worden. Licharew (1939) schließt sich meiner Auffassung an, daß diese Form nichts mit *Pr. planohemisphaericum* Netsch. zu tun hat, wie dies von Stepanov (1937) angenommen war. Licharew weist aber daraufhin, daß der Name *Prod. plana* bereits vergeben ist, und nennt die Art entsprechend Stepanov *Pr. lutkevitschi*. Das Vorkommen dieser Art im Spiriferenkalk Spitzbergens ist nicht sicher, möglicherweise ist sie in einen tieferen Horizont zu stellen (vgl. H. Frebold, 1937).

+ = vorhanden, × = verwandte Formen vorhanden.

umfaßt aber *Pr. frebaldi* Step. auch Formen, die zweifelsohne zum mindesten in die nächste Nähe von *porrectus* Kut. gehören, so wie das auch in den Bestimmungen Tschernyschew's u. a. zum Ausdruck gekommen ist, der Formen aus Spitzbergen und Ellesmereland direkt mit dem russischen *porrectus* identifiziert hat. Aber auch dieser unabweisbaren Tatsache trägt Stepanov keine Rechnung. Nach seiner Tabelle zu urteilen, gibt es weder im russischen Oberkarbon noch im Unterperm einen Verwandten seines arktischen *Pr. frebaldi*, demgegenüber weist er aber auf die Existenz eines verwandten Typs in den jungpermischen Bildungen von Texas (Hess- und Word-Formation) hin. Auch hier wird also die stratigraphische Deutung, die von Stepanov gegeben wird, vorbereitet: nach ihm keine Beziehungen zum russischen Oberkarbon und Unterperm, aber Beziehungen zu jüngeren permischen Bildungen.

Es sind hier drei leitende Formen als Beispiele herangezogen, aber auch an der Hand anderer von Stepanov angeführter arktischer Productiden könnte gezeigt werden, wie Stepanov die wirklich bestehenden engen verwandtschaftlichen Beziehungen arktischer Arten mit russischen verschwiegen hat. Dies soll aber nicht mehr im einzelnen geschehen, vielmehr sei nun im folgenden eine Tabelle gegeben über die arktischen Productiden, die in der vorliegenden Arbeit vornehmlich behandelt sind, wobei auf ihre verwandtschaftlichen Beziehungen mit Formen aus dem russischen Oberkarbon und Unterperm gebührend hingewiesen wird. Es ergibt sich dann hieraus, daß, selbst wenn man nicht eine direkte Identität in allen Fällen anerkennen will, wo eine solche von Tschernyschew, Wiman, Grönwall, mir oder anderen ausgesprochen ist, doch eine recht deutliche Beziehung zwischen den betreffenden arktischen und russischen Formen besteht, die dann natürlich auch die stratigraphische Auffassung über das Alter dieser Bildungen mit zu bestimmen hat.

Es ergibt sich also, daß zwischen den Productiden, die im ostgrönländischen Brachiopodenkalk, im spitzbergenschen Spiriferenkalk und Productusschiefer und anderen äquivalenten arktischen Bildungen einerseits und im russischen Oberkarbon und Unterperm andererseits vorkommen, Beziehungen bestehen, die immerhin als nahe bezeichnet werden müssen, und daß demgegenüber die Beziehungen mit dem germanischen Zechstein als ganz minimal zu bezeichnen sind. Dies gilt auch im großen und ganzen von der übrigen Brachiopodenfauna. Die Beziehungen, die die genannten arktischen Productiden mit den jungpermischen Bildungen von Texas aufweisen, sind nicht so intim wie die zwischen den arktischen und russischen des Oberkarbons und Unterperms. Diese Auffassung wird sich auch dann aufrecht erhalten lassen, wenn man nicht so weit geht, bestimmte arktische leitende Formen, die von Tschernyschew und anderen mit solchen des russischen Oberkarbons und Unterperms direkt identifiziert waren, als wirklich ident mit den entsprechenden russischen Typen anzusehen, denn auch in diesem Falle wird man nicht umhin

können, die betr. arktischen Formen wenigstens als ganz nahe Verwandte der entsprechenden russischen anzusehen.

Die hier gegebene Argumentation ist m. E. hinreichend, die auf Grund der von Stepanov gegebenen palaeontologischen Deutungen des Materials und die von ihm gezogenen stratigraphischen Schlußfolgerungen, daß die betr. arktischen Bildungen ins mittlere oder sogar ins obere Perm gehören, nicht als zwingend anzusehen. Auf Grund der Productidenfauna können diese arktischen Bildungen vielmehr sehr gut als unterpermisch wenn nicht sogar als oberkarbonisch angesehen werden. Daß sie nicht jüngeren Alters sind, ist im übrigen auch kürzlich von anderer Seite zum Ausdruck gebracht, und zwar von Einor und Licharew (1939) gelegentlich der Bearbeitung von jungpalaeozoischen Materialien aus Nowaja Semlja. Auch Yermolaev (1937) hat sich in seiner zusammenfassenden kurzen Darstellung der Geologie Spitzbergens nicht der Auffassung Stepanovs angeschlossen, betrachtet vielmehr die betr. spitzbergischen Bildungen als unteres Perm.

Es muß natürlich auch an dieser Stelle hervorgehoben werden, daß der Entscheid über das genaue Alter nicht auf Grund einer einzigen Gruppe getroffen werden kann, sondern daß auch andere Tiergruppen zur Beurteilung mit herangezogen werden müssen. Es ist also nur ein Teil des Problems und der Argumentation, zu dem hier Stellung genommen wurde. Im folgenden soll die Altersfrage auch von anderen Seiten beleuchtet werden.

2. Die neuen Formen aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands und ihr stratigraphischer Wert.

Im palaeontologischen Teil der vorliegenden Arbeit sind folgende neue Formen aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands beschrieben worden:

Productus licharewi sp. nov.

Marginifera orvini sp. nov.

Strophalosia grönwalli sp. nov.

Von diesen Formen steht der *Productus licharewi* dem *Pr. pustulatus* Keys. und dem *Pr. barenzi* Miloradovich nahe, kann aber mit keiner dieser beiden Formen identifiziert werden. *Pr. pustulatus* Keys. wird von Tschernyschew (1902) aus dem Schwagerinenkalk des Ural angegeben, *Pr. barenzi* kommt u. a. im oberen marinen Horizont der Malle-mukformation und nach Tschernyschew, der diese Form mit *Pr. wallacei* Derby identifizierte, im Cora- und Schwagerininkalk des Ural vor. Ferner ist diese Form aus Nowaja Semljas Jungpalaeozoikum bekannt geworden, und zwar aus Bildungen, die Miloradovich (1935) in die Stufe C 3 gestellt hat. Irgendwelche sicheren stratigraphischen Schlüsse auf das Alter

der neuen ostgrönländischen Form *Pr. licharewi* hieraus ziehen zu wollen, ist aber nicht möglich, da ja die Ähnlichkeit, die sie mit oberkarbonischen Typen aufweist, ebenso gut dadurch erklärt werden kann, daß es sich möglicherweise um ein Derivat einer der beiden genannten nahestehenden Arten handeln kann, das also einem jüngeren Horizont angehören könnte.

Auch die beschriebene neue *Marginifera orvini* vermag nichts weiteres zur Klärung des Alters des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes beizutragen. Demgegenüber ist aber die neu beschriebene *Strophalosia grönwalli* stratigraphisch interessanter. Wie im palaeontologischen Teil gezeigt wurde, dürfte diese Form wahrscheinlich mit der von Grönwall aus dem oberen marinen Horizont der Mallemukformation des nördlichen Ostgrönland beschriebenen *Strophalosia* sp. indet. Nr. 1 ident sein, und man würde somit eine weitere Form haben, die dieser Horizont mit dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands gemeinsam hat. Nach der bisher aus der Mallemukformation vorliegenden Brachiopodenfauna zu urteilen, ist diese Übereinstimmung ja durchaus nicht groß, worüber noch weiter unten zu sprechen ist. Es ist aber möglich, daß diese Differenz nur scheinbar ist, und daß in Wirklichkeit größere Übereinstimmungen bestehen.

Abgesehen von der wahrscheinlichen Identität dieser neuen *Strophalosia grönwalli* mit der *Strophalosia* sp. indet. Grönwalls aus der Mallemukformation ist nun weiter die augenscheinlich bestehende Verwandtschaft von *Str. grönwalli* mit Strophalosien aus dem deutschen Zechstein, nämlich mit *Str. goldfussi* Mstr. und *Str. lamellosa* Gein., bemerkenswert, wie dies im palaeontologischen Teil der Arbeit klargelegt wurde. Aber auch in diesem Fall ist von einer Identität nicht die Rede, und sichere stratigraphische Schlüsse lassen sich hieraus nicht ziehen. Es ist möglich, daß *Str. grönwalli* ein Vorläufer für die eine oder andere der beiden genannten deutschen Zechsteinarten ist, aber beweisen läßt sich das jedenfalls nicht. Es bleibt noch zu erwähnen, daß diese neue ostgrönländische *Strophalosia* weder mit der von mir (1937) beschriebenen spitzbergenschen *Strophalosia* noch mit der von Licharew (1939, Seite 62) aus Nowaja Semlja beschriebenen *Strophalosia stringocephaloides* Tschern. et Lich. übereinstimmt, sodaß sich also auch in dieser Beziehung keine Möglichkeiten für weitere stratigraphische Schlußfolgerungen ergeben.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die aus dem Brachiopodenkalk Ostgrönlands neu beschriebenen Formen keine wesentlichen Beiträge für die nähere Fixierung des Alters dieser Bildung geliefert haben.

3. Das Alter der nordostgrönländischen Mallemukformation und ihre eventuell bestehenden Relationen zum Brachiopodenkalk.

Wie bereits in der Einleitung kurz referiert ist, stellte Grönwall die Mallemukformation auf Grund seiner Untersuchung der Brachiopodenfauna in den mittleren und oberen Teil des Oberkarbons, also in den Omphalotrochus-, Cora- und Schwagerinenhorizont Tschernyschews. Zu dem letztgenannten Horizont würde die obere marine Gruppe und zu den beiden erst genannten Horizonten die untere marine Gruppe der Mallemukformation zu stellen sein. Grönwall ließ zugleich die Möglichkeit offen, daß der obere marine Horizont auch bereits unterpermische Bildungen umfaßte. Diese Ergebnisse wurden also auf Grund der Brachiopodenfauna erzielt.

Die Revision der Productiden des oberen marinen Horizonts hat nun ergeben, daß diese von Grönwall erzielten Ergebnisse schwerlich umgestossen werden können, soweit es sich um die Brachiopodenfauna handelt, vorausgesetzt natürlich, daß man die engen verwandtschaftlichen Beziehungen bzw. die direkte Identität einiger wichtiger Productiden mit russischen Formen anerkennen will. Es handelt sich dabei im wesentlichen um die Formen *Pr. timanicus*, *Pr. arcticus* und *Pr. boliviensis*.

Ebenso ist m. E. kein Zweifel möglich, daß Grönwalls Altersbestimmung des unteren marinen Horizonts der Mallemukformation richtig ist, selbst wenn ein Teil der von Grönwall seinerzeit beschriebenen Productiden etwas unsicher in der Bestimmung ist. Die gleichfalls von Grönwall beschriebenen Spiriferen dieses Horizonts, vor allem *Spirifer (Choristites) supramosquensis*, den ich gleichfalls noch einmal untersuchte, lassen kaum eine andere Altersbestimmung zu.

Soweit es sich also um die Brachiopodenfauna handelt, können Grönwalls stratigraphische Ergebnisse als vollauf richtig angesehen werden. Die Erfahrungen besonders der letzten Jahre haben nun aber gezeigt, daß das stratigraphische Alter eines jungpalaeozoischen Horizontes kaum allein auf Grund der Brachiopodenfauna sicher bestimmt werden kann. Ich erinnere hier nur an das von Licharew (1939) aus Nowaja Semlja genannte Beispiel, wo sich in einem bestimmten Falle das Alter nach der Brachiopodenfauna als unterpermisch herausstellte, während die Foraminiferenfauna auf andere Horizonte hinwies.

Ich hielt es daher in dem vorliegenden Falle für besonders wünschenswert, daß die Foraminiferen der Mallemukformation einer Untersuchung unterzogen wurden, die Herr Magister Troelsen in Kopenhagen dann auch begonnen hat. Infolge seiner Teilnahme an einer Expedition war es ihm aber nicht möglich, diese Untersuchung abzuschließen, jedoch war er so freundlich, mir in kurzen Zügen seine bisherigen stratigraphischen Hauptergebnisse mitzuteilen. Diese sind: In der unteren

marinen Serie fehlt *Wedekindellina*, die ein charakteristisches Fossil für den oberen Teil des *Moscoviens* ist. Die unterste Serie gehört daher nach ihm vermutlich in das mittlere *Moscovien*. In der oberen marinen Serie fehlen vollständig alle *Triticites*-Arten, die für den Omphalotrochus- und Tegulifera-Horizont charakteristisch sind. Es findet sich *Schwagerina princeps*, die auf den Schwagerinenhorizont hinweist. Unterpermische Arten finden sich kaum. *Schubertella*, die in Nordamerika als zum unteren Perm gehörig gerechnet wird, kommt vor.

Soweit Magister Troelsens vorläufige Ergebnisse. Es zeigt sich also, daß sein auf Grund der Foraminiferenfauna gewonnenes stratigraphisches Ergebnis bzgl. des Alters des oberen Horizontes vollständig mit dem von Grönwall auf Grund der Brachiopodenfauna erzielten Resultat zusammenfällt. Anders ist es jedoch mit dem unteren marinen Horizont. Hier meint Troelsen, daß es sich wahrscheinlich um mittleres *Moscovien* handelt, während Grönwall auf Grund der Brachiopodenfauna auf mittleres Oberkarbon geschlossen hat. Die Differenz ist hier also ziemlich erheblich. Möglicherweise wird sich Troelsens Ergebnis nach Abschluß der Untersuchung noch verändern. Sonst wäre die Differenz doch sehr auffällig, da Grönwalls Altersbestimmung schwer umgestossen werden kann, zumal sie so außerordentlich gut durch *Spirifer (Choristites) supramosquensis* Nik. begründet ist, eine Form, die nicht in das mittlere Karbon herabreicht.

Die Frage des Alters des unteren marinen Horizonts der Mallemukformation interessiert aber im Rahmen dieser Arbeit nicht so sehr, und auf eine nähere Behandlung kann also an dieser Stelle verzichtet werden. Viel wichtiger in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, daß sowohl die Brachiopodenfauna wie auch die Foraminiferenfauna des oberen marinen Horizontes der Mallemukformation für dasselbe Alter spricht, nämlich oberes Karbon. Es ist das deshalb wichtig, weil man ja an die Möglichkeit denken könnte und auch tatsächlich gedacht hat, daß dieser marine Horizont ein zeitliches Äquivalent einerseits des Brachiopodenkalkes Ostgrönlands und andererseits des Spiriferenkalkes Spitzbergens und der Bäreninsel darstellt. Hierzu ist folgendes zu sagen.

Die bisher aus dem oberen marinen Horizont der Mallemukformation bekannt gewordenen Brachiopoden sind mehr oder weniger zufällig gesammelt, und dies könnte vielleicht die Tatsache erklären, daß die gemeinsamen Arten mit dem Brachiopodenkalk nicht zahlreich sind. Das vorläufige Fehlen einer Reihe im Brachiopodenkalk auftretender Formen wie z. B.: *Pr. humboldti*, *Pr. irginae*, *Pr. weyprechtii*, *Pr. payeri*, *Pr. licharewi*, *Pr. porrectus*, *Pr. frebaldi*, *Streptorhynchus kempei*, *Spirifer* div. sp. u. a. kann natürlich durch die Zufälligkeit der damaligen Aufsammlung mit bedingt sein, aber man wird doch mehr bedenklich, wenn sich andererseits in dem oberen Horizont der Mallemukformation Formen gefunden haben, die im Brachiopodenkalk des Kap Stosch-Gebietes, der

doch so oft und gründlich durchsucht ist, nicht haben finden lassen: z. B. *Pr. arcticus*, *Pr. boliviensis*, *Pr. (Striatifera)* sp. indet. = *compressus* Grönw., *Pr. barenzi* u. a. An Productiden ist den beiden Horizonten eigentlich nur *Pr. timanicus* gemeinsam. Dies gibt natürlich zu denken, und die Möglichkeit, daß die Differenzen zwischen den beiden Faunen allein oder hauptsächlich durch Zufälligkeiten bei der Aufsammlung bedingt sind, ist nicht allzu groß. Entweder besteht also zwischen dem Brachiopodenkalk und dem oberen Horizont der Mallemukformation ein Altersunterschied, oder es handelt sich um fazielle Differenzen innerhalb ein und desselben stratigraphischen Horizontes. Über die Frage, welcher von beiden Möglichkeiten der Vorzug gegeben werden soll, hier zu diskutieren, ist zwecklos, da inzwischen größere Aufsammlungen in der Mallemukformation vorgenommen sind, die noch unbearbeitet sind, von denen aber eine Beantwortung dieser Frage erwartet werden kann.

Würde es sich herausstellen, daß die Übereinstimmung der beiden Brachiopodenfaunen so groß ist, daß eine direkte Parallelisierung verantwortet werden kann, so würde man ja dadurch auch der Altersfrage des Brachiopodenkalkes erheblich näher gekommen sein, da man sich dann auch auf das stützen könnte, was die Foraminiferen des oberen Horizontes der Mallemukformation aussagen.

Zur Zeit ist es aber unmöglich, die Altersfixierung des oberen Horizontes der Mallemukformation für die Altersbestimmung des Brachiopodenkalkes in entscheidender Weise zu verwenden.

Bezüglich des Vergleichs der Brachiopodenfauna des oberen marinen Horizontes der Mallemukformation mit dem Spiriferenkalk Spitzbergens kam Grönwall zu dem Resultat, daß diese beiden Faunen eine große Analogie aufweisen. Dies ist richtig, denn von den 8 Productiden, die sich in dem oberen marinen Horizont der Mallemukformation gefunden haben, kommen in Spitzbergens Spiriferenkalk allein 6 vor. Demgegenüber ist jedoch darauf aufmerksam zu machen, daß eine Reihe anderer Productiden, die in Spitzbergen zum Teil sogar recht häufig sind, im oberen marinen Horizont der Mallemukformation bisher fehlen. Hier seien folgende genannt: *Pr. (Waagenoconcha) irginae*, *Pr. (Waagenoconcha) humboldti*, *Pr. (Waagenoconcha) payeri*, *Pr. (Linoproductus) impressus*, *Pr. (Linoproductus) svalbardensis*, *Pr. (Linoproductus) weyprechtii*. Auch in der Spiriferenfauna sind nicht zu unterschätzende Differenzen festzustellen: Die für den Spiriferenkalk leitende Form *Spirifer ravana* ist bisher aus der Mallemukformation nicht bekannt geworden, außerdem fehlen hier bisher alle die zahlreichen, für den Spiriferenkalk Spitzbergens so charakteristischen Spiriferellen, die unter den Namen *parryana*, *keilhavii*, *saranae* u. a. beschrieben worden sind.

Schon diese Differenzen machen es deutlich, daß man nicht ohne weiteres von einer unbedingten Altersgleichheit des oberen marinen Horizontes der Mallemukformation und des Spiriferenkalkes ausgehen kann.

Man muß die Bearbeitung weiterer Materialien aus der Mallemukformation abwarten, bis man sich über diese Frage bindend aussprechen kann.

Eine Entscheidung dieser Frage wäre für die Altersbestimmung des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes insofern von Bedeutung gewesen, als man ja mit guten Gründen den spitzbergenschen Spiriferenkalk mit dem ostgrönländischen Brachiopodenkalk parallelisiert hat. Wären also Spiriferenkalk und oberer Mallemukhorizont gleichaltrig, so wäre auch der Brachiopodenkalk Ostgrönlands logischerweiser als ein zeitliches Äquivalent des oberen marinen Horizontes der Mallemukformation anzusehen, müßte also nach dem vorläufigen Stand der Forschung als oberkarbonisch angesehen werden. Dieser Schluß ist also — auf jeden Fall im Augenblick — nicht möglich, und eine sichere Klärung der Altersfrage des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes auf Grund eines Vergleichs mit dem oberen marinen Horizont der Mallemukformation führte somit zu keinem sicheren Resultat.

Dieses negative Ergebnis ist also bedingt dadurch, daß die zwischen der Fauna des oberen Horizontes der nordostgrönländischen Mallemukformation und des Spiriferenkalkes Spitzbergens bestehenden faunistischen Differenzen — wenn sie nicht durch Fundlücken bedingt sein sollten, — möglicherweise ein verschiedenes stratigraphisches Alter der verglichenen Bildungen anzeigen können, möglicherweise, denn man muß andererseits auch die Alternative in Betracht ziehen, daß es sich nicht um stratigraphisch sondern um zoogeographisch bedingte Faunadifferenzen handelt. Hierzu kann aber erst dann eingehender Stellung genommen werden, wenn ein größeres Material aus der Mallemukformation bearbeitet ist.

4. Die Ammoniten des Martiniakalkes und die Fische des Posidonomyenschiefers und ihre Bedeutung für die Altersbestimmung des Brachiopodenkalkes.

In der Einleitung dieser Arbeit ist kurz auf die faziellen Verhältnisse der jungpaläozoischen Bildungen Ostgrönlands im Kap Stosch-Gebiet, auf der Clavinginsel und auf Wollastonvorland eingegangen. Diese faziellen Verhältnisse sind in einer schematischen Zeichnung in meiner Arbeit (1932 b) dargestellt. Dieses Schema muß bei der Diskussion der Bedeutung der bisher aus dem Martiniengestein beschriebenen Ammoniten zu Grunde gelegt werden.

An Ammoniten sind bisher zwei Arten beschrieben worden (Frebold, 1932 a), die ich *Medlicottia malmquisti* und *Godthaabites kullingi* nannte. Ich bezeichnete sie als unterpermisch. Da nun, entsprechend meinem 1932 b gegebenen Schema, das Martiniengestein, in dem die Ammoniten gefunden wurden, zum Teil direkt als eine gleichaltrige Fazies des

Brachiopodenkalkes aufzufassen ist, so lag der Schluß nahe, daß dann auch der Brachiopodenkalk unterpermischen Alters sei. Diesen Schluß hatte ich auch (1932 a, Seite 25) gezogen. Dies war insofern nicht ganz folgerichtig, als ich selbst geschrieben hatte, daß das Martiniengestein nur zum Teil als eine gleichaltrige Fazies des Brachiopodenkalkes aufzufassen sei. Aus welchem Niveau des Martiniengesteins die von mir beschriebenen beiden Ammoniten stammen, ist unbekannt, da sie lose gesammelt wurden. Infolgedessen hätte ich damals die Möglichkeit offen lassen müssen, daß es sich um Formen handelte, die aus einem höheren Niveau des Martiniengesteins stammten, einem Niveau, das — entsprechend der von mir gegebenen schematischen Zeichnung — jünger war als der Brachiopodenkalk. Diese Möglichkeit liegt ja tatsächlich vor.

Die von mir (1932 a) beschriebenen beiden Ammoniten sind nunmehr von Miller (1940) noch einmal untersucht, und bezüglich der von mir als *Medlicottia malmquisti* beschriebenen Form meint Miller, auch auf Grund neuer, später gesammelter Stücke, daß es sich um *Medlicottia primas* Waagen handelt, also eine Form, die in den oberen Productuskalk gehört und somit als oberpermisch aufzufassen wäre. Ich selbst habe seinerzeit bei der Beschreibung des mir vorliegenden Stückes dieses ebenfalls mit *Medl. primas* verglichen, glaubte aber nicht, es damit identifizieren zu können. Bezüglich der von mir als *Godthaabites kullingi* beschriebenen Form meint Miller, daß die Art aufrechtzuerhalten ist, daß sie aber in eine andere Gattung, nämlich *Cyclolobus*, einzuordnen wäre, mit der die Form auch meiner seinerzeit ausgesprochenen Ansicht nach verwandt war. Da es sich aber in diesem Fall um eine neue Art handelt, die nichts unbedingt sicheres in stratigraphischer Hinsicht auszusagen vermag, so hat dieses Stück weniger Interesse.

Stellt man sich auf den Standpunkt, daß Millers Identifikation meiner *Medlicottia malmquisti* mit *Medl. primas* Waagen richtig ist, so würde diese Form dafür sprechen, daß die betreffenden Bildungen, aus denen sie stammt, tatsächlich ins obere Perm gehören. Man muß sich nun aber davor hüten, aus dieser einen Form allgemeine Schlüsse von größerer Reichweite zu ziehen, denn erstens besteht die schon erörterte Möglichkeit, daß diese Form aus einem Niveau des Martiniengesteins stammt, das jünger ist als der Brachiopodenkalk, und zweitens können ja andere Faunenelemente derselben Schichten stratigraphisch zu ganz anderen Resultaten führen. Immerhin ist die von Miller gegebene Begründung so wichtig, daß sie auf keinen Fall unterschätzt werden kann, weshalb hier auch darauf hingewiesen ist.

Zu den Fischen, die sich im Posidonomyenschiefer gefunden haben, der ebenfalls — zum mindesten teilweise — als ein gleichaltriges Faziesäquivalent des Brachiopodenkalkes angesehen werden muß, habe ich schon früher Stellung genommen (1937), wobei ich vor allem auf Al-

dingers (1935), durch die Arbeiten von Fredericks¹ stark beeinflusste Auffassung über das Alter dieser Bildungen eingegangen bin. Da ich dem hier nichts hinzuzufügen habe, sei hier auf das 1937, Seite 75 und folgende Gesagte hingewiesen, aus dem sich ergibt, daß Fredericks Auffassung durchaus nicht als allgemein richtig anerkannt gelten kann,² und daß Aldingers Schlußfolgerungen, soweit sie hierauf bauen, nicht richtig sind. Immerhin ist Aldingers Feststellung der Beziehungen, die zwischen der Fischfauna des Posidonomyenschiefers Ostgrönlands und der Zechsteinfischfauna bestehen, wichtig, aber auch hier wäre es verfehlt, verallgemeinernde Schlußfolgerungen auf die Altersstellung der gesamten ostgrönländischen jungpalaeozoischen Bildungen zu ziehen.

Gegen ein jungpermisches Alter der ostgrönländischen Bildungen spricht ja in erster Linie die Brachiopodenfauna, die ja nicht nur von mir sondern auch von anderen (Rosenkrantz, Kulling, 1930) als oberkarbonisch bzw. als unterpermisch angesehen worden ist.

Es ist festzustellen, daß also auch nicht die im Martiniengestein gefundenen Ammoniten, noch die im Posidonomyenschiefer auftretende Fischfauna die Altersfrage des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes in entscheidender Weise zu beantworten vermag.

5. Die Beziehungen der Brachiopodenfauna des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes zur Spitzbergen- und Nowaja Semlja-Fauna.

Daß der Brachiopodenkalk Ostgrönlands ein zeitliches Äquivalent des Spiriferenkalkes von Spitzbergen ist, wird ganz allgemein angenommen. Schon Kulling (1930) vermutete dies, ich selbst habe wiederholt darauf hingewiesen (u. a. 1931 a, 1937), Stepanov geht davon aus (1937), und auch Licharew und Einor (1939) nehmen dies an. Die Zahl der gemeinsamen Formen in der Brachiopodenfauna ist in der Tat groß, wie das u. a. auch der Vergleich der Productiden, der in der Tabelle auf Seite 51 vorgenommen ist, zeigt, wie das aber auch in der in dieser Arbeit nicht behandelten Begleitfauna, die in beiden Gebieten recht typische und charakteristische Formen wie z. B. *Spirifer ravana*, die zahlreichen Spiriferellen, *Streptorhynchus kempei* u. a. enthält, reichlich zum Ausdruck kommt. Immerhin ist man genötigt, darauf hinzuweisen, daß in Ostgrönlands Brachiopodenkalk doch einige Productiden, die aus Spitzbergens Spiriferenkalk genannt sind, bisher nicht gefunden sind, und, da dieser Horizont recht eingehend von verschiedenen Seiten untersucht ist, als tatsächlich fehlend angesehen werden müssen.

¹ Die betr. Arbeiten von Fredericks sind in der von mir (1937) gegebenen Literaturliste angeführt.

² Vgl. auch Heritsch (1938), der eingehend Fredericks' Arbeiten kritisiert.

Diese Formen sind: *Productus impressus*, *Pr. mammatus*, *Pr. lutkevitchi*, *Pr. aagardi*, *Pr. uralicus*, *Pr. neoinflatus* oder *Pr. arcticus*, *Pr. boliviensis*, *Pr. lovéni* und einige andere, also zusammen eine nicht zu unterschätzende Anzahl z. T. recht wichtiger Formen. Die Productidenfauna des Brachiopodenkalkes im Kap Stosch-Gebiet Ostgrönlands ist also gegenüber der des spitzbergenschen Spiriferenkalkes als verarmt zu bezeichnen, und das umso mehr, als hier fast keine anderen Formen an Stelle der fehlenden spitzbergenschen Typen treten (eine Ausnahme bildet *Pr. licharewi* sp. nov., der aus Spitzbergen noch nicht bekannt geworden ist).

Diese Differenzen können aber so erklärt werden, daß man daraus keine Schlüsse auf ein verschiedenes stratigraphisches Alter der verglichenen Bildungen zu ziehen braucht, denn auch in Spitzbergen sind nicht alle aus dem Spiriferenkalk angegebenen Productiden an derselben Lokalität gefunden worden, sondern stammen von ganz verschiedenen, oft weit von einander liegenden Lokalitäten. Ferner kann man damit rechnen, daß zwischen Ostgrönland und Spitzbergen auch einige direkt zoogeographisch zu erklärende Differenzen vorliegen, zoogeographische Differenzen ähnlicher Art, wie sie Licharew und Einor (1939) z. B. zwischen der Entwicklung nordsibirischer (Kolymagebiet und Charaulagh-Berge) Faunen gegenüber Faunen aus Nowaja Semlja und dem Pai-Choi aufzeigen. Auf diese Verhältnisse sei hier nicht näher eingegangen, aber doch nachdrücklichst hingewiesen.

Schließlich ist es nicht ganz sicher, ob einige der aus Spitzbergen Spiriferenkalk angegebenen Productiden wirklich in diesen stratigraphischen Horizont gehören, oder ob sie nicht aus petrographisch-faziell ähnlichen Bildungen, die stratigraphisch etwas älter oder jünger sind als der Spiriferenkalk, stammen. Es liegen zwischen der spitzbergenschen Spiriferenkalkfauna und der des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes doch so große Übereinstimmungen vor, weit größere als zwischen der bisher bekannt gewordenen Fauna des oberen marinen Horizontes der Malle mukformation Nordostgrönlands und des Spiriferenkalkes Spitzbergens, daß man trotz der genannten Differenzen auch weiterhin von der zeitlichen Äquivalenz des Brachiopodenkalkes des Kap Stosch-Gebietes Ostgrönlands mit dem Spiriferenkalk Spitzbergens ausgehen kann.

Wenn nun das Alter des spitzbergenschen Spiriferenkalkes feststünde, dann würde damit ja auch in einem hohen Maße die Altersstellung des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes und seiner zeitlichen Faziesäquivalente gesichert sein.

1937 kam ich auf Grund der Bearbeitung der norwegischen Spitzbergenmaterialien zu dem Schluß, daß der Spiriferenkalk entweder oberkarbonisch oder unterpermisch sei. Diese Auffassung war dadurch bedingt, daß ich ebenso wie andere Verfasser (Tschernyschew, Wiman u. a.) meinte, nahe Beziehungen zu der Fauna des russischen »Schwa-

gerinenkalkes« sehen zu können. Da der Schwagerinenkalk Rußlands jedoch nicht mehr als ein bestimmtes stratigraphisches Niveau oberkarbonischen Alters angesehen werden konnte, da sich Schwagerinenkalkfaunen auch im Unterperm gefunden haben, hielt ich es also für möglich, daß der Spiriferenkalk auch unterpermisch sein könnte (vgl. auch Frebold, 1935). Die darüber liegenden Productusschiefer bestimmte ich ebenso wie Tschernyschew und Wiman als unteres Perm, als Äquivalente der Artinskstufe, wobei ich mich nicht nur auf die Brachiopodenfauna, sondern auch auf die von Nikiforowa (1936) untersuchten Bryozoen und die von Tschernyschew (1898) beschriebenen Schwämme stützte, die von den genannten Verfassern ebenfalls als Artinsk angesehen worden waren.

Im gleichen Jahre erschien dann die Arbeit von Stepanov, der den Spiriferenkalk als zum Kungur gehörig betrachtete. Seine Argumentation gründet sich wesentlich auf die Umbestimmung einiger wichtiger Formen, die früher als identisch mit solchen des russischen Schwagerinenkalkes und der russischen Artinskstufe angesehen worden waren. Er machte ferner geltend, daß ein Teil dieser Formen oberpermischen Arten anderer Gebiete recht nahe stünde.

In der vorliegenden Arbeit ist gegen diese Auffassungen Stepanovs Stellung genommen, wobei gezeigt wurde, daß seine Auffassungen über diese Formen nicht aufrecht erhalten werden können, und daß nähere Beziehungen zur russischen »Schwagerinenkalkfauna« des Oberkarbons und der Artinskstufe beständen als zum Beispiel zum Zechstein.

Neuerdings ist das Problem nun noch von Licharew und Einor (1939) beleuchtet worden, und zwar gelegentlich ihrer Bearbeitung jungpalaeozoischer Brachiopoden von Nowaja Semlja. Diese Brachiopoden bezeichnen sie als unterpermisch. Sie vergleichen diese Fauna mit der des Spiriferenkalkes Spitzbergens mit dem Ergebnis, daß sehr große Übereinstimmungen bestehen, und daß beide Bildungen als gleichaltrig angesehen werden müssen. So kommen Licharew und Einor zu demselben Alter für den Spiriferenkalk wie ich im Jahre 1937 und hier in dieser Arbeit, nur mit dem Unterschied, daß die Möglichkeit, daß es sich entsprechend der alten Auffassung noch um oberes Karbon handeln könnte, nicht mehr im Vordergrund steht, obwohl Einor und Licharew doch einige der von ihnen beschriebenen Faunen Nowaja Semljas als möglicherweise oberkarbonisch ansehen. Licharew und Einor betonen, daß die Auffassung Stepanovs, daß es sich um Kungur handele, nicht richtig ist. Ebenso wie Stepanov den ostgrönländischen Brachiopodenkalk wie auch das marine Jungpalaeozoikum Ellesmerelands als gleichaltrig mit dem Spiriferenkalk Spitzbergens und somit als Kungur aufgefaßt hatte, parallelisieren sie dieselben Bildungen miteinander, stellen sie aber nicht ins Kungur, sondern in das untere Perm.

Damit wäre also im Endergebnis eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Licharews und Einors Auffassung und meiner Auffassung über das Alter aller dieser genannten jungpalaeozoischen Bildungen der Arktis erzielt.

Während ich hier in der vorliegenden Arbeit eine Reihe von Productiden, die früher mit Formen des russischen »Schwagerinenkalkes« identifiziert wurden, aber von D. L. Stepanov von diesen abgetrennt wurden, auch fernerhin als zum mindesten nahe verwandt mit den russischen Typen ansehe, folgt Licharew bei der Beschreibung seiner Nowaja Semlja-Fauna in gewissen Fällen Stepanov in dieser Beziehung, wenn auch sehr vorsichtig, wie das bei der oben angestellten Diskussion der einzelnen Formen auch zum Ausdruck gekommen ist. Aber darin stimmen Licharew und Einor wieder vollkommen mit mir überein, daß die Formen, die Stepanov als oberpermisch angesehen hatte, nicht als solche zu betrachten sind. Sie zeigen vielmehr, daß sie die nächsten Beziehungen zu zweifellos unterpermischen Formen z. B. des Pai-Choi haben. Also ganz abgesehen von der von mir in den Vordergrund gestellten Argumentation ergibt auch ein direkter Vergleich der Fauna mit unterpermischen Faunen anderer Gebiete dasselbe stratigraphische Schlußresultat.

Die Productidenformen der hier behandelten arktischen Horizonte — Brachiopodenkalk Ostgrönlands, oberer Horizont der Mallemukformation Nordostgrönlands, Spiriferenkalk Spitzbergens, Jungpalaeozoikum des Heiberg- und Kong Oscars-Landes — scheinen damit auszuschießen, die genannten Bildungen als jünger als unteres Perm zu bezeichnen, es handelt sich weder um Kungurstufe noch um Zechstein.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen.

Die Untersuchung einer Reihe Productiden jungpalaeozoischer Bildungen arktischer Gebiete, besonders solcher des ostgrönländischen Brachiopodenkalkes, des oberen marinen Horizontes der Mallemukformation Nordostgrönlands und des spitzbergenschen Spiriferenkalkes hat gezeigt, daß diese Productiden, deren Identität mit Formen aus dem russischen Oberkarbon und Unterperm in letzter Zeit von Stepanov (1937) bestritten wurde, entsprechend den Auffassungen Tschernyschews, Wimans, Grönwalls u. a. nach wie vor mit diesen vereinigt werden können, auf jeden Fall aber doch als nahe Verwandte dieser russischen Typen angesehen werden müssen. Die Revision anderer Productiden aus den gleichen Bildungen zeigt ebenfalls Beziehungen zu den genannten russischen Horizonten auf und führt fernerhin zu dem Resultat, daß diese Beziehungen auf jeden Fall weit näher sind als zu oberpermischen Bildungen anderer Gebiete. Auch die von anderer Seite (Licharew und Einor, 1939) nachgewiesene direkte Übereinstimmung

von Productiden aus Spitzbergen mit solchen aus dem Pai-Choi und Nowaja Semlja zeigt, daß Spitzbergens Spiriferenkalk und der ostgrönländische Brachiopodenkalk nicht als zeitliche Äquivalente der russischen Kungurstufe oder gar des Zechsteins angesehen werden können, wie das Stepanov getan hat. Es wird jedoch vom Verfasser hervorgehoben, daß diese stratigraphischen Resultate sich im wesentlichen nur auf die Brachiopodenfauna und besonders auch auf die Productidenfauna dieser arktischen Horizonte stützen, daß aber verschiedene Beispiele zeigen, daß eine stratigraphische Altersbestimmung dieser Horizonte auf Grund anderer Tiergruppen, z. B. Fische, Cephalopoden, Foraminiferen, zum Teil zu anderen stratigraphischen Resultaten geführt hat, was besonders auch für den Brachiopodenkalk Ostgrönlands und seine faziellen Äquivalente wie auch für die jungpalaeozoischen Bildungen Nowaja Semljias gilt. Es kann also nicht gesagt werden, daß die Altersfrage dieser Bildungen als endgültig geklärt angesehen werden kann.

Die vorliegende Arbeit kann also, da sie nur eine bestimmte Seite des Problems behandelt, nämlich die stratigraphische Bedeutung der Productidenfauna, kein abschließendes Urteil über das Alter dieser arktischen Bildungen abgeben, sie kann nur die früher von Tschernyschew, Wiman, Grönwall u. a. gewonnenen stratigraphischen Resultate, wonach die meisten dieser Bildungen auf Grund der Brachiopodenfauna als oberkarbonisch-unterpermisch galten, bestätigen, wenn auch einige Artbestimmungen zu korrigieren und stratigraphische Konklusionen zu modifizieren waren.

Es wäre verfehlt, diese auf Grund der Brachiopodenfauna erzielten stratigraphischen Resultate als unbedingt sicher anzusehen, aber es muß als ebenso verfehlt angesehen werden, wenn man, sich allein stützend auf andere Tiergruppen, den unzweifelhaften Wert der Brachiopodenfauna bestreiten oder einfach übersehen wollte. Auf Arbeiten, die ein bestimmtes Alter dieser arktischen Bildungen einfach dekretieren zu können glauben und als einzige Begründung hierfür einen Hinweis auf die Auffassungen von Fredericks geben, noch einmal einzugehen, lohnt sich nicht, zumal aus solchen Äußerungen nicht ersichtlich ist, ob sich der betr. Verfasser überhaupt klar darüber geworden ist, welche von Fredericks' Auffassungen er meint, oder daß Fredericks seine Auffassungen selbst wiederholt in wichtigen Punkten geändert hat.

Im übrigen habe ich zu derartigen Versuchen bereits (1937) Stellung genommen und habe bei dieser Gelegenheit auch durch Zitate belegt, daß anerkannte russische Spezialisten nicht in der Lage sind, die Auffassungen von Fredericks anzuerkennen. Daß diese ablehnende Haltung gegenüber Fredericks' Auffassungen auch von anderen geteilt wird, geht aus der 1938 erschienenen Arbeit von Heritsch über die stratigraphische Stellung des Trogkofelkalkes hervor, in der er sich eingehend mit Fre-

dericks' mannigfaltigen Ansichten beschäftigt, und die ihn schließlich zu folgendem Satz (l. c. Seite 180) veranlassen:

»Ich finde die Veröffentlichungen von Fredericks so wenig begründet und so voll von Widersprüchen in sich selbst, daß diese Art Stratigraphie zu machen, abzulehnen ist.«

In der vorliegenden Arbeit wird auch gezeigt, daß einige arktische jungpalaeozoische Horizonte, z. B. in Ostgrönland bzw. in Nordostgrönland, in ihrer Stellung gegenüber Horizonten anderer arktischer Gebiete noch nicht geklärt sind. Dies gilt z. B. von dem oberen marinen Horizont der Mallemukformation Nordostgrönlands. Die Untersuchung neuer Aufsammlungen aus diesem Horizont wird hierüber wahrscheinlich nähere Auskunft geben können. Möglicherweise sind gewisse Differenzen, die vielleicht jetzt stratigraphisch bedingt erscheinen können, nur eine Äußerung fazieller Verschiedenheiten.

Literaturverzeichnis.

- Aldinger, H. 1935. Das Alter der jungpalaeozoischen Posidonomyaschiefer von Ostgrönland. Medd. om Grønland, Bd. 98. Kopenhagen.
- Chao, Y. T. 1927. Productidae of China. Part 1: Producti. Palaeontologia sinica, Ser. B, Bd. 5, Fasc. 2. Peking.
- Etheridge, R. 1878. Palaeontology of the Coasts of the Arctic Lands visited by the late British Expedition under Captain Sir George Nares. Quart. Journ. Geol. Soc., Bd. 34. London.
- Frebold, Hans. 1931 a. Das marine Oberkarbon Ostgrönlands. Medd. om Grønland, Bd. 84, Nr. 2. Kopenhagen.
- 1931 b. Fauna, stratigraphische und palaeogeographische Verhältnisse des ostgrönländischen Zechsteins. Medd. om Grønland, Bd. 84. Kopenhagen.
- 1931 c. Unterer mariner Zechstein in Ostgrönland und das Alter der Depot-Island-Formation. Medd. om Grønland, Bd. 84, Nr. 4. Kopenhagen.
- 1932 a. Marines Unterperm in Ostgrönland und die Frage der Grenzziehung zwischen dem pelagischen Oberkarbon und Unterperm. Medd. om Grønland Bd. 84, Nr. 4. Kopenhagen.
- 1932 b. Das Perm von Wollaston Vorland (Nördliches Ostgrönland). Medd. om Grønland, Bd. 94, Nr. 8. Kopenhagen.
- 1933. Weitere Beiträge zur Kenntnis des oberen Palaeozoikums Ostgrönlands. I. Die Fauna und stratigraphische Stellung der oberpalaeozoischen weißen Blöcke (Kap Stosch Formation) Ostgrönlands. Medd. om Grønland, Bd. 84, Nr. 7. Kopenhagen.
- Geologie von Spitzbergen, der Bäreninsel, des König Karl- und Franz-Joseph-Landes. Berlin.
- 1937. Das Festungsprofil auf Spitzbergen. IV. Die Brachiopoden- und Lamellibranchiatenfauna und die Stratigraphie des Oberkarbons und Unterperms. Skrifter om Svalbard og Ishavet, Nr. 69. Oslo.
- Fredericks, G. 1934. The Permian Fauna of the Kanin Peninsula. Transactions of the Arctic Institute, Bd. 13. Leningrad.

- Geinitz, H. B. 1861—62. *Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende*. Leipzig.
- Girty, G. 1908. *The Guadalupian Fauna*. U. S. Geol. Survey, Prof. Pap. 58. Washington.
- Grabau, A. W. 1931. *The Permian of Mongolia*. *Natural History of Central Asia*, Bd. 4.
- Grönwall, K. A. 1917. *The marine Carboniferous of North-East Greenland and its Brachiopod Fauna*. *Medd. om Grønland*, Bd. 43. Kopenhagen.
- Haughton, R. S. 1858. *Geological notes and illustrations*. In *M'Clintock's Reminiscences of Arctic Ice-travel in search of Sir John Franklin and his Companions*. *The Journal of the Royal Dublin Society*, Bd. I.
- Heritsch, Fr. 1938. *Die stratigraphische Stellung des Trogkofelkalkes*. *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beil.* Bd. 79, Abt. B. Stuttgart.
- King, R. E. 1930. *The Geology of the Glass Mountains, Pt. II. Faunal Summary Correlation of Permian Formation etc.* *The Univers. of Texas Bull.* Nr. 3042.
- Kozłowski, R. 1914. *Les brachiopodes du Carbonifère supérieur de Bolivie*. *Annales de Paléontologie*. Bd. 9.
- Koch, Lauge. 1928. *Neue Forschungen in Ostgrønland*. *Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal.* Stuttgart.
- Kulling, O. 1930. *Stratigraphic Studies of the Geology of Northeast Greenland*. *Medd. om Grønland*, Bd. 74. Kopenhagen.
- Kutorga, S. 1844. *Zweiter Beitrag zur Palaeontologie Rußlands*. *Verh. Kais. Russ. Min. Ges. zu St. Petersburg*.
- Licharew, B. 1937. *Permian Brachiopoda of North Caucasus*. *Brachiopoda of the Permian System of USSR, Fasc. 1. Paleontology of USSR, Monographs*. Leningrad 1937.
- Licharew, B., and O. L. Einor. 1939. *Contributions to the Knowledge of the Upper Palaeozoic Fauna of Novaya Zemlya Brachiopoda*. *Transactions of the Arctic Institute*, Bd. 127. Leningrad.
- Miller, A. K. and W. M. Furnish. 1940. *Cyclobus from the Permian of Eastern Greenland*. *Medd. o. Grønland*, Bd. 112, 5.
- Miloradovich, B. V. 1935. *Materials to the Study of the Upper Paleozoic Brachiopoda from the Northern Island of Novaya Zemlya*. *Transactions of the Arctic Institute*, Bd. 19. Leningrad.
- Nathorst, A. G., 1910. *Beiträge zur Geologie der Bäreninsel, Spitzbergens und des König Karl-Landes*. *Bull. Geol. Inst. Upsala*, Bd. 10. Upsala.
- Nikiforowa, A. I. 1936. *Some Lower Permian Bryozoa from Novaya Zemlya and Spitsbergen*. *Transactions of the Arctic Inst.*, Bd. 58. Leningrad.
- Rosenkrantz, A. 1929. *Marine Deposits in East Greenland*. *Medd. fra Dansk Geologisk Forening*, Bd. 7. Kopenhagen.
- 1930. *Summary of Investigations of Younger Paleozoic and Mesozoic Strata along the East Coast of Greenland in 1929*. *Medd. om Grønland*, Bd. 74. Kopenhagen.
- Schellwien, E. 1900. *Die Fauna der Trogkofelschichten in den karnischen Alpen und den Karawanken*. *Abh. der K. K. Geol. Reichsanstalt, Wien*. Bd. 16.
- Stepanov, D. L. 1936. *Contribution to the Knowledge of the Brachiopoda Fauna of the Upper Paleozoic of Spitsbergen*. Leningrad.
- 1937. *Permian Brachiopoda of Spitsbergen*. *Transactions of the Arctic Institute*, Bd. 76. Leningrad.
- Stuckenberg, A. 1875. *Report on a Geological Voyage to the Petschora Land and the Timan Tundra*. *Coll. to the Geology of Russia*, Bd. 6. St. Petersburg.

- Toula, F. 1873. Kohlenkalk-Fossilien von der Südspitze von Spitzbergen. Sitzungsberichte der K. Akad. der Wiss., Bd. 68, 1. Abt. Wien.
- Kohlenkalk- und Zechstein-Fossilien aus dem Hornsund an der Südwestküste von Spitzbergen. Sitzungsber. d. K. Akademie d. Wiss., Bd. 70, 1. Abt. Jahrg. 1874. Wien.
- 1875. Permo-Carbon-Fossilien von der Westküste von Spitzbergen. Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Pal. Jahrg. 1875. Stuttgart.
- Tschernyschew, Th. 1898. Über die Artinsk- und Carbon-Schwämme vom Ural und vom Timan. Verh. Kais. Russ. Min. Ges., Bd. 36. St. Petersburg.
- 1902. Die oberkarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. Mém. Com. Géologique, Bd. 16. St. Petersburg.
- Tschernyschew, Th. und P. Stepanov. 1916. Oberkarbonfauna von König Oscars- und Heibergs Land. Rep. II. Norwegian Arctic Expedition in the »Fram« 1898—1902. Vid. Selsk. i Kristiania. Kristiania.
- Waagen, W. 1882—1884. Productus limestone fossils. Brachiopoda. Pal. Indica, Ser. 13. Salt-Range Fossils. Mem. Geol. Surv. of India. Calcutta.
- Whitfield, R. P. 1908. Notes and Observations on Carboniferous Fossils and semifossil Shells, brought home by Members of the Peary Expedition of 1905—1906. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., Bd. 24.
- Wiman, C. 1914. Über die Karbonbrachiopoden Spitzbergens und Beeren Eilands. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Ser. 4, Bd. 3, Nr. 8. Upsala.
- Yermolaev, M. M. 1937. Geologischer Abriß von Svalbard. Explanatory Note to the Geological Map of the Northern Part of USSR. Arctic Institute of the USSR, Bd. 87. Leningrad.

TAFELN

Erläuterung zu Tafel 1.

- Fig. 1. *Productus (Horridonia) timanicus* Stuck. Wiedergabe der von Tschernyschew (1902) auf Tafel 57 in Figur 6 a abgebildeten russischen Form.
- » 2—2 c. *Productus (Horridonia) timanicus* Stuck. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk, Kap Stosch. Original im Pal. Museum zu Oslo.
- » 3. Desgleichen.
- Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

Erläuterung zu Tafel 2.

- Fig. 1. *Productus timanicus* Stuck. Wiedergabe von Stuckenbergs Original.
- » 2. *Productus (Horridonia) timanicus* Stuck. Gipshuken, Isfjordgebiet in Spitzbergen. Original im Pal. Museum in Oslo.
- » 3. *Productus sulcatus* var. *borealis* Haughton = *Pr. (Horridonia) borealis* Stepanov. Wiedergabe aus Stepanov (1936).
- » 4. *Strophalosia grönwalli* sp. nov. Brachiopodenkalk Ostgrönlands, Kap Stosch. Original im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen.
- » 5. *Strophalosia grönwalli* var. *lata* sp. nov. var. nov. Brachiopodenkalk Ostgrönlands, Kap Stosch. Original im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen.

- Fig. 6. *Strophalosia goldfussi* Gein. Zechstein Deutschlands. Photographische Wiedergabe des von Geinitz (1861—62) auf Tafel 17 in Figur 23 abgebildeten Originals.
- » 7. *Strophalosia lamellosa* Gein. Zechstein Deutschlands. Photographische Wiedergabe des von Geinitz (1861—62) auf Tafel 18 in Figur 3 abgebildeten Originals.
- » 8. *Strophalosia lamellosa* Gein. Zechstein Deutschlands. Photographische Wiedergabe des von Geinitz (1861—62) auf Tafel 18 in Figur 1 abgebildeten Originals.
- » 9. *Strophalosia grönwalli* sp. nov. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk. Kap Stosch. Original im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen. Der eine nach hinten gerichtete Stachel tritt deutlich hervor. Vgl. hierzu auch die Abbildung des gleichen Stückes auf Tafel 4 in Figur 4.
- Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

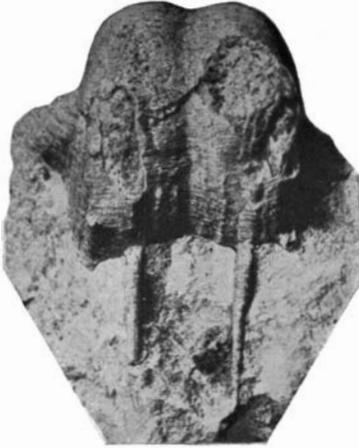
Erläuterung zu Tafel 3.

- Fig. 1, 2, 4, 5, 6. *Productus (Buxtonia) porrectus* Kut. (var.?). Ostgrönländischer Brachiopodenkalk. Kap Stosch. Originale im Pal. Museum zu Oslo.
- » 3. *Productus (Buxtonia) frebaldi* Stepanov. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk. Kap Stosch. Original im Pal. Museum zu Oslo.
- » 7, 8, 9. *Productus licharewi* sp. nov. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk, Kap Stosch. Originale im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen.
- » 10—15. *Marginifera orvini* sp. nov. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk, Kap Stosch. Originale im Pal. Museum zu Oslo.
- Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

Erläuterung zu Tafel 4.

- Fig. 1. *Productus (Waagenoconcha) payeri* Toul. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk, Kap Stosch. Original im Pal. Museum zu Oslo.
- » 2. *Productus boliviensis* D'Orb. Kap Jungersen-Profil, nördliches Ostgrönland. Oberer mariner Horizont. Original im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen.
- » 3. *Productus peruvianus* D'Orb. Wiedergabe einiger der von Kozłowski (1914) gegebenen Abbildungen.
- » 4. *Strophalosia grönwalli* sp. nov. Dasselbe Stück wie auf Tafel 2 in Figur 9, aber etwas mehr präpariert. Ostgrönländischer Brachiopodenkalk, Kap Stosch. Original im Min.-Geol. Museum zu Kopenhagen.
- Alle Abbildungen $\frac{1}{10}$ der nat. Größe.

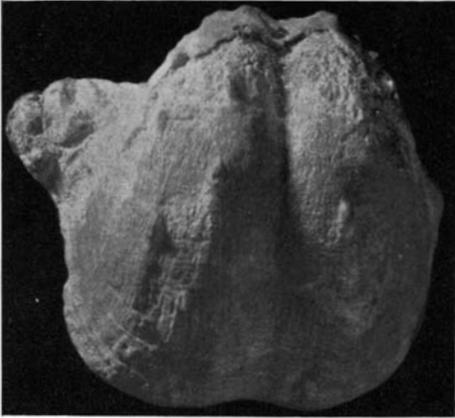




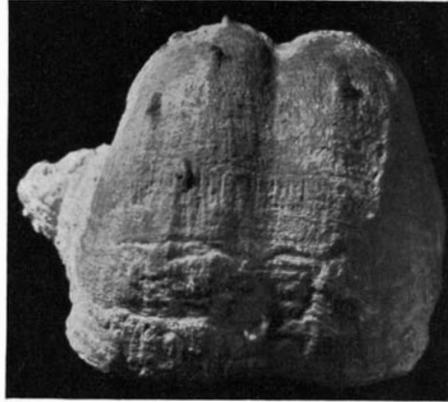
1



2 b



2



2 a



2 c



3



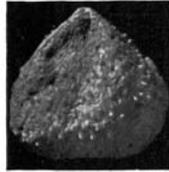
1



3



2



4



4 a



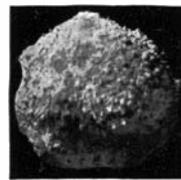
4 b



5



5 a



5 b



6 b



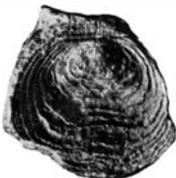
6



6 a



9



7



8 a



8



8 b



1



15



14



13



2



11 a



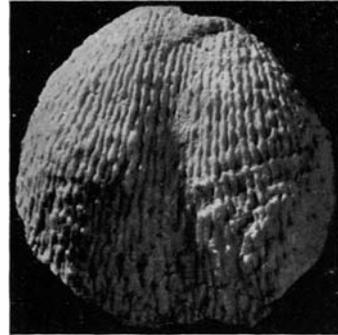
12



3



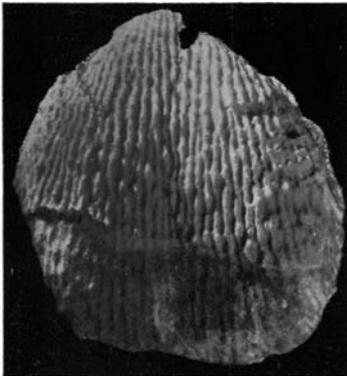
11



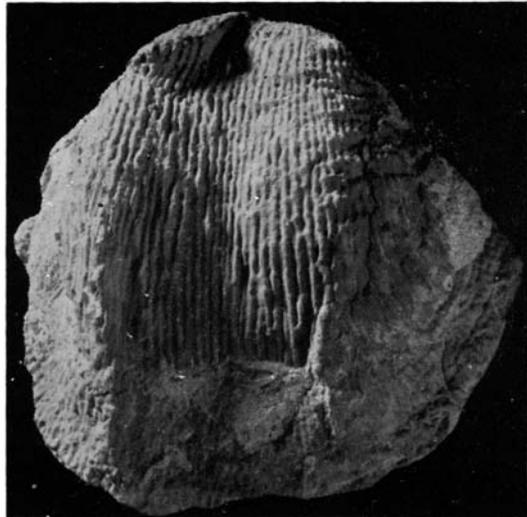
5



10



4



6



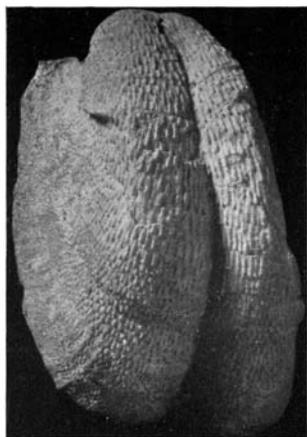
7



8



9



1



1 a



2 a



2



4



3 a



3



3 b

Charts:

- No. S. 1. Bear Island. 1 : 40 000. 1932. Kr. 4,00.
 „ S. 2. Bear Island Waters. 1 : 350 000. 1937. Kr. 4,00.
 „ S. 3. From Bellsound to Foreland Reef with the Icefjord. 1 : 200 000. 1932. Kr. 5,00.
 „ S. 5. Norway—Svalbard, Northern Sheet. 1 : 750 000. 1933. Kr. 4,00.
 „ S. 6. Norway—Svalbard, Southern Sheet. 1 : 750 000. 1933. Kr. 4,00.
 „ S. 7. Northern Svalbard. 1 : 600 000. 1934. Kr. 4,00.
 „ S. 8. Kings Bay and Cross Bay. 1 : 100 000. 1934. Kr. 4,00.
 „ S. 9. From South Cape to Hauberg Bay. 1 : 350 000. 1936. Kr. 4,00.
 „ S. 11. East Greenland. 1 : 600 000. 1937. Kr. 4,00.

A preliminary edition of topographical maps (1 : 50 000) covering the regions around Kings Bay, Ice Fjord, and Bell Sound, together with the map of Bear Island (1 : 25 000), is published in: Svalbard Commissioner [Kristian Sindballe], Report concerning the claims to land in Svalbard. Part I A, Text; I B, Maps; II A, Text; II B, Maps. Copenhagen and Oslo 1927. Kr. 150,00.

SKRIFTER OM SVALBARD OG ISHAVET

- Nr. 1. HOEL, A., *The Norwegian Svalbard Expeditions 1906—1926* 1929. Kr. 10,00.
 „ 2. RAVN, J. P. J., *On the Mollusca of the Tertiary of Spitsbergen*. 1922. Kr. 1,60.
 „ 3. WERENSKIOLD, W. and I. OFTEDAL, *A burning Coal Seam at Mt. Pyramide, Spitsbergen*. 1922. Kr. 1,20.
 „ 4. WOLLEBÆK, A., *The Spitsbergen Reindeer*. 1926. Kr. 10,00.
 „ 5. LYNGE, B., *Lichens from Spitsbergen*. 1924. Kr. 2,50.
 „ 6. HOEL, A., *The Coal Deposits and Coal Mining of Svalbard*. 1925. Kr. 10,00.
 „ 7. DAHL, K., *Contributions to the Biology of the Spitsbergen Char*. 1926. Kr. 1,00.
 „ 8. HOLTEDAHL, O., *Notes on the Geology of Northwestern Spitsbergen*. 1926. Kr. 5,50.
 „ 9. LYNGE, B., *Lichens from Bear Island (Bjørnøya)*. 1926. Kr. 5,80.
 „ 10. IVERSEN, T., *Hopen (Hope Island), Svalbard*. 1926. Kr. 7,50.
 „ 11. QUENSTEDT, W., *Mollusken a. d. Redbay. u. Greyhookschichten Spitzb.* 1926. Kr. 8,50.
 Nos. 1—11: Vol. I. From Nr. 12 the papers are only numbered consecutively.
 Nr. 12. STENSIÖ, E. A:SON, *The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. Part I. Cephalaspidae*. A. Text, and B Plates. 1927. Kr. 60,00.
 „ 13. LIND, J., *The Micromycetes of Svalbard*. 1928. Kr. 6,00.
 „ 14. KJÆR, R. and J. E. FJELDSTAD, *Tidal Observations in the Arctic*. 1934. Kr. 6,00.
 „ 15. HORN, G. and A. K. ORVIN, *Geology of Bear Island*. 1928. Kr. 15,00.
 „ 16. JELSTRUP, H. S., *Déterminations astronomiques*. 1928. Kr. 2,00.
 „ 17. HORN, G., *Beiträge zur Kenntnis der Kohle von Svalbard*. 1928. Kr. 5,50.
 „ 18. HOEL, A. and A. K. ORVIN, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Karbon-Kreide. I. Vermessungsergebnisse*. 1937. Kr. 4,00.
 „ 19. FREBOLD, H., *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Jura und Kreide. II. Die Stratigraphie*. 1928. Kr. 3,00.
 „ 20. FREBOLD, H., *Oberer Lias und unteres Callovien in Spitzbergen*. 1929. Kr. 2,50.
 „ 21. FREBOLD, H., *Ammoniten aus dem Valanginien von Spitzbergen*. 1929. Kr. 4,00.
 „ 22. HEINTZ, A., *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. II. Acanthaspida*. 1929. Kr. 15,00.
 „ 23. HEINTZ, A., *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. III. Acanthaspida. — Nachtrag*. 1929. Kr. 3,00.
 „ 24. HERITSCH, F., *Eine Caninia aus dem Karbon des De Geer-Berges*. 1929. Kr. 3,50.
 „ 25. ABS, O., *Untersuchungen über die Ernährung der Bewohner von Barentsburg, Svalbard*. 1929. Kr. 5,00.
 „ 26. FREBOLD, H., *Untersuchungen über die Fauna, die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias Spitzbergens*. 1929. Kr. 6,00.
 „ 27. THOR, S., *Beiträge zur Kenntnis der invertebraten Fauna von Svalbard*. 1930. Kr. 18,00.
 „ 28. FREBOLD, H., *Die Altersstellung des Fischhorizontes, des Grippianiveaus und des unteren Saurierhorizontes in Spitzbergen*. 1930. Kr. 4,00.
 „ 29. HORN, G., *Franz Josef Land. Nat. Hist., Discovery, Expl., and Hunting*. 1930. Kr. 5,00.
 „ 30. ORVIN, A. K., *Beiträge zur Kenntnis des Oberdevons Ost-Grönlands*. HEINTZ, A., *Oberdevonische Fischreste aus Ost-Grönland*. 1930. Kr. 4,00.
 „ 31. FREBOLD, H., *Verbr. und Ausb. des Mesozoikums in Spitzbergen*. 1930. Kr. 17,00.
 „ 32. ABS, O., *Über Epidemien von unspezifischen Katarrhen der Luftwege auf Svalbard*. 1930. Kr. 2,00.
 „ 33. KIÆR, J., *Ctenaspis, a New Genus of Cyathaspidian Fishes*. 1930. Kr. 1,00.
 „ 34. TOLMACHEW, A., *Die Gattung Cerastium in der Flora von Spitzbergen*. 1930. Kr. 1,00.
 „ 35. SOKOLOV, D. und W. BODYLEVSKY, *Jura- und Kreidefaunen von Spitzb.* 1931. Kr. 15,00.
 „ 36. SMEDAL, G., *Acquisition of Sovereignty over Polar Areas*. 1931. Kr. 10,00.
 „ 37. FREBOLD, H., *Fazielle Verh. des Mesozoikums im Eisfjordgebiet Spitzb.* 1931. Kr. 8,75.
 „ 38. LYNGE, B., *Lichens from Franz Josef Land*. 1931. Kr. 3,00.
 „ 39. HANSEN, O. and J. LID, *Flowering Plants of Franz Josef Land*. 1932. Kr. 3,50.
 „ 40. KIÆR, J. † and HEINTZ, A., *The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. V. Suborder Cyathaspida*. 1935. Kr. 25,00.

- Nr. 41. LYNGE, B. and P. F. SCHOLANDER, *Lichens from N. E. Greenland*. 1932. Kr. 9,50.
 „ 42. HEINTZ, A., *Beitr zur Kenntnis d. devonischen Fischfauna O.-Grönlands*. 1931. Kr. 4,00.
 „ 43—46. BJØRLYKKE, B., *Some Vascular Plants from South East Greenland. Collected on the "Heimen" Expedition in 1931. Preliminary Report*. LID, J., *Vascular Plants*. LYNGE, B., *Lichens*. OMANG, S. O. F., *Beiträge zur Hieraciumflora*. 1932. Kr. 4,00.
 „ 47. LYNGE, B., *A Revision of the Genus Rhizocarpon in Greenland*. 1932. Kr. 2,00.
 „ 48. VAAGE, J., *Vascular Plants from Eirik Raude's Land*. 1932. Kr. 7,00.
 „ 49. SCHAANNING, H. THO. L., 1. *A Contribution to the Bird Fauna of East-Greenland*. 2. *A Contribution to the Bird Fauna of Jan Mayen*. — *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. I.* 1933. Kr. 3,00
 „ 50. JELSTRUP, H. S., *Détermination astronomique de Mygg-Bukta au Groenland Oriental*, 1932. Kr. 3,75.
 „ 51. BIRKELAND, B. J. et GEORG SCHOU, *Le climat de l'Eirik-Raudes-Land*. 1932. Kr. 2,00.
 „ 52. KIÆR, J. †. *The Downtonian and Devonian Vertebr. of Spitsb. IV. Suborder Cyathaspida*. 1932. Kr. 5,50.
 „ 53. 1. MALAISE, R., *Eine neue Blattwespe*. 2. A. ROMAN, *Schlupfwespen*. 3. O. RINGDAHL, *Tachiniden und Musciden*. 4. M. GOETGHEBUER, *Chironomides du Groenland oriental, du Svalbard et de la Terre de François Joseph*. — *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. II* 1933. Kr. 4,00.
 „ 54. VARTDAL, H., *Bibliographie des ouvrages norvégiens relatifs au Grænland (Y compris les ouvrages islandais antérieurs à l'an 1814)*. 1935. Kr. 12,00.
 „ 55. OMANG, S. O. F., *Übersicht über die Hieraciumflora Ost-Grönlands*. 1933. Kr. 2,50.
 „ 56. DEVOLD, J. and P. F. SCHOLANDER, *Flowering Plants and Ferns of Southeast Greenland*. 1933. Kr. 20,00.
 „ 57. ORVIN, A. K., *Geology of The Kings Bay Region, Spitsbergen*. 1934. Kr. 20,00.
 „ 58. JELSTRUP, H. S., *Détermination Astronomique à Sabine-Oya*. 1933. Kr. 2,50.
 „ 59. LYNGE, B., *On Dufourea and Dactylina. Three Arctic Lichens*. 1933. Kr. 5,00.
 „ 60. VOGT, TH., *Late-Quaternary Oscillations of Level in S. E. Greenland*. 1933. Kr. 5,00.
 „ 61. 1. BURTON, M. M. SC., *Report on the Sponges*. 2. ZIMMER, C., *Die Cumaceen*. — *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. III.* 1934. Kr. 2,50.
 „ 62. SCHOLANDER, P. F., *Vascular Plants from Northern Svalbard*. 1934. Kr. 15,00.
 „ 63. RICHTER, S., *A Contr. to the Archæology of North-East Greenland*. 1934. Kr. 25,00.
 „ 64. SOLLE, G., *Die devonischen Ostracoden Spitzbergens*. 1935. Kr. 5,50.
 „ 65. 1. FRIESE, H., *Apiden*. 2. LINDBERG, H., *Hemiptera*. 3. LINNANIEMI, W. M., *Collem bolen*. *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. IV.* 1935. Kr. 2,50.
 „ 66. 1. NORDENSTAM, Å., *The Isopoda*. 2. SCHELLENBERG, A., *Die Amphipoden*. 3. SIVERTSEN, E., *Crustacea Decapoda, Auphausidacea, and Mysidacea*. *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. V.* 1935. Kr. 5,00.
 „ 67. JAKHELLN, A., *Oceanographic Investigations in East Greenland Waters in the Summers of 1930—1932*. 1936. Kr. 7,00.
 „ 68. FREBOLD, H. und E. STOLL, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. III. Stratigraphie und Fauna des Jura und der Unterkreide*. 1937. Kr. 5,50.
 „ 69. FREBOLD, HANS, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. IV. Die Brachiopoden- und Lamellibranchiatenfauna des Oberkarbons und Unterperms*. 1937. Kr. 10,00.
 „ 70. DAHL, EILIF, LYNGE, B., and SCHOLANDER, P. F., *Lichens from Southeast Greenland*. 1937. Kr. 4,50.
 „ 71. 1. KNABEN, NILS, *Makrolepidopteren aus Nordostgrönland*. 2. BARCA, EMIL, *Mikrolepidopteren aus Nordostgrönland*. *Zool. Res. Norw. Sc. Exp. to East-Greenland. VI.* 1937. Kr. 3,50
 „ 72. HEINTZ, A., *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. VI. Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitzbergens*. 1937. Kr. 2,00.
 „ 73. *Report on the Activities of Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser 1927—1936*. 1937. Kr. 10,00.
 „ 74. HØYGAARD, ARNE, *Some Investigations into the Physiology and Nosology of Eskimos from Angmagssalik in Greenland*. 1937. Kr. 1,50.
 „ 75. DAHL, EILIF, *On the Vascular Plants of Eastern Svalbard*. 1937. Kr. 3,50.
 „ 76. LYNGE, B., *Lichens from Jan Mayen*. 1939. Kr. 4,50.
 „ 77. FREBOLD, HANS, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. V. Stratigraphie und Invertebratenfauna der älteren Eotrias*. 1939. Kr. 5,00.
 „ 78. ORVIN, ANDERS K., *Outline of the Geological History of Spitsbergen*. 1940. Kr. 7,00.
 „ 79. LYNGE, B., *Et bidrag til Spitzbergens lavflora*. 1940. Kr. 1,50.
 „ 80. *The Place-Names of Svalbard*. 1942. Kr. 50,00.
 „ 81. LYNGE, B., *Lichens from North East Greenland*. 1940. Kr. 14,00.
 From No. 82 the title of these publications has been changed from *Skrifter om Svalbard og Ishavel to Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser. Skrifter*.
 „ 82. NILSSON, TAGE, *The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. VII. Order Antiarchi*. 1941. Kr. 11,50.
 „ 83. HØEG, OVE ARBO, *The Downt. and Devonian Flora of Spitsbergen*. 1942. Kr. 33,00.
 „ 84. HANS, FREBOLD, *Über die Productiden des Brachiopodenkalkes*. 1942. Kr. 6,00.

Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Observatoriegata 1, Oslo