MEDDELELSER OM GRØNLAND
UDGIVNE AF
KOMMISSIONEN FOR VIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER I GRØNLAND
Bd. 94 · Nr. 1

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERBREITUNG, LAGERUNGSVERHÄLTNISSE UND FAUNA DES OBEREN JURA VON OSTGRÖNLAND

VON

HANS FREBOLD

MIT 14 FIGUREN IM TEXT UND 3 TAFELN

KØBENHAVN
C. A. REITZELS FORLAG
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S
1933

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Vorwort 5
Historisches und Angabe der Fundpunkte 7
Paläontologischer Teil 11
Die Fauna von der Ostseite des Fligely Fjordes (Mitte der Westküste der Kuhn Insel) 12
Aspidoceras sp. indet. 12
Cardioceras sp. indet. aff. *nathorsti* LUNDGR. 15
Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH und cf. *kitchini* SALF. 16
Cardioceras sp. indet. 17
Cardioceras sp. indet. 18
Cardioceras sp. indet. 18
Rasenia (?) sp. indet. aff. *groenlandica* RAVN 19
Aucella bronni LAH. 20
Cucullaea (?) sp. 20
Die Fauna von der Westseite des Fligely Fjordes 20
1. Lokalität B 20
Macrodon cf. *keyserlingi* D'ORB. 21
Modiola sp. 22
Pecten sp. indet. 22
Aucella cf. *bronni* LAH. 23
Terebratula sp. indet. 23
2. Lokalität T1 24
Cardioceras sp. 25
Macrodon keyserlingi D'ORB. 25
Pecten 25
Terebratula sp. indet 25
Macrodon cf. *keyserlingi* D'ORB. 26
Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH 27
Perna aff. *rugosa* MSTR. 28
Die Fauna aus dem Südwest-Teil der Kuhn Insel 29
1. Lokalität B 3c 29
Cyprina syssollae KEYS. 29
Tancredia jarneri RAVN 29
Trigonia sp. indet. 29
Astarte cf. *striato-costata* MÜNSTER 30
2. Lokalität B 2b 30
Astarte cf. *alta* RAVN 30
Tancredia planata MORRIS u. LYCETT 30
Pseudomonotis? 30
Dicranodonta cf. *pectunculoides* TRAUTSCH 31

Seite

3. Lokalität T 2 31
Perisphinctes (*Pavlovia?*) sp. indet. 31
Aucella mosquensis v. Buch 32
Die Faunen von Hochstetter Vorland 33
a. Die Fauna aus dem inneren Teil der Petersbucht 33
Pecten (*Camptonectes*) *broenlundi* Ravn 33
Tancredia jarneri Ravn 33
Tancredia curtansata Phill. 33
Oxytoma sp. indet? 34
Aucella 34
b. Die Fauna aus der Umgebung von Lauge Koch's Vig 34
Cardioceras sp. indet. 34
Ammonites (*Rasenia?*) sp. indet. 35
Ammonites sp. indet. 35
Cyprina sp. indet. aff. *syssollae* Keys. 36
Cyprina sp. indet. cf. *kharoschovensis* Rouill. 36
Tancredia sp. indet. 36
Tancredia cf. *planata* Morris u. Lycett 36
Pectiniden 36
Aucella cf. *bronni* var. *lata* Lah. 37
Cucullaea ? sp. indet. 37
Ditrupa nodulosa Ldgr. 37
c. Die Fauna aus der Umgebung des Muschelberges 37
Stratigraphie 38
Horizontbestimmung 38
Zusammenfassung 48
Die jungmesozoische Schichtenfolge der Kuhn Insel und die Verbreitung des Jungmesozoikums im nördlichen Ostgrönland 49
Das Liegende des Jura in Nordostgrönland 52
Tektonik 59
Paläogeographische Bemerkungen 66
Zusammenfassung der Ergebnisse 74
Literatur 78

VORWORT

Die Materialien, die die Veranlassung zu der vorliegenden Untersuchung gegeben haben, sind während der ersten Überwinterung bzw. während des zweiten Sommers der dänischen Drei-Jahr-Expedition nach Ostgrönland von Herrn Privatdoz. Dr. C. TEICHERT bzw. von Herrn Prof. Dr. H. G. BACKLUND und seinen Begleitern, den Herren Dr. DAVID MALMQUIST und stud. KAMMAN, gesammelt. Sie stammen aus verschiedenen Teilen des nördlichen Ostgrönland und zwar von der Westseite der Kuhn Insel, der Westküste des Fligely Fjordes und von Hochstetter Vorland. Durchweg handelt es sich um neue Vorkommen, die zum grossen Teil von Dr. TEICHERT im Mai 1932 gefunden wurden.

Ferner liegt mir eine Sammlung von Jurafossilien vor, die Herr Magister BØGVAD während seiner Überwinterung im Jahre 1929—1930 in Hochstetter Vorland zusammengebracht hat.

Die Bearbeitung der Sammlungen ist weniger vom paläontologischen Standpunkt wichtig gewesen, da es sich grösstenteils um bereits bekannte Formen handelt, desto mehr sind die neuen Materialien jedoch geeignet, Klärungen bestimmter stratigraphischer, tektonischer und paläogeographischer Fragen herbeizuführen, die ich auf Grund meiner eigenen 1931 in Ostgrönland vorgenommenen Untersuchungen aufgegriffen und diskutiert hatte.

Herrn Prof. Dr. BACKLUND, Herrn Dr. TEICHERT und Herrn Magister BØGVAD spreche ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für die Überlassung der Materialien zur Bearbeitung aus. Herr Prof. BACKLUND und Dr. TEICHERT haben meine Untersuchung noch besonders dadurch gefördert, dass sie mir eine Reihe genauer Profilaufnahmen zur Verfügung gestellt haben.

Dem Leiter der Expedition, Herrn Dr. LAUGE KOCH, bin ich nach wie vor für jede Hilfe, die er meinen Arbeiten zukommen lässt, zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

Greifswald, den 10. Januar 1933.

HANS FREBOLD.

Historisches und Angabe der Fundpunkte.

Die Erforschung der jungmesozoischen Bildungen, des Jura und der Unterkreide, im nördlichen Teil von Ostgrönland beginnt mit der zweiten deutschen Nordpolarfahrt. Vor allem waren es die beiden Expeditionsteilnehmer PAYER und COPELAND, die auch in dieser Beziehung erfolgreiche Arbeit geleistet haben, wenn auch manche ihrer Beobachtungen bei der späteren Bearbeitung der von ihnen gesammelten Materialien missverstanden wurde und somit manches, was ursprünglich richtig erkannt war, falsch dargestellt ist.

Eine zusammenfassende Übersicht dieser Untersuchungen ist von L. KOCH (1929) in seiner Geology of East Greenland gegeben. Folgende kurze Zusammenstellung der Fundpunkte PAYER's und COPELAND's möge hier daher genügen: Wollaston Vorland (Kap Borlase Warren), Ostseite und Südseite der Kuhn Insel, Hochstetter Vorland.

Die Vorkommen in Wollaston Vorland und Hochstetter Vorland, wo Kohle gefunden wurde, hielten die Teilnehmer der Expedition für liasisch, sie wurden jedoch von TOULA bzw. von HOCHSTETTER in das Miocän gestellt, die Vorkommen an der Ostseite der Kuhn Insel parallelisierte TOULA mit den russischen Aucellen-Schichten und zwar mit der Zone der *Aucella concentrica* KEYS., für die von der Südseite der Kuhn Insel hielt er ein mitteljurasisches Alter für möglich.

Dass diese Bestimmungen im wesentlichen nicht zutreffend bzw. nicht genau waren, hat sich dann durch die Untersuchungen der Danmark Expedition, deren Materialien von RAVN (1911) bearbeitet wurden, herausgestellt. Durch diese Arbeit wurde aber auch eine Reihe neuer Horizonte nachgewiesen und eine gute Übersicht über das bis dahin bekannte Jungmesozoikum des nördlichen Ostgrönland gegeben.

So wies RAVN u. a. auf der Koldewey Insel Callovien, Séquan-Kimmeridge und Valanginien nach, von Hochstetter Vorland Séquan-Kimmeridge und vom Danmark Hafen mittleres Portland. Diese Altersbestimmungen haben auch die neueren Untersuchungen voll und ganz bestätigt.

Die von L. KOCH 1927 in diese Gebiete unternommene Schlittenreise brachte neue Ergebnisse. So stellte er unter anderem in Wollaston Vorland Callovien, Séquan-Kimmeridge, Portland? und Valanginien fest, an der Ostküste der Kuhn Insel fand er ausserdem eine als zum mittleren Portland gehörig bestimmte Schicht (Vgl. L. KOCH 1929).

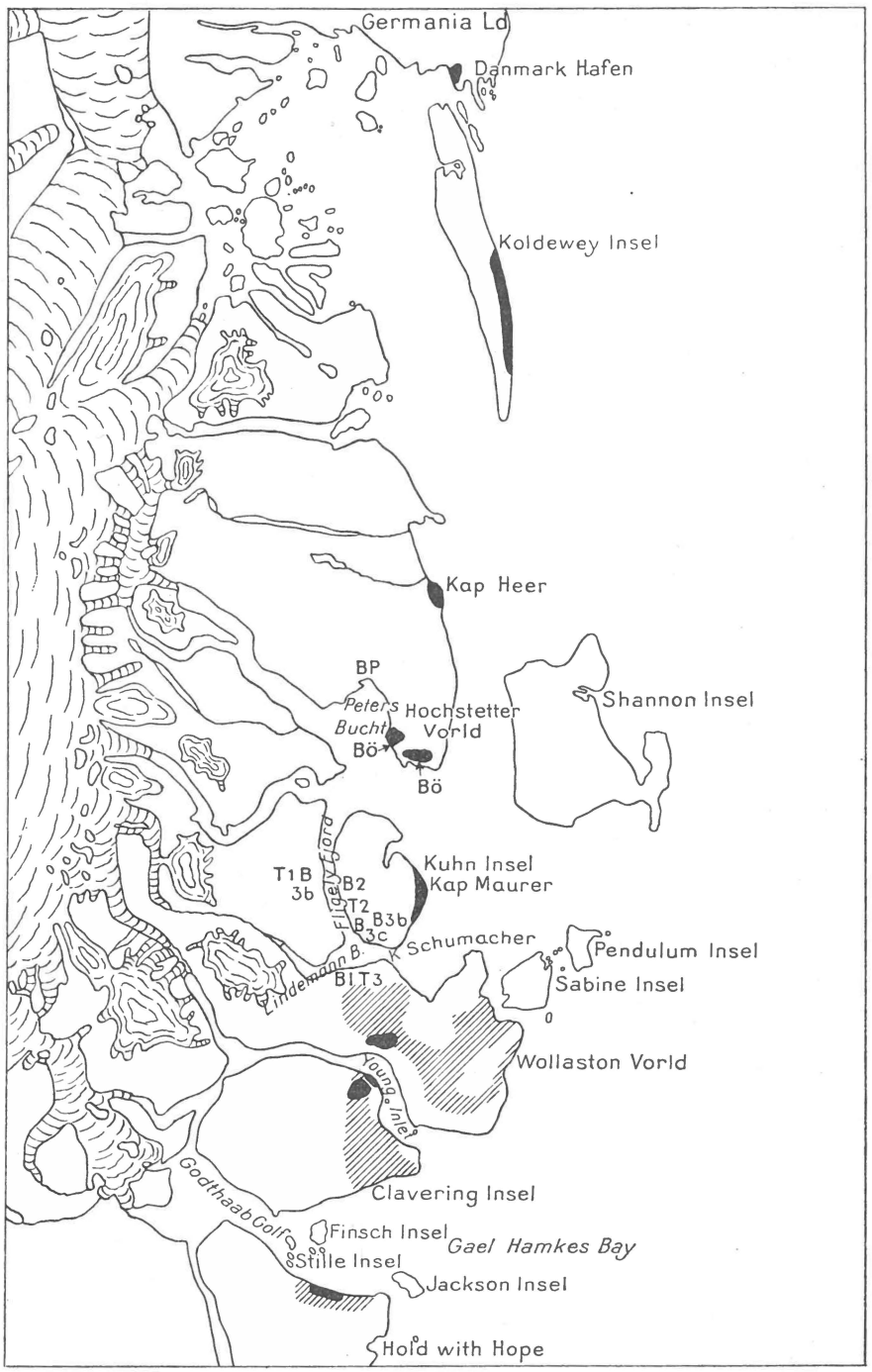
Diese neueren Feststellungen wurden schon 1930 durch Auffindung neuer Horizonte ergänzt. BOGVAD stellte auf der Clavering Insel Schichten fest, die dem Albien zuzurechnen sind, während sich auf der Kuhn Insel nunmehr auch Aptien nachweisen liess. Diese beiden Vorkommen wurden von A. ROSENKRANTZ (1930) kurz beschrieben. Jüngere Unterkreide wurde dann ferner im Jahre 1930 durch L. KOCH (1931) an der Nordseite von Hold with Hope festgestellt.

Während der dänischen Expedition im Jahre 1931 konnte ich selbst dann die Schichtenfolge des Jura und der Unterkreide in Wollaston Vorland näher untersuchen, wobei sich ergab, dass der Jura hier nicht dem Kristallin aufliegt, wie man früher geglaubt hatte, sondern dass er gegen jüngeres Paläozoikum verworfen ist, das hier ebenfalls anstehend angetroffen wurde. Im gleichen Jahr untersuchte ich auch die Vorkommen in Hochstetter Vorland und zwar vor allem die hier vorhandene kohlenführende Serie. Auch hier ergab sich keine sicher nachweisbare transgredierende Auflagerung des Jura auf die Eleonorebayformation, vielmehr liess sich in denjenigen Profilen, die genauer untersucht werden konnten, ebenfalls eine Begrenzung des Jura gegen das Algonkium durch Verwerfungen nachweisen.

Diese Feststellungen sind in zwei Arbeiten (1932a, 1932b) niedergelegt. In einer weiteren Arbeit beschäftigte ich mich dann auf Grund meiner eigenen Beobachtungen in Wollaston Vorland und den von NOE-NYGAARD und SÄVE-SÖDERBERGH (1932) auf der Clavering Insel getroffenen Feststellungen mit den Lagerungsverhältnissen der Unterkreide im nördlichen Teil von Ostgrönland, wobei ich zu der Feststellung kam, dass vor Ablagerung des Valanginien eine stärkere epirogene Hebung eingetreten sein muss, als deren Folge eine Denudation stattfand, so dass die Unterkreide über verschiedenaltrige Stufen transgrediert.

Aus diesen in den letzten Jahren gemachten Tatsachenbefunden ergab sich dann eine ganze Reihe von Fragen. Von diesen sind die wesentlichsten:

1) Ist im nördlichsten Teil von Ostgrönland eventuell auch oberer Lias zu erwarten, oder wird hier die Transgression des Jura mit der Zeit der Callovien-Oxford-Wende eingeleitet?
2) Wie ist gegebenenfalls eine dadurch zum Ausdruck kommende Differenz zwischen der Entwicklung im Scoresbysundgebiet und im



T = *Neue Fundpunkte von Dr Teichert*
B = " " " *Prof. Backlund*
Bö= " " " *Mag. Bögvad*

In der vorliegenden Arbeit besonders erwähnte frühere Vorkommen
sonstige Vorkommen

Fig. 1. Die Verteilung der Fundpunkte jurasischer und kretazischer Schichten im nördlichen Ostgrönland.

nördlichen Teil von Ostgrönland, dass der Jura dort mit dem Lias, hier mit dem Callovien-Oxford beginnt, zu deuten?

3) Ergibt sich aus den Verhältnissen im nördlichen Teil von Ostgrönland etwa die Möglichkeit für das Vorhandensein eines »Borderlands«, wie es sich auch für Spitzbergen feststellen liess?

Ausser diesen Problemen, auf die zum Teil in der vorliegenden Arbeit näher eingegangen werden konnte, ergibt sich natürlich auch eine Reihe von Fragen über die Entwicklung bzw. über das Fehlen einzelner Horizonte in der Schichtenfolge des Jura und der Unterkreide.

Die Möglichkeit für die weitere Inangriffnahme der hier herausgestellten Fragen wurde nun durch die neuen Funde und Feststellungen, die Prof. BACKLUND im Sommer 1931 gemacht hat, gegeben.

Aus der in Figur 1 gegebenen Übersichtskarte sind zunächst einmal sämtliche — also auch die älteren — hier erwähnten und behandelten Vorkommen zu ersehen. Die neuen Fundpunkte Dr. TEICHERT's, Prof. BACKLUND's und seiner Begleiter, Dr. MALMQUIST und stud. KAMMAN, liegen

1) an der Lindemanbay (T 3, B L)
2) im Südwestteil der Kuhn Insel (T 2, B 3c, B 2b)
3) an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel (B 1, 2a)
4) an der Westküste des Fligely Fjordes (T 1, B 3b)
5) im Inneren der Petersbucht des Hochstetter Vorlandes (B P)

Die von Magister BØGVAD in Hochstetter Vorland gesammelten Stücke liegen

1) im Bereich von Lauge Koch's Vig (Bø 1)
2) im Bereich des Muschelberges (Bø 2).

Die näheren Angaben, die mir Prof. BACKLUND, Dr. TEICHERT und Magister BØGVAD von diesen einzelnen Vorkommen gemacht haben, finden sich in der Hauptsache in denjenigen Teilen dieser Arbeit, für die sie jeweils von Wichtigkeit sind. Hier soll zur Orientierung nur das folgende gesagt werden:

Die Sammlungen Prof. BACKLUND's und Dr. TEICHERT's sind im wesentlichen mit Ausnahme derjenigen aus dem Inneren der Petersbucht anstehenden Schichten entnommen, diejenigen Magister BØGVAD's sind lose Blöcke.

Die Fundpunkte an der Lindemanbay, an der Westküste des Fligely Fjordes sowie an der Westküste und im südwestlichen Teil der Kuhn Insel zeigen, dass der obere Jura transgressiv auf Kristallin liegt. Diese Feststellung wie überhaupt der Nachweis dieser neuen Verbreitungsgebiete des Jura ist von grosser Wichtigkeit.

Figur 2 ist eine von Prof. BACKLUND stammende Kartenskizze des

südlichen Teils der Kuhn Insel, in der zwei Fundpunkte eingetragen sind. Diese Kartenskizze gibt eine gegenüber den bisherigen Kenntnissen wesentlich erweiterte Vorstellung von der Verbreitung der hier anstehenden Gesteine.

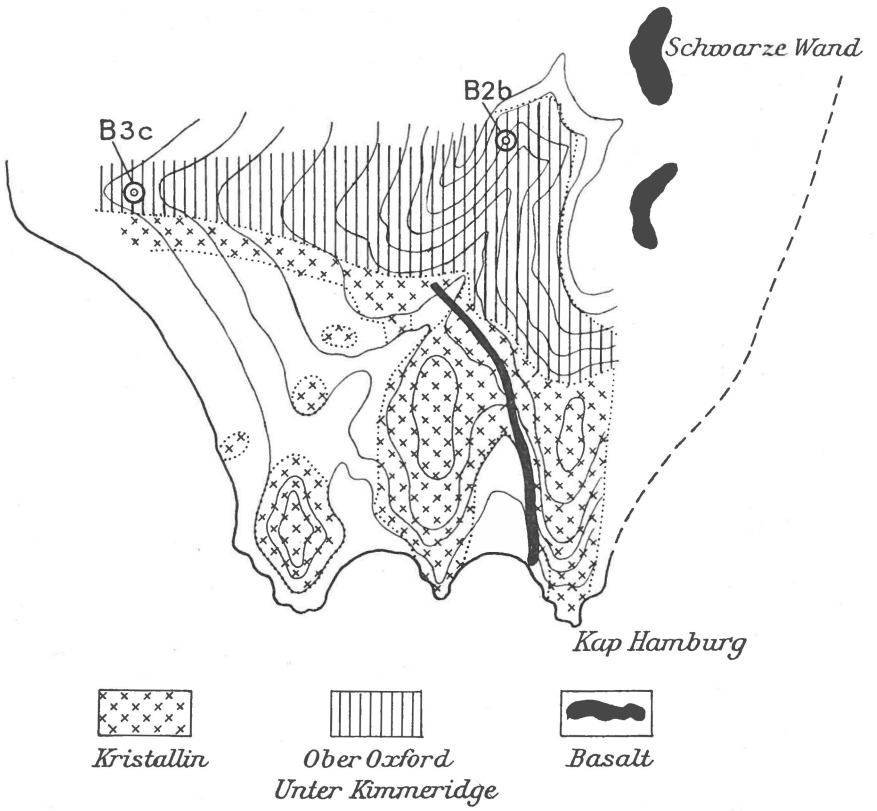


Fig. 2. Südseite der Kuhn Insel mit Fossilfundstellen.
Nach einer Skizze von Prof. Backlund.

Paläontologischer Teil.

Im folgenden wird die Beschreibung der einzelnen neuen Sammlungen und zwar nach den verschiedenen Fundpunkten gesondert gegeben. Die Schlussfolgerungen, die sich hieraus in stratigraphischer, paläogeographischer und tektonischer Hinsicht ergeben, finden sich in den betreffenden unten folgenden Abschnitten.

Im palaeontologischen Teil sind ausserdem bei der Beschreibung der palaeontologischen Materialien auch stratigraphische Angaben gemacht, soweit diese für die Klärung der Faunenfolgen von Bedeutung sind. Solche Angaben hat mir vor allem Herr Dr. Teichert zur Verfügung gestellt.

Die Fauna von der Ostseite des Fligely Fjordes (Mitte der Westküste der Kuhn Insel).

Die an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel von Prof. BACKLUND gesammelte Fauna findet sich in einem bituminösen grauen bis schwarzen, glimmerreichen Sandsteinschiefer, der auch etwas kalkhaltig ist. In grosser Menge finden sich hier Ammoniten und Lamellibranchiaten, meist mit Perlmutterglanz. Die Fossilien sind meistens zerbrochen und ihre genaue Artbestimmung stösst daher manchmal auf Schwierigkeiten. Trotzdem liess sich eine Reihe verschiedener Ammonitengruppen feststellen.

Aspidoceras sp. indet.

Tafel 1, Figur 1—4.

Es liegen mir drei Ammoniten vor, von denen der eine ca. 35 mm, der andere ca. 30 mm und der dritte ca. 25 mm Durchmesser besitzt. Diese Ammoniten sind nicht gut erhalten, sie sind mehr oder weniger stark verdrückt, sie gestatten keine Feststellung der Querschnittsverhältnisse und auch die Lobenlinie ist nicht zu sehen. Trotzdem ist es möglich, sie vor allem auf Grund der Skulptur der Gruppe der Aspidoceratiden zuzuweisen. Die Formen zeigen im einzelnen folgende Verhältnisse.

Das kleinste der vorliegenden Stücke hat folgende Masse:

dm	ca.	25 mm
Nabelweite	-	7 —
Höhe der letzten Windung	-	11 —

Die Skulptur dieses Exemplares besteht auf dem letzten Umgang aus 16 geraden, der Mündung zu immer kräftiger werdenden Rippen, die sich, soweit sich das noch erkennen lässt, in der Nähe der Externkante zu gabeln scheinen. Dabei kommt es auf den der Mündung am nächsten stehenden Rippen zur Ausbildung von Knoten. Auf den inneren Windungen des Gehäuses ist von einer Skulptur kaum etwas zu sehen, sie scheinen ziemlich glatt zu sein.

Das nächst grössere Exemplar ist augenscheinlich ziemlich stark verdrückt und zwar so, dass in dem der Mündung am nächsten liegenden Teil des Gehäuses die Externseite mit in die Ebene der Flanken hineingepresst ist, was zu Täuschungen über die wahren Umgangsverhältnisse führen könnte.

Die Masse dieses Exemplars sind ungefähr folgende:

dm	ca.	30 mm
Nabelweite	-	13 —
Höhe der letzten Windung	-	12 —

Auf dem letzten Umgang dieses Stückes stehen wieder 15 gerade etwas nach vorn geneigte Rippen, die vom Beginn des Umgangs bis zur Mündung deutliche immer kräftiger werdende Externkantenknoten tragen. Zu diesen kommen nun ferner, erst undeutlich beginnend, dann immer deutlicher hervortretend auch Knoten an der Nabelkante.

Soweit die inneren Windungen noch erkennbar sind, scheinen sie ziemlich glatt zu sein.

Das dritte Exemplar gestattet keine näheren Angaben über die Massverhältnisse mehr. Augenscheinlich sind diese jedoch ganz entsprechend denen der im vorhergehenden beschriebenen Stücke.

Die Skulptur hat sich bei der vorliegenden grösseren Form etwas verändert. Zunächst stehen die Rippen jetzt in weiteren Abständen und sind dementsprechend nicht mehr so zahlreich. Die Knoten an der Externkante sind hierbei zum Teil noch kräftiger ausgebildet, hingegen tragen nicht alle Rippen Knoten an der Nabelkante. Die Skulptur erfährt weiterhin eine Änderung dadurch, dass am Ende des Umgangs in einem Externkantenknoten zwei vom Nabelrand ausstrahlende Rippen vereinigt werden.

Die inneren Windungen scheinen wieder ziemlich glatt zu sein.

Es dürfte kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass die vorliegenden drei verschieden grossen Exemplare verschiedene ontogenetische Stadien ein und derselben Form darstellen, wobei als Grundzug der Entwicklung der Skulptur festzustellen ist, dass es zuerst zur Herausbildung der Externkantenknoten und dann der Nabelkantenknoten kommt und wobei die Zahl der Rippen sich mit zunehmender Grösse des Tieres augenscheinlich vermindert.

Auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes eine genauere Bestimmung der vorliegenden Formen vornehmen zu wollen, ist natürlich ganz ausgeschlossen. Immerhin ist es möglich, sie in einen bestimmten Formenkreis der Gattung *Aspidoceras* zu verweisen.

In seiner kürzlich (1931) erschienenen Bearbeitung der Ammonitenfauna des fränkischen Jura teilt Paul Dorn die Aspidoceraten in fünf verschiedene Gruppen, die sich zum Teil gut von einander unterscheiden lassen, zum Teil aber auch durch Zwischenglieder mit einander verbunden sind. Die Abtrennung dieser einzelnen Gruppen von einander geschieht nach der Ausbildung der Skulptur.

Die 1. Gruppe ist die des *Aspidoceras perarmatum* Sow. Diese besitzt 18—20 Knoten, also mehr als die vorliegenden Stücke und dürfte daher kaum in Frage kommen.

Die 2. Gruppe, die des *Aspidoceras oegir* Oppel hat 20 und mehr Knoten, kann also auch nicht zum Vergleich herangezogen werden.

Die 3. Gruppe hingegen, die durch *Aspidoceras sparsispinum* Waagen gekennzeichnet ist, hat nur eine beschränkte Anzahl von Knoten,

nämlich 8—11. Die Knoten pflegen gross, dick und massig zu sein, die inneren Knoten setzen teilweise aus. In diese Gruppe, die auch mit der des *Aspidoceras oegir* durch Zwischenformen verbunden ist, könnten vielleicht die grönländischen Formen hineingehören.

Die Gruppe 4, die des *Aspidoceras tenuispinatum* WAAGEN, hat ca. 28 Knoten, bei der Gruppe 5, der des *Aspidoceras tietzei* NEUMAYR ist die äussere Knotenreihe zurückgebildet. Beide Gruppen kommen also für eine Parallelisierung mit den aus Grönland vorliegenden Stücken nicht in Frage.

Ein Vergleich der von P. DORN (l. c.) abgebildeten Formen aus der Gruppe des *Aspidoceras sparsispinum* WAAG. mit den grönländischen Formen zeigt, abgesehen davon, dass die fränkischen Stücke alle grösser sind, doch ziemliche Ähnlichkeiten. Leider kann dieser Vergleich nicht auch auf die für die Bestimmung der Form sehr wichtigen Querschnittsverhältnisse und die Lobenlinie ausgedehnt werden, so dass man nur auf die wahrscheinliche Zugehörigkeit zu dieser Gruppe hinweisen kann, ohne jedoch über die Art etwas aussagen zu können.

Die fränkischen Vertreter der Gruppe des *Aspidoceras sparsispinum* WAAG. finden sich nach P. DORN allein in der Zone des *Aspidoceras perarmatum*, also in den tiefsten Schichten des Malm.

SPATH (1931) stellt in seiner Neubearbeitung der jurasischen Cephalopodenfauna von Kachh *Aspidoceras sparsispinum* WAAG. in seine Unterfamilie der *Euaspidoceratinae* und in das Genus *Euaspidoceras* SPATH. Es mag hier nur darauf hingewiesen werden, dass dies Genus *Euaspidoceras* SPATH nicht etwa ident ist mit der Gruppe des *Aspidoceras sparsispinum* von P. DORN, denn SPATH (l. c.) stellt zum Beispiel *Aspidoceras ponderosum* WAAGEN, der von Dorn mit in die Gruppe des *Aspidoceras sparsispinum* gerechnet wurde, zu *Peltoceras*.

Hier kann natürlich nicht näher auf derartige Fragen der systematischen Stellung eingegangen werden, es handelt sich vielmehr nur um die Durchführung eines ungefähren Vergleichs mit bereits bekannten Formen.

Die Auffindung von Ammoniten aus dem Kreise der Aspidoceraten in Ostgrönland ist in mancher Beziehung von grossem Interesse, waren sie doch bisher weder aus Grönland noch aus Spitzbergen noch aus anderen arktischen Gebieten bekannt geworden. Auch in Russland findet sich diese Gruppe nur verhältnismässig selten. Auf diese Verhältnisse wird weiter unten noch näher einzugehen sein.

Stephanoceratidae.

In den grauschwarzen bituminösen Schiefern, die an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel gefunden wurden, sind Cardioceraten die dominierenden Faunenbestandteile. Sie liegen meistens als Abdrücke

vor, in denen sich die Perlmutterschale noch erhalten hat. Auch finden sich mehr oder weniger stark plattgedrückte Exemplare. Vielfach sind die Formen in kleine und kleinste Stücke zerbrochen.

Diese Art des Erhaltungszustandes ermöglicht leider keine genaue Bestimmung, da zum Beispiel die für die Artfeststellung der Cardioceraten oft sehr wichtigen Windungsquerschnitte in keinem Fall mehr erkennbar waren.

Immerhin lassen sich unter dem reichhaltigen vorliegenden Material zwei bis drei verschiedene Formtypen von einander unterscheiden, und zwar vor allem auf Grund der Ausbildung der Skulptur und des Kieles. Diese Gruppen sind folgendermassen gekennzeichnet:

Gruppe 1 weist eine nur schwach hervortretende Skulptur auf. Der Kiel ist ausserordentlich fein gezähnelt.

Gruppe 2 zeigt eine regelmässige, kräftigere Berippung, der Kiel ist scheinbar ebenfalls fein gezähnelt.

Gruppe 3 besitzt ebenfalls verhältnismässig kräftige Rippen, die aber im Gegensatz zu Gruppe 2 keine Knoten tragen. Der Kiel ist scheinbar gröber gekörnelt als bei den Formen der Gruppe 1. Die Gruppe 3 steht bestimmten Formen aus der Gruppe 2 sehr nahe.

Im einzelnen weisen die genannten Gruppen folgende Verhältnisse auf.

Gruppe 1.

Cardioceras sp. indet. aff. *nathorsti* LUNDGR.

Tafel 1, Figur 5—7.

Die Formen der Gruppe 1 sind meistens plattgedrückt erhalten. Sie erreichen eine ziemlich beträchtliche Grösse, nämlich bis zu 95 mm Durchmesser, wie das in Figur 7 abgebildete Stück zeigt.

Das kleinste Exemplar der zu dieser Gruppe gehörenden Formen (Figur 5) das noch mit der Mündung erhalten ist, weist einen Durchmesser von ca. 54 mm auf.

Die übrigen Massverhältnisse, also die Nabelweite, die Höhe und Breite der Umgänge, lassen sich leider nicht mehr bestimmen, da das Stück plattgedrückt ist.

Von der Berippung hat sich nur noch auf einem Teil des letzten Umgangs etwas erhalten. Es handelt sich um ziemlich dicht stehende, schwach sichelförmig geschwungene, verhältnismässig feine Rippen, die knotenlos sind.

Sehr gut lässt sich der Kiel bei diesem Stück erkennen. Er ist zahlreich und fein gekörnelt. Auf einen halben Umgang kommen ca. 100 Körner. Diese laufen spitz zu, so dass der Kiel ein sägeartiges Aussehen bekommt.

An der Mündung ragt der Kiel ziemlich stark über, und die Flanke verlängert sich zu einem schwachen Ohr.

Das nächst grössere Stück der hierher gehörenden Formen hat einen Durchmesser von ca. 67 mm.

Auch in diesem Fall lässt sich die Nabelweite sowie die Höhe des letzten Umgangs nicht mehr genau bestimmen. Offensichtlich ist der Nabel jedoch ziemlich eng und die Windung verhältnismässig hoch.

Auch dieses Stück lässt nur noch teilweise Spuren der Berippung erkennen. Sie ist vom gleichen Charakter wie die des beschriebenen kleineren Exemplars, also ziemlich feine etwas sichelförmig geschwungene knotenlose Rippen (die letzte Hälfte des letzten Umgangs ist verbogen, so dass die hier zu beobachtenden Rippen nach hinten gerichtet erscheinen, was jedoch in Wirklichkeit nicht der Fall ist).

Die Zahl der Kielkörner ist wieder gross. Sie zeigen im einzelnen die schon beschriebene Ausbildung.

Die Mündung ist zum Teil erhalten. Auch hier zeigt sich wieder das Überragen des Kieles.

Das grösste der vorliegenden, zu dieser Gruppe gehörenden Stücke hat einen Durchmesser von ca. 95 mm.

Es ist ebenso wie die schon beschriebenen Exemplare plattgedrückt, so dass man kein einwandfreies Bild von den Massverhältnissen bekommen kann. In der Art der Skulptur, vor allem auch in der Ausbildung des Kiels zeigt es vollkommene Übereinstimmung mit den vorher genannten Exemplaren.

Was die Bestimmung dieser Formen betrifft, so können die feststellbaren Merkmale nicht als ausreichend anerkannt werden, um eine Identifizierung mit bereits bekannten Arten vorzunehmen. Vor allem fehlt ja die Möglichkeit, den Windungsquerschnitt und auch den Grad der Involution festzustellen.

Allein nach den Skulpturverhältnissen zu urteilen könnte das aus dem arktischen Gebiet häufig bekannt gewordene *Cardioceras nathorsti* LUNDGREEN in Frage kommen. Ein Vergleich mit den mir aus Spitzbergen vorliegenden Stücken dieser Art zeigt mancherlei Übereinstimmung, weniger hingegen die von mir (1930) aus Nowaja Semlja als *Cardioceras* cf. *nathorsti* beschriebenen Exemplare.

Das von RAVN (1911) auf Tafel 35 in Figur 10 als *Cardioceras nathorsti* LDGRN. sp.? abgebildete Stück besitzt weniger geschwungene Rippen und kann deshalb nicht gut mit den vorliegenden identifiziert werden. Wahrscheinlich gehört diese Form auch, wie SALFELD (1915) vermutet, zu *Cardioceras ovale* QU.

Gruppe 2.

Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH. und cf. *kitchini* SALFELD.

Tafel 1, Figur 8, 9.

Von der Gruppe 2 liegt das weitaus grösste Material vor. Diese Formen sind, wie bereits gesagt, durch eine kräftigere Berippung gegen-

über denen der Gruppe 1 gekennzeichnet. Ausserdem stellen sich nun noch Knoten auf den Rippen ein.

Das in Figur 8 abgebildete Exemplar weist einen Durchmesser von ca. 38 mm auf.

Bezüglich der übrigen Massverhältnisse, die im einzelnen infolge des schlechten Erhaltungszustandes nicht mehr genauer feststellbar sind, ist zu sagen, dass die Form augenscheinlich weitnabeliger und niedrigmündiger als die zur Gruppe 1 gehörenden Stücke ist.

Auf dem letzten Umgang stehen ca. 30 Umbonalrippen. Diese sind nur schwach gebogen und sind an der Externkante mit feinen Knoten besetzt. Ein Teil der Rippen ist ungefähr auf der Mitte der Flanken gegabelt. Gelegentlich schalten sich auch Rippen ein.

Dieses Exemplar ist gut vergleichbar mit dem von SALFELD (1915) auf Tafel 20 in Figur 16 abgebildeten *Card. kitchini* SALF. Allerdings kann es sich auch ebenso gut um einen Vertreter aus der Gruppe des *Cardioceras alternans* v. BUCH, und sogar um dieses selbst handeln, da von dem Kiel, dessen Ausbildung für die Unterscheidung von *C. alternans* und *C. kitchini* von ausschlaggebender Bedeutung ist, nichts mehr zu sehen ist.

Das abgebildete Exemplar, zu dem noch eine ganze Reihe ähnlicher Stücke gehört, zeigt übrigens auch eine ganz gute Übereinstimmung mit den von RAVN (1911) auf Tafel 36 in Figur 1 und 3 gegebenen Abbildungen von *Cardioceras alternans* v. BUCH sp., das von der Koldewey Insel stammt.

In Figur 9 gebe ich noch eine Abbildung eines grösseren Windungsbruchstückes, das vermutlich auch zu der beschriebenen Form gehört.

Cardioceras sp. indet.

Tafel 2, Figur 10.

In Figur 10 bilde ich ein weiteres *Cardioceras* ab, das, soweit das noch erkennbar ist, von den eben beschriebenen Formen dadurch unterschieden ist, dass die Rippen bei einem Grösserwerden der Form wesentlich verringert werden und zugleich mehr nach vorn geschwungen sind. Gleichzeitig stellen sich nunmehr auch an der Nabelkante gelegentlich Anschwellungen auf den Rippen ein.

Vergleicht man diese Form mit dem in Figur 9 abgebildeten grösseren Windungsbruchstück, so wird der Unterschied besonders deutlich. Bei dem schlechten Erhaltungszustand jedoch einen Entscheid treffen zu wollen, ob es sich wirklich um eine andere Art handelt, ist nicht möglich. Sie erscheint in gewisser Beziehung vergleichbar mit der von mir (1930) auf Tafel 8 in Figur 2 als *Card.* cf. *nathorsti* var. *robusta* POMP. abgebildeten Form sowie mit *Card.* cf. *kitchini* SALFELD bei SOKOLOV und BODYLEVSKY (1931, Tafel 7, Figur 1).

Cardioceras sp. indet.
Tafel 1, Figur 12.

Schliesslich liegt mir noch ein Windungsbruchstück eines *Cardioceras* vor, das ebenfalls in die Gruppe 2 hineingehört. Es ist durch besonders kräftige Ausbildung der Knoten auf den Flanken gekennzeichnet. Eine derartig kräftige Skulptur findet sich bei bekannten Arten vor allem bei *Cardioceras pingue* SALFELD, das von diesem Autor (1915) mit in die Gruppe des *Cardioceras kitchini* gestellt wird, und das im unteren Kimmeridge in den Schichten mit *Rasenia uralensis* D'ORB. vorkommt.

Das vorliegende Stück lässt sich jedoch wegen seines allzu dürftigen Erhaltungszustandes nicht mit den von SALFELD l. c. gegebenen Abbildungen des *Card. pingue* SALF. vergleichen. Es mag auch vor allem noch darauf hingewiesen sein, dass auch in der Gruppe des *Card. alternans* eine entsprechende grob skulptierte Form vorhanden ist, nämlich *Card. transversum* QU. emend. SALF., die, wenn man überhaupt vergleichen will, ebenfalls herangezogen werden muss. Diese Form findet sich in Schwaben vermutlich im oberen Teil des Weiss Jura α.

Gruppe 3.

Cardioceras sp. indet.
Tafel 1, Figur 11.

Wie schon oben gesagt, steht die dritte der hier unterschiedenen Cardioceratengruppen gewissen Formen aus der Gruppe 2 sehr nahe. Ich halte es sogar für möglich, dass sie mit einander ident sind.

Die zur Gruppe 3 gestellten Formen sind nur wenige. Das hier abgebildete Stück — ein Guttaperchaabdruck — zeigt folgende Masse:

dm	ca. 44 mm
Nabelweite	- 15 —
Höhe der letzten Windung	- 19 —

Auf dem letzten Umgang stehen ca. 30 Umbonalrippen, die sich zum Teil etwas oberhalb der Flankenmitte gabeln. Die Gabelungsstelle ist jedoch kaum verdickt, auch an der Externkante sind nur ganz schwache Anschwellungen erkennbar. Hierin scheint sich diese Form also etwas von den oben als *Cardioceras* cf. *alternans* VON BUCH und cf. *kitchini* SALF. beschriebenen Typen zu unterscheiden.

Von dem Kiel ist nur wenig zu erkennen. Immerhin scheint er etwas grobkörniger zu sein als bei den zur Gruppe 1 gestellten Formen.

Das vorliegende Exemplar scheint gut mit den von RAVN (1911) auf Tafel 36 in Figur 1 und 3 abgebildeten, als *Cardioceras alternans* v. BUCH sp. beschriebenen Formen übereinzustimmen, und gehört wohl entweder zu dieser Art oder zu dem ihr sehr nahestehenden etwas jüngeren *C. kitchini* SALF.

Rückblick auf die Cardioceraten.

Die Beschreibung der von der Kuhn Insel vorliegenden Cardioceraten hat ergeben, dass sich keine Form der Art nach sicher bestimmen liess. Immerhin zeigt sich mit Sicherheit, dass es sich nur um Formen handeln kann, die entweder das obere Oxford oder den unteren Kimmeridge charakterisieren. Formen aus der Gruppe des Cardioceras cordatum, die das untere Oxford kennzeichnen oder Formen des oberen Kimmeridge fehlen vollkommen.

Rasenia (?) sp. indet. aff. *groenlandica* Ravn.

Tafel 2, Figur 13.

Aus den gleichen Schichten, in denen die Cardioceraten vorkommen, stammt ferner ein allerdings nur sehr schlecht erhaltener Ammonit von ziemlicher Grösse. Er liegt zum Teil als Abdruck, zum Teil plattgedrückt vor.

Die Form ist ziemlich weitgenabelt und weist eine kräftige Skulptur auf. Diese wird durch nach vorn geneigte Rippen gebildet, die ungefähr an der Nabelkante in einer wulstartigen Verdickung entspringen und sich hierbei in mehrere Äste teilen. Auf den jüngeren Windungen kommt es anscheinend nur zu einer einfachen Gabelung, und zwar liegt in diesem Stadium die Teilungsstelle höher, ungefähr auf Seitenmitte. Später schalten sich zwischen je zwei gegabelte Rippen Zwischenrippen ein, die aber nur bis ungefähr zur Höhe der Flankenmitte herunterreichen. Noch später scheint eine Dreiteilung der Rippen vorzuliegen. Im Altersstadium ist eine Berippung nicht mehr vorhanden, der letzte, zum Teil erhaltene Umgang des vorliegenden Stückes erscheint ganz glatt.

Über die Ausbildung des Windungsquerschnittes, des Verlaufs der Rippen auf der Externseite und die Lobenlinie kann wegen der schlechten Erhaltung nichts mehr ausgesagt werden.

Die vorliegende Form stimmt, soweit die einzelnen Merkmale noch erkennbar waren, sehr gut mit Formen überein, die ich (1930, S. 20—22, Tafel 9 in Figur 3—4) als *Rasenia* sp. indet. cf. *groenlandica* Ravn aus Südspitzbergen beschrieben habe, wie das durch einen Vergleich der Abbildungen zum Ausdruck kommt. Es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, dass es sich wirklich um dieselben Arten handelt.

Was die von Ravn 1911 auf Tafel 37 als *groenlandica* sp. nov. abgebildete, von der Koldewey Insel beschriebene Form betrifft, so zeigt sie denselben Rippentyp, wie er hier gekennzeichnet wurde, jedoch scheinen die Rippen bei dem Exemplar Ravn's etwas dichter zu stehen. Ob eine vollkommene Identifizierung des Ravn'schen Exemplares und des mir vorliegenden möglich ist, kann nicht entschieden werden, auf jeden Fall dürfte es sich jedoch um dieselbe Gruppe handeln.

Die spitzbergenschen Exemplare fanden sich vor allem am Kiste-

fjell (Südkap) von Spitzbergen und zwar in petrographisch ähnlich ausgebildeten Schichten, in denen ebenfalls wie auf der Kuhn Insel sehr viel Cardioceraten gefunden wurden. Das Auftreten dieser gleichen Faunengemeinschaften in petrographisch ähnlich ausgebildeten Schichten, die auch ähnliche Lagerungsverhältnisse haben, ist interessant. Hierauf wird weiter unten nochmals zurückzukommen sein.

Aucella bronni LAH.

In den ammonitenführenden Schichten der Kuhn Insel finden sich noch recht häufig *Aucellen*. Diese sind aber meistens ebenfalls zerbrochen oder stark verdrückt, so dass in den meisten Fällen eine genaue Bestimmung unterbleiben muss. Einige Exemplare jedoch gehören mit Sicherheit zu *Aucella bronni* LAH., eine Form, die auch von RAVN (1911) bereits von der Koldewey Insel beschrieben wurde.

Cucullaea (?) sp.

In den grossen Gesteinsplatten, aus denen die oben beschriebenen Aspidoceraten stammen, sind auf den Schichtflächen kleine Muscheln in grosser Menge angehäuft, die aber leider nie vollkommen erhalten sind.

Sie erreichen bei einer durchschnittlichen Länge von 9 mm eine Höhe von ca. 7 mm und zeigen einen trapezförmigen Umriss. Die Skulptur der ziemlich stark gewölbten Schale besteht aus feinen aber deutlichen konzentrischen Linien. Der Wirbel liegt ungefähr in der Mitte, ist aber nur noch selten erhalten.

Von der Ausbildung des Schlosses und der Bandarea ist nichts mehr zu erkennen, so dass nichts Genaues über die Gattungszugehörigkeit ausgesagt werden kann.

Die Fauna von der Westseite des Fligely Fjordes.

1. Localität B.

Die Fauna, die sich in der an der Westseite des Fligely Sundes aufgeschlossenen Serie gefunden hat, kommt in zwei verschiedenen Gesteinen vor.

Einmal handelt es sich um einen feinkörnigen, graugrün gefärbten, glimmerreichen, etwas kalkigen Sandstein, und einmal um eine Arkose, die, rein äusserlich betrachtet, ein granitisches Aussehen besitzt. Sie besteht vorwiegend aus Biotiten, Quarzen und Feldspäten.

Aus beiden Gesteinen liegen mir aus der Sammlung Prof. BACKLUND's nur Lamellibranchiaten vor, jedoch fanden sich in einer weiteren Aufsammlung, die dänische Jäger scheinbar an derselben Lokalität vorgenommen haben, noch ausserdem eine Anzahl von grossen, aller-

dings schlecht erhaltenen Terebrateln. Diese kommen in dem erwähnten graugrünen feinkörnigen Sandstein vor.

Macrodon cf. *keyserlingi* d'Orb.

Tafel 2, Figur 14—16.

Der häufigste Faunenbestandteil in den von Prof. Backlund an der Westseite des Fligely Fjordes gesammelten feinkörnigen, graugrünen Sandsteinen sind Vertreter der Gattung *Macrodon*.

Von ihnen liegt eine Reihe von Steinkernen, Schalenabdrücken und inneren Schalenteilen vor, so dass man ein gutes Bild von der Ausbildung der Form bekommt.

Die durchschnittlich eine Länge von 40 mm erreichenden Schalen zeigen eine nahezu rechtwinkelige Ausbildung der Berührungsstelle des Schloss- und Vorderrandes. Der Vorderrand ist in seinem oberen Teil zunächst gerade, geht aber dann in sanfter Rundung in den Unterrand über. Dieser weist eine sanfte Einbuchtung auf, was durch das Vorhandensein eines schwach hervortretenden, von der Wirbelspitze schräg nach unten und hinten verlaufenden und sich dabei verbreiternden Sinus bedingt wird.

Der Hinterrand ist schräg abgestutzt. Vom Wirbel zur Vereinigungsstelle des Unter- und Hinterrandes verläuft eine auf den Steinkernen deutlich hervortretende Kante.

Die Wirbel sind bei sämtlichen vorliegenden Stücken nach vorn gerückt.

Die Skulptur besteht aus unregelmässig verlaufenden konzentrischen Zuwachslinien, zu denen zahlreiche feine Radialstreifen hinzukommen. Diese vermehren sich dem Aussenrande zu durch Einschaltung.

In den hier angegebenen Merkmalen der vorliegenden Formen herrscht im allgemeinen gute Übereinstimmung mit *Macrodon keyserlingi* d'Orb. Gegenüber der Beschreibung, die Borissjak (1904) von dieser Art gegeben hat, ist allerdings hervorzuheben, dass von einer schwachen vorderen Ohrbildung, wie sie Borissjak angibt, an den grönländischen Exemplaren nichts zu erkennen ist. Dieses Merkmal scheint aber auch durchaus nicht charakteristisch zu sein, denn bei den meisten von Borissjak abgebildeten russischen Exemplaren tritt es garnicht hervor. Fernerhin könnte man das Fehlen jener wellenförmigen Krümmung der konzentrischen Zuwachslinien auf der Mitte des hinteren Ohrs, die Borissjak von dem *Macrodon keyserlingi* angibt, als eine Differenz gegenüber der Art auffassen. Aber auch in diesem Merkmal scheint die Art insofern zu variieren, als es bei dem einen Individuum stärker, bei dem anderen schwächer hervortritt.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass der Sinus bei den grön-

ländischen Exemplaren nicht so stark hervortritt, als es bei der russischen Form der Fall zu sein scheint.

Die erwähnten Abweichungen rechtfertigen kaum die Zuordnung der vorliegenden Stücke zu einer anderen Art, wenngleich eine direkte Identifizierung mit dem russischen *Macrodon keyserlingi* nicht ratsam erscheint. Ich bezeichne daher die grönländische Form als *Macrodon* cf. *keyserlingi* D'ORB.

Macrodon keyserlingi D'ORB. findet sich in Russland im Callovien, Oxford und Séquanien. RAVN (1911) erwähnt ein *Macrodon keyserlingi* D'ORB. sp. aus dem Jura der Koldewey Insel, wo es sich in Bildungen des Séquanien-Kimmeridge fand. D. SOKOLOV und W. BODYLEVSKY (1931) erwähnen es aus dem Fossilniveau 3 des Festungsprofils in Spitzbergen. Dieses Niveau gehört auf Grund der in ihm ausserdem gefundenen Ammoniten (*Quenstedticeras* cf. *keyserlingi*) in das obere Callovien.

Modiola sp.

Tafel 2, Figur 17.

Es liegt ein Exemplar einer langgestreckten Form vor. Der Schlossrand geht in allmählicher Rundung ohne Winkelbildung in den breiten abwärts gezogenen Hinterrand über, der seinerseits mit dem fast geraden Unterrand einen abgerundeten, weniger als einen R betragenden Winkel bildet. Der Vorderrand ist schmal.

Von den schwach entwickelten Wirbeln geht ein abgerundeter fast gerader Kiel nach hinten und unten. Er erlischt jedoch, bevor er das Hinterende des Unterrandes erreicht hat.

Die Oberfläche der teilweise erhaltenen Schale ist mit feinen konzentrischen Linien bedeckt, zu denen noch sehr feine, nur mit der Lupe erkennbare Radialstreifen hinzutreten. Dadurch erinnert die Skulptur an ein Reibeisen. Auf dem Steinkern sind nur konzentrische Linien erkennbar.

Pecten sp. indet.

Tafel 2, Figur 18.

Ebenfalls vom Fligely Fjord stammt der Rest eines *Pecten*, der sich in dem gleichen Gestein wie die oben beschriebenen Formen findet, jedoch nicht von Prof. BACKLUND, sondern von den dänischen Jägern zusammen mit anderen unten näher beschriebenen Brachiopoden gefunden wurde.

Die nicht mehr näher bestimmbare Form zeigt noch Reste der Schale. Diese ist durch eine feine konzentrische Skulptur gekennzeichnet, zu der auch ganz schwache, radiale Linien hinzukommen.

Aucella cf. *bronni* Lah.

Tafel 1, Figur 19.

Die Aucellen, die sich an der Westseite des Fligely Fjordes gefunden haben, kommen in einem arkoseartigen Gestein vor. Proben hiervon sind sowohl von Prof. Backlund wie auch von dem dänischen Fangsmann Jensen gesammelt. Die von dem letzteren gesammelten Stücke fand Dr. Teichert bei der Blaabærhytte. Er glaubte, wie er mir mitteilte, dass sie von der Kuhn Insel stammen. Da sie jedoch mit den von Prof. Backlund in unmittelbarer Nähe gefundenen, dem Anstehenden entnommenen Stücken ganz übereinstimmen, dürfte die kleine Sammlung Jensen's ebenfalls hier zusammengebracht sein.

Die vorliegenden Aucellen sind nur mässig erhalten und nur zum Teil bestimmbar.

Das auf Tafel 1 in Figur 19 abgebildete Stück lässt sich am besten mit *Aucella bronni* Lah. vergleichen. Die Abbildung, die Ravn (1911) auf Tafel 12 in Figur 5 von dieser Art gegeben hat, stimmt bezüglich der Umrissformen recht gut überein, zeigt jedoch noch die feine Radialskulptur, die auf dem vorliegenden Stück nicht mehr zu erkennen ist.

Eine weiter vorliegende rechte Klappe, die aber ebenfalls nicht mehr gut erhalten ist, dürfte zu *Aucella sinzowi* Pavlow zu stellen sein.

Terebratula sp. indet.

Tafel 3, Figur 20, 20 a.

Unter den Fossilien, die im Fligely Fjord von den dänischen Jägern gesammelt wurden und die sich in dem gleichen Gestein wie die oben beschriebenen Macrodon finden, nehmen Terebrateln eine wichtige Stellung ein. Leider sind sie alle derartig verdrückt, dass an eine Bestimmung nicht zu denken ist. Ich beschränke mich daher darauf, die erkennbaren Merkmale zu beschreiben.

Es handelt sich um grosse und mittelgrosse Exemplare, von denen das grösste und zugleich am besten erhaltene eine Länge von 60 mm erreicht. Dieses in Figur 20 und 20 a, abgebildete Stück ist nicht wie die übrigen Individuen von den Seiten her schief, sondern von oben und unten her verdrückt, so dass die Form ziemlich platt erscheint. Dass dies nicht die ursprüngliche Gestalt sein kann, ist selbstverständlich, ergibt sich aber auch aus den Resten der anderen Exemplare, nach denen zu schliessen, eine stärkere Aufwölbung der Ventralklappe und dementsprechend ein Sinus auf der Dorsalklappe angenommen werden kann, womit eine entsprechende Ausbildung des Vorderrandes zu erwarten ist.

Infolge der starken Verdrückung ist es nicht möglich, ein richtiges Bild von den Umrissverhältnissen zu gewinnen, wenngleich es sich zwei-

fellos um Formen handelt, deren Länge beträchtlich über die Breite hinausgeht. Die grösste Breite der Schale dürfte dabei ungefähr auf der Hälfte der Länge liegen.

Wenngleich die Stücke meistens nur als Steinkerne erhalten sind, lassen sich doch hin und wieder Reste einer seidig glänzenden Schale erkennen. Es zeigt sich dann, dass ausser einer konzentrischen Skulptur auch eine sehr feine radiale Streifung vorhanden ist, die besonders in der Vergrösserung deutlich zum Ausdruck kommt. Die vorliegenden Formen zeigen auch auf der Dorsalklappe neben einer vom Schlossrand ausgehenden Mittellinie beiderseits davon je eine weitere Linie, die zu der Mittellinie in einem Winkel von ca. 30° stehen (Vgl. Figur 20 a).

Da sich bei dem mir vorliegenden Material weder die Umrissformen noch der Bau des Armgerüstes feststellen lässt, kann natürlich keine Bestimmung vorgenommen werden.

Es sei nur darauf hingewiesen, dass auch RAVN (1911) eine grosse, allerdings ebenfalls unbestimmbare *Terebratula* aus dem Séquanien-Kimmeridge der Koldewey Insel erwähnt.

2. Localität T 1.

Die durch die Untersuchungen von Dr. C. TEICHERT im Mai 1931 an der Westseite des Fligely Fjordes entdeckten Juravorkommen liegen südlich der Blaabærhytte (Blaubeerenhütte). Nach den mir von Dr. TEICHERT freundlichst gemachten Angaben konnte er im ganzen 6 Aufschlüsse feststellen. Diese liegen so, wie es in der hier in Figur 3 gegebenen Abbildung zur Darstellung gekommen ist.



Senkrecht schraffiert: Anstehender Jura
Weiss: Schneewehen.

Fig. 3. Der anstehende Jura südl. der Blaabærhytte. Gesamtlänge der Profils ca. 1 km. Aufgenommen von Dr. C. Teichert 25.5.1932.

Zur Zeit, als Dr. TEICHERT hier arbeitete, herrschte gerade Tauwetter, das seine Untersuchungen stark erschwerte. Trotzdem gelang es ihm, eine reiche Fauna von den einzelnen Fundpunkten mitzubringen.

Aufschluss I.

An der Basis liegen hier 45 cm Kalksandstein, der einzelne Ammoniten und Pflanzenreste und sehr häufig Muscheln enthält.

Hierüber folgt dann sandiger Ton in einer Mächtigkeit von 3 m, der nach oben zu immer sandiger wird. Die hier gefundene Fauna setzt sich folgendermassen zusammen:

Cardioceras sp.

In dem vorliegenden Material findet sich ein kleineres Bruchstück eines Cardioceratenabdruckes. Augenscheinlich handelt es sich um eine Form, die sehr ähnlich denjenigen ist, die weiter oben (von der Mitte der Westseite der Kuhn Insel) als *Cardioceras* cf. *alternans* v. Buch und cf. *kitchini* Salf. beschrieben sind.

Macrodon keyserlingi d'Orb.

Tafel 2, Figur 21.

Ein grösseres Gesteinsstück ist vollkommen von dieser Muschel erfüllt. Der Erhaltungszustand ist zum Teil sehr gut, so dass alle für diese Art charakteristischen Merkmale hinreichend festgestellt werden konnten. Die vorliegenden Stücke zeigen auch besonders gut das Vorhandensein des Sinus, der bei den weiter oben beschriebenen, von Prof. Backlund gesammelten Exemplaren nicht so deutlich hervortritt.

Neben diesen sehr zahlreichen *Macrodon keyserlingi* fanden sich an Lamellibranchiaten ferner 2 Reste von

Pecten

die wahrscheinlich zwei verschiedenen, nicht mehr näher bestimmbaren Arten angehören.

Terebratula sp. indet.

Die schon beschriebene grosse *Terebratula* findet sich an dieser Lokalität zusammen mit *Cardioceras*, *Macrodon keyserlingi* und *Pecten*. Es liegt eine Dorsalklappe vor, deren Erhaltungszustand jedoch ebenfalls keine nähere Bestimmung erlaubt.

Aufschluss II.

An der Basis liegt zunächst ein feiner glimmerhaltiger Sand, der kaum noch tonig ist und ebenfalls keine Fossilien enthält wie die oberste Lage in Aufschluss I. Darüber liegt dann Sandstein von wechselndem Charakter, bald mehr, bald weniger tonig. Die Mächtigkeit beträgt 4—5 m.

Aus dem Sandstein liegt nur eine *Ostrea* vor, die augenscheinlich mit der weiter unten beschriebenen *Ostrea* cf. *eduliformis* Schloth. übereinstimmt.

Aufschluss III.

Hier tritt eine 10 cm dicke Schalenbreccie auf, die nur eine Lamellibranchiatenart enthält. Ca. 8—10 cm über dieser Breccie wird der Sandstein eisenhaltig und verwittert braun. Hier enthält er nach Dr. Teichert's Angaben unbestimmbare Muschelreste. Diese Serie ist ca. 20 m

mächtig, dann folgen am Nordrande des Aufschlusses weisse und gelbliche Sande, die mit einer Muschelbreccie beginnen.

Von den einzelnen von Dr. TEICHERT hier gefundenen Formen war nur die folgende bestimmbar.

Macrodon cf. *keyserlingi* D'ORB.,

eine schon mehrfach in dieser Arbeit genannte Form, ist augenscheinlich die häufigste Art in der erwähnten oberen Muschelbreccie, die unter den weissen und gelblichen Sanden liegt. Die Fossilien sind hier alle sehr schlecht erhalten, so dass weitere Formen nicht mit Sicherheit identifiziert werden können.

Aufschluss IV.

Von diesen Vorkommen liegen keine Fossilien vor. Es handelt sich nach Dr. TEICHERT um grünlichen, sehr tonigen Sand, der den schon erwähnten ca. 10 m mächtigen weissen Sand überlagert.

Aufschluss V.

Wie aus der beigegebenen Figur zu erkennen ist, lag zur Zeit der Untersuchung zwischen Aufschluss IV und V eine lange Schneewehe, so dass nichts über die Ausbildung der verhüllten Schichten ausgesagt werden konnte.

An der Basis von Aufschluss V stellte Dr. TEICHERT ca. 3 m harte, graue, fossilleere Sandsteine fest. Dann folgte eine Muschelbank von 1 m Mächtigkeit, darüber lagen 3 m heller, lockerer Sandstein, der seinerseits wiederum von einer Muschelbreccie überlagert wurde. Über dieser Muschelbreccie lagen nochmals helle Sande, die teilweise Pflanzenreste enthalten und eine Mächtigkeit von 5—6 m erreichen.

Die in den beiden Muschelbreccien feststellbaren Arten sind folgende:

In der oberen Muschelbreccie tritt wieder

Macrodon cf. *keyserlingi*

als die beherrschende Form auf. Zu ihrer Beschreibung ist nichts mehr hinzuzufügen.

Die untere Muschelbreccie führt in erster Linie *Cyprinen* und *Tancredien*. Es ist bemerkenswert, dass *Macrodon* cf. *keyserlingi*, das in der oberen Muschelbreccie so sehr zahlreich auftritt, hier vollkommen zu fehlen scheint.

Die *Cyprinen* und *Tancredien* gehören Arten an, die sich auch an anderen Fundpunkten häufiger gefunden haben und schon von RAVN (1911) bzw. in dieser Arbeit bereits beschrieben sind. Es handelt sich um

Cyprina syssollae KEYS.
Tancredia cf. *jarneri* RAVN.
— cf. *axiniformis* PHILL.

Ausserdem fand sich ein grösserer *Pecten*, der wahrscheinlich zu *P. broenlundi* RAVN gehört.

Aufschluss VI.

Über die Verhältnisse im Aufschluss VI, der von dem Aufschluss V ebenfalls durch eine grössere Schneewehe getrennt war, macht Dr. TEICHERT folgende Angaben:

Zunächst treten 2 m gelbliche und bräunliche Sedimente zutage. Darüber liegt ein grauer harter Sandstein, ca. 3 m mächtig, der zunächst fossilleer ist, nach oben hin aber einen grossen Pecten und andere Muscheln führt. Darüber liegt eine 10 cm mächtige Austernbreccie, hauptsächlich mit *Ostrea* und *Perna*. Der ganze Sandstein führt Pflanzenreste.

Darauf folgen ca. 20 m meist lockerer, heller Sand mit auskeilenden härteren und dunkleren Lagen, die gelegentlich Schalenbruchstücke enthalten.

Am Nordende des Aufschlusses folgt dann ein ca. 2 m mächtiger sehr fossilreicher Sandstein. Hierin wurden ein grosses *Cardioceras* und sehr viele Holzreste gefunden.

Die in den drei von Dr. TEICHERT festgestellten Fossilhorizonten gefundenen Formen sind folgende:

1) Obere Muschelbank.

Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH.

Tafel 3, Figur 22.

Das vorliegende Stück ist ein Abdruck, der einen Durchmesser von ca. 52 mm besitzt. Der letzte Umgang weist ungefähr 42 Umbonalrippen auf, die etwas nach vorn geneigt sind und oberhalb der Flankenmitte Knoten tragen. Der Kiel ist nur an einer Stelle erkennbar, er ist mässig fein gezähnelt.

Die Form dürfte mit den weiter oben (von der Mitte der Westküste der Kuhn Insel) als *Card.* cf. *alternans* v. BUCH und cf. *kitchini* SALF. beschriebenen Formen ident sein. Fernerhin lässt sie sich auch recht gut mit dem von RAVN (1911) als *Cardioceras alternans* v. BUCH sp. auf Tafel 36 in Figur 3 abgebildeten Exemplar, das allerdings etwas kleiner ist, vergleichen.

Da nichts über die Querschnittsverhältnisse ausgesagt werden kann, ist es nicht möglich, eine unbedingt sichere Bestimmung vorzunehmen.

Unter den übrigen Fossilien, die in der oberen Muschelbank auftreten, finden sich keine neuen, in dieser Arbeit nicht schon beschriebenen Formen.

An Lamellibranchiaten sind zu nennen:

Macrodon keyserlingi (häufig)
Modiola sp. indet. (häufig)

An Brachiopoden findet sich wieder sehr häufig:

Terebratula sp. indet.

Mittlerer fossilführender Horizont.

In der sogenannten Austernbank fanden sich Reste einer grossen *Ostrea*, die der *Ostrea eduliformis* SCHLOTH. sehr gut vergleichbar sind, ferner einige Schalen von *Perna*, die einer in Ostgrönland bisher noch nicht bekannten Art angehören.

Perna aff. *rugosa* MÜNST.

Tafel 3, Figur 23, 23 a.

Mir liegen verschiedene Reste vor und eine ziemlich vollständig erhaltene linke Klappe. Diese besitzt einen fast rechteckigen Umriss. Der gerade, mässig lange Schlossrand stösst mit dem im oberen Teil nur schwach konkaven Vorderrand am Wirbel spitzwinklig zusammen.

Die Schale ist sehr dünn und besitzt nur eine schwache Skulptur. Während das Stück sonst sehr gut mit der von MORRIS und LYCETT (1854, Tafel 14, Figur 16) abgebildeten Innenseite der *Perna rugosa* MÜNSTER übereinstimmt, ist der Unterschied in der Skulptur ganz beträchtlich, da die Schalenoberfläche der genannten englischen Form vollkommen rauh ist.

Über die Ausbildung der Ligamentgruben ist nichts Sicheres auszusagen. Soviel sich noch erkennen lässt, stehen sie aber auch dichter als bei *Perna rugosa* und die einzelnen Gruben sind schmäler.

2) Untere Muschelbank.

Die untere im Vorkommen VI aufgeschlossene Muschelbank zeigt nicht ein derartiges Haufwerk von Fossilien, wie die obere. Augenscheinlich fehlen ihr auch vollkommen die in der oberen Muschelbank so äusserst zahlreichen Terebrateln.

Der hier gefundene grosse *Pecten* gehört zu *P. broenlundi* RAVN, ausserdem liegt der obere Teil der Innenseite einer *Perna* vor. Die Anordnung der Ligamentgruben ähnelt derjenigen, wie sie bei den aus dem Kohlenlager von Hochstetter Vorland vorliegenden *Perna*-Resten (Vgl. HANS FREBOLD 1932b, Tafel I, Figur 5) zu erkennen ist. Eine

nähere Bestimmung ist nicht möglich, da zu wenig von dem Stück erhalten ist.

Die Fauna aus dem Südwest-Teil der Kuhn Insel.

1. Localität B 3c.

Die im südwestlichen Teil der Kuhn Insel von Prof. BACKLUND gefundene Fauna tritt in einem zum Teil mikrokonglomeratischen gelbbraunen Sandstein mit kalkigem Bindemittel auf. An der Lokalität B 3c sind die Sedimente in ca. 150 m über dem Meer ganz von Muschelresten erfüllt. Auch Belemniten treten hier auf. Der Erhaltungszustand der Fauna ist sehr schlecht, doch konnten die meisten der vorkommenden Formen identifiziert werden, da es sich um im Jura des nördlichen Ostgrönland häufige Arten handelt. An der Lokalität B 2b tritt das gleiche Gestein auf.

Cyprina syssollae KEYS.

Tafel 1, Figur 24.

Diese Form ist in den braunen Sandsteinen scheinbar recht häufig, jedoch meistens zu schlecht erhalten. Das hier abgebildete Stück zeigt jedoch die von RAVN (1911, S. 479) beschriebenen Verhältnisse sehr gut: die abgerundete dreieckige, etwas längere als hohe Gestalt, den ziemlich stark hervorragenden, etwas vor der Mitte gelegenen Wirbel.

Die Oberfläche der Schale ist mit gröberen und feineren konzentrischen Linien versehen, was bei dem von RAVN (l. c. Tafel 35, Figur 6) abgebildeten Exemplar nicht zum Ausdruck kommt, jedoch im Text angegeben wird. Diese Skulptur ist bei dem hier abgebildeten Exemplar besonders gut erhalten.

Die Art wird von RAVN (1911) aus dem »Séquanien-Kimmeridge« der Koldewey-Insel und vom Muschelberg in Hochstetter Vorland angegeben.

Tancredia jarneri RAVN.

Zu dieser Form, die von RAVN (1911, S. 475/76) eingehend beschrieben ist, gehören zahlreiche Exemplare, die zum Teil die charakteristischen Merkmale dieser Art noch gut erkennen lassen.

Tancredia jarneri RAVN wird von RAVN aus dem »Séquanien-Kimmeridge« der Koldewey-Insel und vom Muschelberg Hochstetter Vorlands angegeben.

Trigonia sp. indet.

Von der Lokalität B 3c liegen zwei Teilabdrücke einer Muschel vor, die auf Grund ihrer Skulptur wohl zweifellos zu *Trigonia* gehört, jedoch nicht bestimmt werden kann.

Astarte cf. *striato-costata* MÜNSTER.

Von der Lokalität B 3c stammt eine noch teilweise mit der Schale erhaltene Astarte.

Diese ähnelt sehr der von RAVN (1911, Tafel 33, Fig. 11) aus dem Séquan-Kimmeridge der Koldewey-Insel abgebildeten *Astarte striato-costata* MÜNSTER. Auch die von ihm gegebene Beschreibung passt sehr gut zu dem vorliegenden Stück. Eine nochmalige Beschreibung ist daher überflüssig.

2. Localität B 2b.

Pseudomonotis?

In einem ziemlich feinkörnigen, muskowitreichen, grauen Sandstein, der von der Lokalität B 2b stammt, finden sich einige Steinkerne, die die Form von *Pseudomonotis* besitzen. In einigen Fällen sind auch noch Reste von Radialskulptur erhalten.

Die vorliegenden Stücke erinnern sehr stark an die von mir kürzlich (1932c) beschriebene *Pseudomonotis braamburiensis*, die sich sehr häufig in den Schichten des Callovien-Oxford von Wollaston Vorland gefunden hat. Es ist möglich, dass es sich um die gleiche Art handelt.

Tancredia planata MORRIS u. LYCETT.

Tafel 2, Figur 25.

Ebenfalls aus einem feinkörnigen, grauen Sandstein, der auch von der Lokalität B 2b stammt, liegt eine noch grösstenteils mit der Schale erhaltene linke Klappe von *Tancredia planata* MORRIS u. LYCETT vor. Diese zeigt die gleichen Umrissverhältnisse wie das von RAVN (1911, Tafel 33, Figur 10) abgebildete Exemplar und stimmt auch sehr gut mit der von ihm gegebenen Beschreibung überein.

Das vorliegende Stück zeigt auch deutlich die konzentrische Schalenskulptur.

Die von RAVN beschriebenen Exemplare fanden sich im »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey-Insel.

Astarte cf. *alta* RAVN.

In dem gleichen Gesteinsstück, in dem sich die im vorhergehenden beschriebene *Tancredia planata* gefunden hatte, kommt auch noch eine kleine *Astarte* vor. Diese erreicht eine Höhe von 6 mm und eine Länge von ebenfalls 6 mm. Die Gestalt ist dreieckig-eiförmig. Der in der Mitte gelegene Wirbel ist spitz. Der stark gebogene Unterrand geht plötzlich in den etwas konvexen Hinterrand und den ganz schwach konkaven Vorderrand über. Die Zahl der scharf hervortretenden konzentrischen Rippen beträgt ca. 10—12.

Das vorliegende Stück erinnert in seiner Form ziemlich an die von RAVN aus dem »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey-Insel beschriebene (l. c. S. 473, Tafel 34, Figur 2) *Astarte alta* RAVN. Diese ist jedoch ungefähr doppelt so gross, wobei sie auch etwas höher als lang wird.

Dicranodonta cf. *pectunculoides* TRAUTSCH.

Tafel 3, Figur 26.

Ebenfalls in dem gleichen Gesteinsstück, aus dem die beschriebene *Tancredia planata* und *Astarte* cf. *alta* stammen, findet sich eine kleine Form, die der *Dicranodonta pectunculoides* TRAUTSCH. var. a. bei BORISSJAK sehr ähnlich ist.

Bei einer Länge von 9 mm und einer Höhe von 7 mm zeigt sie einen abgerundet rechteckigen Umriss und eine nur verhältnismässig geringe Wölbung. Der Wirbel liegt in der Mitte und scheint nur schwach eingekrümmt zu sein.

Die Skulptur besteht aus zahlreichen gröberen und feineren Radialstreifen und feinen konzentrischen Linien, sowie einigen etwas deutlicher hervortretenden konzentrischen Furchen.

Die vorliegende Form ist kleiner als die von BORISSJAK (1905, Tafel 4, Figur 9) abgebildete Varietät dieser Art, stimmt jedoch sonst sehr gut überein.

Dicranodonta pectunculoides findet sich in Russland im mittleren Kelloway.

3. Localität T 2.

Die Lokalität T 2 an der Südwestküste der Kuhn Insel wurde von Dr. TEICHERT am 26. Mai 32 gefunden. Sie liegt gegenüber der Blaabærhytte am anderen Ufer des Fligely Fjordes.

Es handelt sich um eine Häufung von losen Blöcken eines Sandsteins, der anstehend nicht angetroffen wurde, jedoch in der näheren Nachbarschaft des Fundpunktes zu erwarten ist.

Das Gestein ist von Aucellen und Ammonitenbruchstücken ganz erfüllt. Andere Faunenbestandteile sind hier nicht angetroffen. Es handelt sich um einen Horizont, der an den anderen neuen Fundpunkten im Bereich des Fligely Fjordes, der Lindemanbay und des Hochstetter Vorlandes nicht angetroffen ist.

Die nur zum Teil bestimmbare Fauna setzt sich aus folgenden Formen zusammen.

Perisphinctes (*Pavlowia*?) sp. indet. aff. *panderi* MICH.

Tafel 2, Figur 27.

Das auf Tafel 2 in Figur 27 abgebildete Exemplar ist das beste der vorliegenden Stücke. Es zeigt folgende Massverhältnisse auf:

dm	ca. 43 mm
Nabelweite	- 18 —
Höhe der letzten Windung	- 19 —

Die Gehäuseform ist weitgenabelt, Flanken und Externseite sind schwach gewölbt, der Abfall zum Nabel vollzieht sich ganz allmählich. Der Windungsquerschnitt lässt sich nicht mehr genau feststellen, ist aber offenbar höher als breit. Die Windungen nehmen gleichmässig und allmählich an Grösse zu. Einige schwächere Einschnürungen sind vorhanden.

Von einer Lobenlinie ist nichts mehr zu erkennen.

Die Form zeigt in allen ihren Teilen eine gleichmässig starke Berippung. Auf den letzten Umgang kommen ca. 32 Rippen, die regelmässig auf der Mitte der Flanken in 2 Äste gegabelt sind. Die Rippen sind auf den Flanken schwach nach vorn geneigt. Ihr Verlauf auf der Externseite lässt sich an diesem Exemplar nicht mehr feststellen, nach einem anderen, etwas grösseren Windungsbruchstück zu urteilen, queren sie dieselbe jedoch ohne Unterbrechung und Abschwächung schwach vorgezogen.

Die vorliegende Form, deren Erhaltungszustand eine genaue Bestimmung nicht zulässt, erinnert in ihrer Gehäuseform sehr an die von MICHALSKI (1890) auf Tafel XII in Figur 3 abgebildete Varietät von *Perisphinctes panderi*. Auch der Rippentyp ist generell der gleiche, allerdings treten bei dem russischen Stück einige 3-geteilte Rippen auf. Dies bedeutet allerdings nichts, da das russische Exemplar grösser als das vorliegende ist.

Der gewöhnliche *Perisph. panderi* besitzt ein anderes Aussehen. Die Rippen sind bei ihm weniger zahlreich, dafür aber kräftiger.

Aucella mosquensis v. BUCH (non KEYS., non LAH.).

Tafel 2, Figur 28, 28 a, Tafel 3, Figur 29.

Die vorliegenden Aucellen — alles linke Klappen — gehören scheinbar ein und derselben Art an. Sie stimmen in ihren Umrissverhältnissen sehr gut mit der von MADSEN (1904) auf Tafel 6 in Figur 7 als *Aucella pallasi* KEYS. abgebildeten Form überein, desgleichen mit den von LAHUSEN (1888) auf Tafel 1 in Figur 12—20 ebenfalls als *Aucella pallasi* KEYS. wiedergegebenen Formen.

Diese Formengruppe gehört, wie PAVLOW (1907) dargestellt hat, zu *Aucella mosquensis* v. BUCH. Diese Art kennzeichnet bekanntlich im wesentlichen die Schichten des mittleren Portland, aus denen sie auch aus Ostgrönland bereits von RAVN (1911) beschrieben ist. Das von diesem Autor abgebildete Exemplar gehört allerdings nicht zu dem hier vorliegenden Typ.

Die Faunen von Hochstetter Vorland.

Wie bereits in der oben gegebenen Beschreibung der neuen Fundpunkte von Hochstetter Vorland dargestellt ist, handelt es sich im wesentlichen um drei Vorkommensbereiche, nämlich einen im Inneren der Petersbucht gelegenen, einen in der Umgebung von Lauge Koch's Vig und einen am Muschelberg. Die beiden erstgenannten bestehen nur aus losen Blöcken, die allerdings kaum von weither gekommen sein dürften, bei dem letztgenannten handelt es sich um anstehende Vorkommen.

Die aufgefundenen losen Blöcke beider Fundpunkte stehen zum Teil den braunen konglomeratischen Sandsteinen, die im südwestlichen Teil der Kuhn Insel gefunden sind, petrographisch sehr nahe bezw. stimmen ganz mit diesen überein. Auch die hierin gefundene Fauna ist ganz ähnlich. Ausserdem treten aber auch wieder bituminöse, grauschwarze, sandige Schiefer mit Ammoniten auf. Die Faunen sind hier nach den einzelnen Vorkommensbereichen getrennt beschrieben.

a. Die Fauna aus dem inneren Teil der Petersbucht.

(Sammlung Prof. Backlund 1932).

Pecten (Camptonectes) broenlundi Ravn.

In einer vorliegenden grossen ganz mit Muscheln bedeckten Sandsteinplatte findet sich ein grosser mit der Schalenaussenseite dem Gestein zugekehrter Pecten, so dass von der Skulptur nichts zu erkennen ist. Die sehr gute Übereinstimmung, die das Stück mit der von Ravn (1911, Tafel 34, Figur 6) gegebenen Abbildung des *Pecten broenlundi* Ravn zeigt, lässt keinen Zweifel an der Identität mit dieser Art aufkommen.

Pecten broenlundi Ravn wird von Ravn aus dem »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel und vom Muschelberg in Hochstetter Vorland angegeben.

In der gleichen Gesteinsplatte finden sich ferner als häufiger Faunenbestandteil:

Tancredia jarneri Ravn.

Zur Charakterisierung dieser auch an anderen Lokalitäten häufig auftretenden Form ist hier nichts weiter hinzuzufügen. Ferner fand sich eine der

Tancredia curtansata Phill.

sehr ähnliche Muschel. Leider liegt von ihr nur ein etwas mangelhaft erhaltener Steinkern vor, der die von Ravn verzeichneten Merkmale dieser in Grönland schon früher nachgewiesenen Form zum Teil noch gut erkennen lässt.

Die vorliegende linke Klappe weist eine Länge von ca. 35 und eine Höhe von ca. 25 mm auf. Der Wirbel liegt ungefähr auf der Mitte der

Länge, der vor dem Wirbel liegende Rand ist schwach konkav, der hintere Rand ist konvex und der Unterrand schwach gebogen, so wie es von RAVN angegeben wird. Der vordere Teil der Schale läuft in eine abgerundete Spitze aus.

Von einer Skulptur ist nichts mehr zu erkennen. *Tancredia curtansata* PHILL. wurde von RAVN aus dem Séquan-Kimmeridge der Koldewey Insel angegeben.

Oxytoma? sp. indet.

Tafel 3, Figur 30.

In grauschwarzen sandigen Schiefern, zusammen mit *Aucellen* und anderen nicht mehr bestimmbaren Muscheln findet sich der Abdruck einer kleinen Form, die wahrscheinlich zu *Oxytoma* zu stellen ist. Es handelt sich um eine linke Klappe von mässig schiefer Gestalt und mit einem grossen hinteren Ohr, das scheinbar einen Byssusausschnitt besitzt. Auf dem Ohr ist keine Skulptur zu erkennen.

Die Skulptur der übrigen Schale besteht aus ca. 15 Radialrippen, die in ziemlich weiten Abständen von einander stehen und zwischen denen auch keine feineren Rippen eingeschaltet sind.

Aucella.

In dem gleichen Gestein treten ferner *Aucellen* aus der *bronni*-Gruppe nicht selten auf.

Ausser den genannten Lamellibranchiaten findet sich noch ein grösseres nicht mehr bestimmbares Ammonitenbruchstück sowie einige Ditrupen.

b. Die Fauna aus der Umgebung von Lauge Koch's Vig.

(Sammlung Magister BØGVAD 1930).

Cardioceras sp. indet.

In grauschwarzen sandigen Schiefern, die am Strande von Lauge Koch's Vig in Mengen als lose Blöcke auftreten, finden sich in erster Linie Abdrücke kleiner *Cardioceraten*, deren Grösse im allgemeinen nicht über 20 mm Durchmesser hinausgeht.

Ein etwas besser erkennbarer Abdruck zeigt bei einem Durchmesser von ca. 16 mm ungefähr 30 Umbonalrippen, die etwas über der Flankenmitte gegabelt sind. Die Körnelung des Kiels ist ziemlich fein, jedoch nicht derartig wie bei den oben beschriebenen *Cardioceras* cf. *nathorsti* LDGR.

Eine nähere Bestimmung der vorliegenden Stücke ist ausgeschlossen, jedoch ist zu sagen, dass sie sich dem Typ der oben beschriebenen Form *Cardioceras* sp. indet. cf. *alternans* v. BUCH und *kitchini* SALF. eng anschliessen.

Von einem anderen Fundpunkt (südlicher Teil von Lauge Koch's Vig) nördlich vom Karls Pynt stammt aus einem gleichen Gestein, ein ebenfalls schlecht erhaltener kleiner Abdruck, der auch hierher gehört.

Ammonites (*Rasenia*?) sp. indet.

Tafel 3, Figur 31.

Ebenfalls aus dem südlichen Teil von Lauge Koch's Vig liegt ein schlecht erhaltener Ammonitenabdruck vor, der jedoch in einem anderen Gestein — einem grauen quarzitischen Sandstein — vorkommt.

Das hier abgebildete Stück gehört einer ziemlich weitnabeligen Form an, die scheinbar mässig stark gewölbte Flanken besitzt. Sie ist durch eine kräftige Skulptur ausgezeichnet. Diese besteht aus starken hohen Rippen, die zwischen dem gerundeten Nabelabfall und der Flankenmitte besonders kräftig sind, um sich dann in zwei Äste zu gabeln. Bis zur Seitenmitte herunterreichend schiebt sich dann wieder eine Schaltrippe ein, die nicht mit den kräftigen Rippenstielen verbunden ist. Auf dem vorliegenden Stück hat es den Anschein, als ob die Gabelrippen im Gegensatz zu den Rippenstielen nach hinten geschwungen sind. Dies wird aber wahrscheinlich durch die Verdrückung bedingt sein.

Die Art der Skulptur ist somit die gleiche wie sie bei der oben von der Kuhn Insel beschriebenen *Rasenia* aff. *groenlandica* Ravn auftritt und wie sie sich vor allem auch bei den vom Südkap Spitzbergens stammenden ähnlichen Formen (Vgl. Hans Frebold 1930) findet. Es ist wahrscheinlich, dass auch das vorliegende Exemplar zu der gleichen Art oder wenigstens in deren nächste Verwandtschaft gehört. Genaueres lässt sich jedoch bei dem schlechten Erhaltungszustand nicht aussagen.

Ammonites sp. indet.

Tafel 3, Figur 32.

Ebenfalls aus einem grauen quarzitischen Sandstein, der als loser Block im südlichen Teil von Lauge Koch's Vig gefunden wurde, stammt ein kleines Ammonitenwindungsbruchstück. Die Rippen sind in der Nähe der Nabelkante verdickt und teilen sich hier in 3 Äste. Ausserdem sieht man eine Schaltrippe, die zwischen zwei derartig geteilten Rippen auftritt und sich bis etwas über die Seitenmitte hinaus nach unten erstreckt.

Das nicht näher bestimmbare Bruchstück könnte vielleicht einer Form angehören, die mit der im vorhergehenden beschriebenen ident oder verwandt ist, da derartige Skulpturverhältnisse, wie sie das vorliegende Stück zeigt, in späteren Stadien der ontogenetischen Entwicklung jener Form auftreten.

Cyprina sp. indet. aff. *syssollae* KEYS.

In dem gleichen Gesteinsblock, in dem das vorstehend beschriebene Ammonitenbruchstück gefunden wurde, kommen grössere *Cyprinen* vor. Diese sind allerdings nur als schlechte und zum Teil zerbrochene Steinkerne erhalten, so dass eine nähere Bestimmung nicht mehr möglich ist. Der äusseren Form nach zu urteilen, dürfte es sich wahrscheinlich um *C. syssollae* KEYS. handeln, die auch an anderen Fundpunkten des nördlichen Ostgrönland nicht selten ist.

Cyprina sp. indet. cf. *kharoschovensis* ROUILL.

Tafel 3, Figur 33.

Aus dem gleichen Gesteinsblock stammt ferner eine kleinere *Cyprina*. Diese scheint in ihren Umrissformen mit der von RAVN (1911, Tafel 35, Figur 4) abgebildeten *Cyprina kharoschovensis* ROUILL. gut übereinzustimmen, jedoch lässt sich das nicht mit Bestimmtheit sagen, da der hintere Teil der Muschel abgebrochen ist. Der ziemlich stark nach vorn gebogene Wirbel liegt jedenfalls vor der Mitte der Länge. Die Ausbildung des Vorderrandes und Unterrandes entspricht ganz den von RAVN angegebenen Verhältnissen.

Von einer Skulptur ist nichts mehr erhalten.

Cyprina kharoschovensis ROUILL. wird von RAVN vom Muschelberg in Hochstetter Vorland sowie aus dem Séquan-Kimmeridge der Koldewey Insel angegeben.

Tancredia sp. indet.

In dem gleichen und anderen Gesteinsstücken wurden ferner häufig Abdrücke und Steinkerne von Tancredien angetroffen, die aber meist keine nähere Bestimmung mehr gestatten. Einige der vorgefundenen Exemplare stehen auf jeden Fall der *Tancredia curtansata* PHILL. sehr nahe.

Tancredia cf. *planata* MORR. u. LYCETT.

In einem gleichen Gesteinsblock, dem die im vorhergehenden beschriebenen Stücke entstammen, fanden sich je eine rechte und eine linke Klappe einer *Tancredia* als Steinkern erhalten. Den Umrissformen nach zu urteilen handelt es sich um *Tancredia planata* MORR. u. LYCETT.

Pectiniden.

Mehrere grössere schlecht erhaltene Steinkerne von *Pecten*, die alle nicht mehr näher bestimmbar sind, treten in dem gleichen Gestein auf, aus der die übrige, im vorhergehenden beschriebene Fauna stammt. Meistens dürfte es sich um *Pecten* (*Camptonectes*) *broenlundi* RAVN handeln.

Aucella cf. *bronni* var. *lata* LAH.

Zusammen mit den oben beschriebenen *Cardioceraten*, die sich am Strande von Lauge Koch's Vig in grauschwarzen, sandigen Schiefern fanden, treten einige Abdrücke von Aucellen auf. Von diesen lässt sich der eine noch ungefähr bestimmen.

Es handelt sich um eine rechte Klappe, die ungefähr dieselben Umrissverhältnisse aufweist, wie das von LAHUSEN (1888, Tafel 1, Figur 11) abgebildete Exemplar von *Aucella bronni* var. *lata*.

Das vorliegende Stück lässt auch noch sehr gut die feinen radialen Linien erkennen, die für diese Varietät charakteristisch sind. Es ist aber auch möglich, dass es sich um die *Aucella pallasi* KEYS. var. *tenuistriata* LAH. handelt, die nach der Angabe von LAHUSEN (1888, S. 34) und den von ihm gegebenen Figuren zu urteilen, der *Aucella bronni* var. *lata* so ähnlich werden kann, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist.

Cucullaea ? sp. indet.

Ebenfalls in demselben, die Cardioceraten führenden Gestein treten fernerhin einige Abdrücke und Steinkerne einer kleinen, durch verhältnismässig kräftige konzentrische Skulptur ausgezeichneten Muschel auf. Eine Bestimmung ist nicht vorzunehmen. Es ist möglich, dass es sich um eine *Cucullaea* handelt.

Ditrupa nodulosa LDGR.

Tafel 3, Figur 34.

In einigen Blöcken, die aus einem sehr glimmerreichen grauen Sandstein bestehen, finden sich grosse Mengen von *Ditrupa nodulosa* LDGR., die RAVN (1911) bereits aus dem Séquan-Kimmeridge der Koldewey Insel beschrieb. Er stellte sie damals noch, LUNDGREEN entsprechend, zu *Dentalium*, wies jedoch bereits darauf hin, dass es sich nach ihrer ganzen Erscheinungsweise um Serpula-Röhren handeln könnte.

Später hat bekanntlich STOLLEY (1912) die aus Spitzbergen stammende Form näher untersucht und festgestellt, dass es sich nicht um *Dentalium* sondern um *Ditrupa* handelt.

Die vorliegenden Stücke entsprechen vollkommen der von RAVN und anderen gegebenen Beschreibung von *D. nodulosa* LDGR. Die Röhre, die durchschnittlich einen Durchmesser von 2 mm erreicht, ist schwach gebogen und mit zahlreichen Querlinien, unregelmässigen Einschnürungen und Falten versehen.

c. Die Fauna aus der Umgebung des Muschelberges.

Die von diesem seit langem bekannten Fundpunkt stammende Fauna enthält nichts Neues. Es handelt sich auch nur um wenige Stücke, die, soweit sie noch bestimmbar waren, zu *Cyprina syssollae* KEYS. gehören.

Stratigraphie.

Horizontbestimmung.

Die einzelnen grösstenteils neuen Fundpunkte jurasischer Fossilien im nördlichen Teil Ostgrönlands haben, wie die im vorhergehenden gegebene Beschreibung gezeigt hat, zum Teil die gleichen, zum Teil verschiedene Formen geliefert.

Es erhebt sich nunmehr die Frage nach dem Alter der einzelnen durch sie gekennzeichneten Schichtenkomplexe.

Im Inneren der Petersbucht (Hochstetter Vorland) wurde von Prof. BACKLUND folgende Fauna gefunden:

Ammonites sp. indet.
Pecten (*Camptonectes*) *broenlundi* RAVN
Tancredia jarneri RAVN
Tancredia curtansata PHILL.
Aucella cf. *bronni* LAH.
Oxytoma ? sp. indet.
Ditrupa

Von diesen Formen ist der grösste Teil bereits durch die Untersuchungen RAVN's (1911) aus Ostgrönland bekannt geworden und zwar wurden *Pecten broenlundi*, *Tancredia jarneri*, *Tancredia curtansata* aus dem »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel und zum Teil auch vom Muschelberg in Hochstetter Vorland genannt.

In beiden Gebieten fanden sie sich zusammen mit Ammoniten aus der Gruppe des *Cardioceras alternans* v. BUCH, das eine hinreichend sichere Horizontbestimmung ermöglicht. Es ist ja immerhin denkbar, dass die hier genannten Lamellibranchiatenformen eine über den Vertikalbereich dieses Horizonts hinausgehende Verbreitung besitzen, jedoch ist im vorliegenden Fall mit ziemlicher Sicherheit auf das gleiche Niveau zu schliessen.

Die weiter südlich im Bereich von Lauge Koch's Vig liegenden Fundpunkte, die von Magister BØGVAD ausgebeutet wurden, lieferten folgende Fauna:

Cardioceras sp. indet. (wahrscheinlich *alternans*- oder *kitchini*-Gruppe)
Ammonites (*Rasenia*?) sp. indet. (vermutlich Gruppe der *Rasenia groenlandica* RAVN)
Ammonites sp. indet. (vermutlich Gruppe der *Rasenia groenlandica* RAVN)
Cyprina aff. *syssollae* KEYS.
Cyprina aff. *kharoschovensis* ROUILL.
Tancredia aff. *curtansata* PHILL.
Tancredia cf. *planata* MORR. u. LYCETT

Pecten aff. *broenlundi* RAVN
Cucullaea ? sp. indet.
Aucella cf. *bronni* var. *lata* LAH.
Ditrupa nodulosa LDGR.

Obwohl der schlechte Erhaltungszustand dieser Fauna in den meisten Fällen keine genaue Bestimmung gestattete, lässt sich doch auf Grund des Gesamtbildes der Fauna mit Sicherheit angeben, dass es sich um den gleichen Horizont handelt, wie er in den Blöcken, die im Inneren der Petersbucht gefunden wurden, vorliegt. Darauf weisen schon vor allem die Ammoniten hin, dann aber auch die *Cyprinen* und *Tancredien* sowie die *Pectiniden*, alles Formen, die sich in den durch RAVN bekannt gewordenen Bildungen des Séquans und des Kimmeridge von Nordostgrönland gefunden haben. Dass es sich um diese Stufe handeln muss, ergibt sich auch aus der *Aucella* cf. *bronni* var. *lata* LAH.

Bemerkenswert ist für die Fauna der beiden Fundpunkte »Inneres der Petersbucht« und »Lauge Koch's Vig«, dass in ihr die *Perna groenlandica* RAVN und der *Pecten lens* SOW., die ich zusammen in den anstehenden Schichten des Kohlenlagers von Hochstetter Vorland in grossen Mengen gefunden habe und die von RAVN auch aus dem »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel angegeben werden, nicht angetroffen sind. Diesem marinen Horizont der Kohlenserie fehlen jedoch auch die oben genannten Formen der anderen Fundpunkte von Wollaston Vorland.

Diese Differenzen sind möglicherweise durch geringe Altersunterschiede der entsprechenden Schichten bedingt.

Über das Alter des dritten Fundpunktes in Hochstetter Vorland, des Muschelberges, haben die neuen Aufsammlungen nichts Neues ergeben. Es lässt sich jedoch nunmehr feststellen, dass die im Muschelberg und seiner näheren Umgebung anstehenden Schichten eine viel weitere Verbreitung besitzen, wenngleich sie meistens von quartären Bildungen bedeckt sind.

Die weiter an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel von Prof. BACKLUND ausgebeuteten dunklen bituminösen Schiefer enthalten folgende interessante Fauna:

Aspidoceras sp. indet.
Cardioceras sp. indet. aff. *nathorsti* LDGR.
Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH und cf. *kitchini* SALF.
Cardioceras div. sp. indet.
Rasenia (?) sp. indet. aff. *groenlandica* RAVN
Aucella bronni LAH.
Cucullaea sp. indet.

Von diesen Formen sind die *Aspidoceraten* vollkommen neu für Grönland, die anderen Formen neu für die Kuhn Insel.

Wenn es sich auch in diesem Fall meistens um der Art nach nicht näher bestimmbare Formen handelt, so ist dennoch eine einwandfreie Bestimmung des Alters des durch sie gekennzeichneten Horizontes ohne weiteres möglich. Dieser ergibt sich einmal aus den auftretenden *Aucellen* und dann aus den Gesamtcharakter der Fauna. Bei den *Cardioceraten* haben wir es mit Formen zu tun, die RAVN's »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel kennzeichnen. Das Gleiche gilt für die *Rasenia* aff. *groenlandica*, die hier in einer Formenvergesellschaftung auftritt, wie ich sie (1930) vom Südkap Spitzbergens beschrieben habe und die ich zum Unterkimmeridge stellte.

Einer solchen Altersbestimmung — als Grenzschichten vom Oberoxford zum Unterkimmeridge — würden auch die vorgefundenen *Aspidoceraten* durchaus entsprechen.

Es würde sich also somit ergeben, dass im wesentlichen derselbe Horizont vorliegt wie an den hier beschriebenen Lokalitäten Hochstetter Vorlands. Dass an jenen Fundpunkten die faunistische und petrographische Ausbildung allerdings eine andere ist, steht fest, widerspricht jedoch nicht einer Gleichaltrigkeit. Das Auftreten der zahlreichen Lamellibranchiaten in den hellen Sandsteinen von Hochstetter Vorland ist leicht aus den im Wechsel des Sediments erkennbaren veränderten Lebensverhältnissen zu erklären.

Es soll nicht gesagt sein, dass es sich bei den verglichenen Bildungen um absolut gleich alte Schichten handelt, wenngleich auch dies möglich ist, aber zu ein und derselben Stufe gehören sie auf jeden Fall.

Auch die weiter südlich von Prof. BACKLUND entdeckten Lokalitäten auf der Kuhn Insel dürften im wesentlichen gleich alte Horizonte führen. Die hier zusammengebrachte Fauna setzt sich aus folgenden Formen zusammen:

1) *Cyprina syssollae* KEYS.
2) *Tancredia jarneri* RAVN
3) *Tancredia planata* MORRIS u. LYCETT
4) *Trigonia* sp. indet.
5) *Astarte* cf. *striato-costata* MÜNSTER
6) *Astarte* cf. *alta* RAVN
7) *Pseudomonotis* sp. indet.
8) *Dicranodonta* cf. *pectunculoides* TRAUTSCH.

Von dieser Fauna hat RAVN die unter 1, 2, 3, 5 und 6 genannten auch aus dem »Séquan-Kimmeridge« anderer grönländischer Fundpunkte und zwar vor allem der Koldewey Insel angegeben und auch an anderen hier beschriebenen ostgrönländischen Lokalitäten sind einige dieser Formen in einem dieser Stufe als gleichaltrig betrachteten Horizont nachgewiesen.

Was die übrigen Faunenelemente betrifft, also *Trigonia*, *Pseudomonotis* und *Dicranodonta* cf. *pectunculoides*, so kann aus ihnen nichts abgeleitet werden, da es sich entweder um gar nicht oder nur unsicher bestimmbare Arten handelt.

Es ergibt sich also, dass auch an diesen im südwestlichen Teil der Kuhn Insel gelegenen Lokalitäten der gleiche Horizont entwickelt ist wie an den anderen bereits behandelten Fundpunkten. Dabei schliessen sich die im südwestlichen Teil der Kuhn Insel gefundenen Schichten petrographisch und faziell ziemlich eng an die Entwicklung in Hochstetter Vorland an, stehen aber ebenso wie diese den ammonitenreichen Vorkommen an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel unterschiedlich gegenüber. Auch hier möge nochmals betont sein, dass es sich, wie bereits oben gesagt, dennoch um die gleiche Stufe, wenn auch vielleicht um eine geringe Altersdifferenz handelt.

Als letzte der hier neu beschriebenen Vorkommen, die in den gleichen Horizont gehören, bleiben die an der Westküste vom Fligely Fjord, von der die Sammlungen Dr. TEICHERT's und Prof. BACKLUND's vorliegen.

Diese sind schon in faunistischer Beziehung sehr interessant, indem hier nämlich Faunenelemente auftreten, die sich in den von den anderen neuen Fundpunkten stammenden Sammlungen nicht gefunden haben. Es handelt sich um folgende Formen:

1) *Macrodon* cf. *keyserlingi* D'ORB.
2) *Modiola* sp.
3) *Pecten* sp. indet. aff. *broenlundi* RAVN
4) *Aucella* cf. *bronni* LAH.
5) *Terebratula* sp. indet.

Die unter 1—3 und 5 genannten Formen finden sich in ein und demselben Gestein, das man auf Grund der einzigen näher bestimmbaren Form (*Macrodon* cf. *keyserlingi* D'ORB.), die sich in Russland im Callovien, Oxford und Séquanien findet, ebenfalls in den unteren Teil des weissen Jura einordnen könnte. Auch RAVN führt diese Form an und zwar aus dem »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel.

Besteht bei den Formen, die unter 1—3 und 5 genannt sind — die *Aucella* cf. *bronni* kam in einem anderen Gestein vor — keine unbedingte Sicherheit, dass es sich um »Séquan-Kimmeridge« handelt, so ergibt sich das jedoch aus den Aufsammlungen Dr. TEICHERT's, die offenbar in einem anderen Profil vorgenommen sind, wobei sich aber nun auch mit diesen Formen zusammen leitende Typen gefunden haben.

Aus der von Dr. TEICHERT an der Westseite des Fligely Fjordes gefundenen Fauna seien hier folgende Formen genannt:

Cardioceras cf. *alternans* v. BUCH und cf. *kitchini* SALF.
**Macrodon keyserlingi* D'ORB.
Cyprina syssollae KEYS.
Tancredia cf. *jarneri* RAVN
Tancredia cf. *axiniformis* PHILL.
**Pecten* aff. *broenlundi* RAVN
Perna aff. *rugosa*
**Modiola* sp.
**Terebratula* sp. indet.

Bei den mit einem Sternchen versehenen Formen handelt es sich um die gleichen Arten wie sie aus der Sammlung Prof. BACKLUND's vorliegen. Ihr Zusammenvorkommen mit *Cardioceras* cf. *alternans* v. BUCH und *kitchini* SALF. zeigt nun mit Sicherheit an, dass es sich tatsächlich um Séquan-Kimmeridge handelt.

Vergleichen wir nun diese bisher genannten neu entdeckten Vorkommen von Jura mit den bereits früher bekannt gewordenen Lokalitäten, so stellen wir fest, dass sie sich eng an das »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel anschliessen.

Auf dieser Insel wurde dieser Horizont stratigraphisch genauer von L. KOCH untersucht. Folgendes für den Vergleich sehr wichtige Profil wurde an der Lokalität Kløft I und II aufgenommen. Die Fossilienbestimmung und stratigraphische Einordnung stammt von ROSENKRANTZ.

70—71 m. Ziemlich harter Sandstein sowohl mit zahlreichen *Tancredia jarneri* wie auch schlecht erhaltenen *Aulacostephanus* (?) *groenlandicus* RAVN.

Aulacostephanus-Zone.
Astarte sp.
Tancredia curtansata PHILL. sp., 3 Exemplare
Tancredia jarneri RAVN. sehr häufig
Natica sp., 5 Exemplare
Aulacostephanus (?) *groenlandicus* RAVN, 3 Exemplare
Pachyteuthis sp.
Belemnites sp. indet.

Alter: Kimmeridge.

62—70 m. Sand, einige Stämme und schwammartige Sandsteinkonkretionen enthaltend.

60—62 m. Schieferiger Kalksandstein mit einer 10 cm mächtigen Lage, die kleine Muscheln enthält.

Cyprina-Zone.

Aucella sinzowi PAVL., 1 Exemplar
Modiola sp., 1 Exemplar
Astarte sp., häufig
Cyprina syssollae KEYS., häufig
Chemnitzia hamptonensis MORR. u. LYCETT

Alter: möglicherweise Oberoxford.

41—60 m. Sehr heller grauer Sandstein, der obere Teil eine Menge grosser *Belemniten* enthaltend.

40—41 m. Kalkiger Sandstein, ziemlich fest und nur wenige Fossilien enthaltend.

28—40 m. Helle sandige Schichtenfolge mit *Belemniten*, *Dentalium*, Kohlestücken und Stämmen. Ca. 3 m von der Basis ein dünner, ziemlich harter, kalkiger Sandstein mit *Belemnites panderianus* D'ORB.

26—28 m. Harter und ziemlich fossilreicher Sandstein. Er enthält viel Kalk und Glimmer und zahlreiche Fossilien. Der grössere Teil von diesen ist auf eine 30 cm mächtige Lage beschränkt. Ca. 5 cm dieser Lage bilden eine mehr schiefrige und sandige Schicht, in denen grosse Exemplare von *Pecten*, *Pinna* und *Perna* reichlich vorkommen.

Cardioceras-Zone.

Aucella kirghisensis SOK.
Aucella bronni LAH.
Aucella sinzowi PAVL. häufig
Aucella cf. *reticulata* LUNDGR.
Aucella sp., 1 Exemplar
Perna groenlandica RAVN, häufig
Pecten (*Camptonectes*) sp., 1 Exemplar
Ostrea sp.
Macrodon sp.
Astarte sp., häufig
Protocardia sp.
Cyprina cf. *mosquensis* D'ORB.
Cyprina syssollae KEYS., häufig
Cyprina cf. *inconspicua* LINDSTR.
Dentalium nodulosum LUNDGR.
Chemnitzia hamptonensis MORR. u. LYC.
Cardioceras alternans v. BUCH
Cardioceras ovale QUENST. emend. SALF. (= *nathorsti* LDGR.)

Pachyteuthis panderiana D'ORB. sp.
Pachyteuthis abbreviata MILLER sp.

Alter: Oberoxford.

10—26 m. Gräulich gelber Sandstein mit einigen *Dentalien*.
0—10 m. Delta des Flüsschens.

Nach diesem Profil zu urteilen, liegen in der Serie des »Séquan-Kimmeridge« der Koldewey Insel drei faunistisch gut voneinander getrennte Zonen vor, in denen jeweils nicht nur bestimmte leitende Ammoniten vorzuherrschen scheinen, sondern in denen auch bestimmte Lamellibranchiaten, und zwar nicht nur *Aucellen*, horizontgebunden vorkommen.

Vergleicht man diese an und für sich gar nicht zu bezweifelnden Tatsachen mit den Verhältnissen an den neuen Fundpunkten, so lassen sich zum Teil ähnliche Feststellungen machen. Weiter oben wurde schon darauf hingewiesen, dass die *Perna groenlandica* RAVN, die ich in Hochstetter Vorland sehr häufig in den anstehenden Schichten der Kohlenserie antraf, in keinem der dort zahlreichen Gerölle, die von Prof. BACKLUND bzw. Magister BØGVAD gefunden wurden, angetroffen ist, und ich machte schon darauf aufmerksam, dass es sich möglicherweise um einen etwas älteren Horizont in derselben Stufe handeln könnte. Dies scheint sich bei einem Vergleich mit dem von L. KOCH auf der Koldewey Insel aufgenommenen Profil zu bestätigen, denn auch hier kommt *Perna groenlandica* in dem »tiefsten« Horizont vor.

Hingegen zeigt sich, dass auf der Kuhn Insel *Cardioceras alternans* nicht auf ein unteres Niveau beschränkt ist, sondern zusammen mit *Rasenia* (?) aff. *groenlandica* RAVN vorkommt. Diese Tatsache wird fernerhin dadurch bestätigt, dass auch am Südkap Spitzbergens *Rasenia* cf. *groenlandica* RAVN massenhaft mit *Cardioceraten* zusammen vorkommt, die mit den ostgrönländischen höchst wahrscheinlich ident sein dürften.

Schon diese Tatsachen tun zur Genüge dar, dass die auf der Koldewey Insel vorgenommene Zonengliederung nur lokale Bedeutung hat und dass sich in ihr eher durch wechselnde Lebensverhältnisse bedingte Faunenveränderungen anzeigen als etwa stratigraphisch verschiedenaltrige Faunen.

Dass auch fernerhin die *Tancredia jarneri* RAVN und die *Cyprinen* nicht bestimmte Zonen in stratigraphischem Sinne repräsentieren, ergibt sich daraus, dass diese Formen zum Teil in den neuen Sammlungen in ein und demselben Gesteinsstück beobachtet sind.

Wie schon gesagt, stellen wir auch an anderen Fundpunkten gelegentlich petrographische und faunistische Gliederungen fest, die aber auch nicht für eine stratigraphische Horizontgliederung auszuwerten

sind. Dies gilt vor allem auch von den Verhältnissen in dem von Dr. Teichert an der Westseite des Fligely Fjordes gefundenen Jura.

Wie aus der im paläontologischen Teil gegebenen Beschreibung hervorgeht, treten in bestimmten Horizonten immer bestimmte Formen dominierend auf. So findet sich in der einen Bank fast nur *Macrodon keyserlingi*, in einer anderen vorwiegend *Terebratula* und wieder in einer anderen hauptsächlich *Ostrea* und *Perna*. Auch Horizonte, in denen verschiedene Arten von *Cyprina* und *Tancredia* vorherrschend sind, treten auf.

Dass es sich hier nicht um eine stratigraphisch verwendbare Faunenfolge handelt, ergibt sich schon daraus, dass die erwähnten Wechsel zum Teil mehrmals übereinander zu beobachten sind.

Somit erscheint es mir zur Zeit nicht möglich, innerhalb der Schichtenfolge des »Séquan-Kimmeridge«, die sich nunmehr in sehr weiter Verbreitung nachweisen liess, eine Untergliederung vorzunehmen, die allgemein anzuwenden wäre, wohl aber ergibt sich, dass in den einzelnen Gebieten, in denen diese Stufe entwickelt ist, rasch erfolgende Fazieswechsel in petrographischer und faunistischer Beziehung eingetreten sind.

Vergleichen wir nunmehr die neuen Fundpunkte mit den in Wollaston Vorland angetroffenen jurasischen Bildungen, so ergibt sich zunächst einmal, dass hier augenscheinlich auch etwas ältere Bildungen vorhanden sind, worauf ich schon früher hinwies. Auch weicht sowohl die petrographische wie faunistische Fazies augenscheinlich ziemlich stark ab. Wohl sind auch hier sandige Bildungen von zum Teil ganz ähnlicher Art wie in Hochstetter Vorland vorhanden, aber auch Tonschiefer treten in ziemlicher Mächtigkeit auf. Bemerkenswert ist vor allem das Fehlen solcher Formengruppen wie *Tancredia jarneri*, *T. curtansata*, *Cyprina syssollae* und anderer, die im Gebiet des Hochstetter Vorlandes sowie der Kuhn und Koldewey Insel eine so bedeutende Rolle spielen.

Von besonderem Interesse ist es ferner, dass in Wollaston Vorland das Liegende des Jura von ganz anderen Formationen gebildet wird als in Hochstetter Vorland, auf der Kuhn Insel, an der Westküste des Fligely Fjordes und auf der Koldewey Insel, worüber weiter unten noch näher zu sprechen ist.

Ein Vergleich der neuen Fundpunkte mit dem im südlichen Teil von Ostgrönland und zwar zwischen Davysund und Scoresbysund angetroffenen und von Rosenkrantz (1929) zusammenfassend dargestellten Vorkommen stösst, was die in Frage kommenden Stufen betrifft, auf grosse Schwierigkeiten, worauf ich schon früher (1932a) hingewiesen habe, finden sich doch hier in etwa äquivalenten Schichten Formen, die eigentlich in ältere Stufen hineingehören (*Macrocephalites*, *Quenstedticeras*). Danach erscheint es mir unter gewissen Voraussetzungen

überhaupt fraglich, ob äquivalente Schichten, also Stufen des »Séquan-Kimmeridge«, in diesem Teil von Ostgrönland bis jetzt als nachweisbar betrachtet werden können.

Umso bessere Vergleichsmöglichkeiten bestehen hingegen mit Spitzbergen, wo sich auf Grund der von den norwegischen Expeditionen angestellten Untersuchungen und der zahlreichen zusammengebrachten Sammlungen zum Teil eingehendere Gliederungen vornehmen liessen.

Es muss zunächst einmal nachdrücklichst betont werden, dass sich in Spitzbergen entgegen den Verhältnissen im nördlichen Teil von Ostgrönland nirgends etwas von den mächtigen hellen Sandsteinen gefunden hat. Überall zeigten sich vielmehr dunkle bis tief schwarze dünnschiefrige Gesteine, in denen die Fossilien meist nur in Form von Abdrücken oder plattgedrückt erhalten sind.

Ausser den im nördlichen Ostgrönland stark hervortretenden Sandsteinen fehlen in Spitzbergen auch noch vor allem die Kohlen, die zum Beispiel in Hochstetter Vorland ziemlich mächtig entwickelt sind.

Diese petrographisch-faziellen Differenzen mögen es erklären, dass auch faunistisch gewisse Unterschiede zwischen dem nördlichen Teil von Ostgrönland und Spitzbergen bestehen. So fehlen hier vor allem die *Tancredien* und die in Nordostgrönland häufig auftretenden Arten von *Cyprina*. Auch *Perna*, die zum Beispiel in Hochstetter Vorland in grossen Mengen auftritt, ist in Spitzbergen nicht gefunden. Hieraus geht übrigens wieder hervor, welch eine geringe Bedeutung diesen offenbar sehr faziesempfindlichen Formen für stratigraphische Vergleiche zukommt, worauf ich schon weiter oben, bei der Besprechung des Profils von der Koldewey Insel hinwies.

Einen Unterschied zwischen Spitzbergen und dem nördlichen Teil von Ostgrönland könnte man vielleicht ferner darin sehen wollen, dass sich in Spitzbergen eine schärfere Trennung zwischen den Schichten mit *Cardioceras nathorsti* LDGR. und *Cardioceras kitchini* SALF. durchführen lässt, während diese Formen im nördlichen Teil von Ostgrönland zusammen vorzukommen scheinen. Es muss demgegenüber jedoch darauf hingewiesen werden, dass eine genaue Bestimmung der fraglichen Formen wegen des durchgehend schlechten Erhaltungszustandes auf Schwierigkeiten stösst und dass die scheinbaren Unstimmigkeiten so zu erklären sind.

Ziehen wir jedenfalls nur bestimmte Teile Spitzbergens, nämlich das Gebiet des Südkaps, zum Vergleich heran, so muss man feststellen, dass hier scheinbar ganz gleiche Formenelemente auftreten wie in bestimmten Teilen der nordostgrönländischen Schichtenfolge. *Cardioceraten*, die ich seinerzeit (1930) als »cf. *kitchini*« bezeichnete und die zum Beispiel mit einem Teil der hier von der Mitte der Westküste der Kuhn Insel beschriebenen Formen übereinstimmen, finden sich in beiden

Gebieten mit einer als *Rasenia*(?) aff. *groenlandica* Ravn beschriebenen Art. Dass hier vollkommen gleichaltrige Bildungen vorliegen, kann kaum einem Zweifel unterliegen. Da sich die als *Rasenia*(?) aff. *groenlandica* Ravn beschriebene Form im Eisfjordgebiet Spitzbergens, vor allem im klassischen Festungsprofil, nicht gefunden hat, kann man hier keinen absolut genauen Vergleich mit Ostgrönland durchführen.

Was ferner den Vergleich mit den in Nordnorwegen (Vesterålen) auftretenden Schichten betrifft, so habe ich erst kürzlich (1932b) auf die grosse Ähnlichkeit der Entwicklung, die dies Gebiet mit Teilen von Nordostgrönland aufweist, hingewiesen, und ich habe hier dem nicht mehr viel hinzuzufügen.

Bekanntlich beginnt auch hier die Schichtenfolge des Jura mit sandigen und kohleführenden Bildungen, die wie in Nordostgrönland dem Übergang vom Callovien zum weissen Jura angehören und die in beiden Gebieten, wie weiter unten noch zu zeigen ist, über eine wesentlich ältere Unterlage transgredieren. Über dieser kohleführenden Serie folgen dann ebenfalls sandige Bildungen, in denen sich unter anderem *Cardioceras alternans* v. Buch sowie Ammoniten gefunden haben, die m. E. der als *Rasenia* (?) aff. *groenlandica* Ravn bezeichneten grönländischen und spitzbergenschen Form sehr nahe stehen.

Allerdings gibt Sokolov (1912) aus diesen Schichten keine *Aucellen* an, was ihn wohl auch mit zu der Äusserung veranlasst haben mag, dass diese Stufe keinen borealen Faunencharakter aufwiese. Dem möchte ich jedoch entgegenhalten, dass sich auch in grösseren Teilen der äquivalenten Schichten Ostgrönlands keine *Aucellen* finden, fehlen sie doch in den hellen Sandsteinen vollkommen! Sie treten fast nur in den dunklen bituminösen Schiefern auf. So ergibt sich also, dass die in Andöy entwickelten Schichten gut mit den Bildungen im nördlichen Teil von Ostgrönland verglichen werden können.

Um Irrtümern vorzubeugen, sei hier eine bestimmte Bezeichnung des Horizonts gegeben, dem die neuen bisher diskutierten nordostgrönländischen Vorkommen zuzurechnen sind.

Wie sich ergab, handelt es sich mit Sicherheit um ein Niveau, das mit dem »Séquan-Kimmeridge« von Ravn übereinstimmt. Das Niveau umfasst also mit diejenige Stufe, die von anderen Autoren als »oberes Oxford« bezeichnet wird und mit dessen Basis, also mit Beginn des Auftretens des *Cardioceras alternans*, man in Russland den unteren Kimmeridge beginnen lässt.

Nach der in Westeuropa vielfach gebräuchlichen Gliederung würde ich den fraglichen Horizont als Übergang vom Oberoxford zum Unterkimmeridge bezeichnen. Hierbei mag dann noch bemerkt sein, dass die Schichten, die *Tancredia jarneri* und *Aulacostephanus* führen und die von Rosenkrantz (1929) als möglicherweise den mittleren und sogar

zum Teil noch den oberen Kimmeridge umfassend betrachtet sind, nicht jünger als Unterkimmeridge sein können, da einerseits in diesem Niveau noch *Cardioceras* cf. *alternans* bzw. *kitchini* vorkommt und andrerseits der fragliche »*Aulacostephanus* (?)«, der mit »*Rasenia* (?) aff. *groenlandica*« ident ist, zusammen mit *Cardioceraten* gefunden ist.

Ausser diesem Horizont des Oberoxford-Unterkimmeridge (bzw. Séquan-Kimmeridge) haben die neuen Funde noch das Vorhandensein eines weiteren Niveaus ergeben, nämlich des mittleren Portland.

Zu dieser Stufe ist die kleine Sammlung loser Blöcke zu rechnen, die Dr. TEICHERT im südwestlichen Teil der Kuhn Insel fand und in denen sich die folgenden, im paläontologischen Teil dieser Arbeit beschriebenen Formen fanden:

Perisphinctes sp. indet. aff. *panderi* MICH.
Aucella mosquensis v. BUCH (non KEYS., non LAH.)

Diese Formen sind bekanntlich für die tieferen Teile der unteren Volgastufe charakteristisch. Das Vorhandensein von Schichten des Portland in diesem Gebiet ist zunächst durchaus nicht überraschend, da ja auch an der Ostküste der Kuhn Insel nach der Angabe von KOCH (1929) diese Stufe entwickelt ist. ROSENKRANTZ bestimmte aus den von KOCH gesammelten Materialien nämlich folgende Formen:

Aucella mosquensis
Acanthoteuthis sp.
Pachyteuthis cf. *panderiana* D'ORB.

Von diesen Fossilien spricht übrigens *Pachyteuthis panderiana* D'ORB. nicht für mittleres Portland sondern für einen tieferen Horizont.

Es erscheint mir daher noch nicht absolut sicher, dass es sich bei dem in Frage kommenden Schichtenkomplex, der nach der Angabe von KOCH aus Schiefern, die mit Toneisensteinen wechsellagern und von hellfarbigen holzführenden Sandsteinen überlagert werden, nur um mittleres Portland handelt.

Weiterhin ist diese Stufe auch durch die Untersuchungen von RAVN (1911) bekannt geworden. Aus den in der Umgebung des Danmark Hafens gefundenen Blöcken wies er unter anderem *Aucella mosquensis* v. BUCH nach.

Zusammenfassung.

1) Die im nördlichen Teil von Ostgrönland nachgewiesenen neuen Juravorkommen, die sich in Hochstetter Vorland und zu beiden Seiten des Fligely Fjordes gefunden haben, gehören grösstenteils in den Horizont, den RAVN (1911) als Séquan-Kimmeridge bezeichnet hat. Nach

der in Westeuropa üblichen Gliederung würde dieser Horizont genauer als Grenze vom Oberoxford zum Unterkimmeridge zu bezeichnen sein.

2) Die innerhalb dieses Horizontes in Nordostgrönland zu beobachtenden petrographisch- und faunistisch-faziellen Differenzen können nicht als Grundlage für eine allgemeiner gültige Schichtgliederung benutzt werden.

3) Der gleiche Horizont ist in Spitzbergen entwickelt, allerdings fehlen hier sowohl die mächtigen hellen Sandsteine, die in Ostgrönland auftreten, als auch gewisse Lamellibranchiaten (*Tancredia*, *Cyprina*), die aber auch in Ostgrönland faziesgebunden sind.

Gute Übereinstimmung zeigt besonders die Profilentwicklung am Südkap Spitzbergens und an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel.

4) Der gleiche Horizont ist weiter in Andöy entwickelt. Hier sind neben faunistischen Übereinstimmungen auch weitgehendere petrographische Differenzen festzustellen.

Es findet sich hier wie in Hochstetter Vorland an der Basis dieses Horizonts eine Kohlenserie.

5) Ausser diesem nunmehr in recht weiter Verbreitung nachgewiesenen Oberoxford-Unterkimmeridge konnte auch Mittleres Portland, das bisher nur von zwei Lokalitäten des nördlichen Ostgrönland mit Sicherheit bekannt war, aus den an der Südwestküste der Kuhn Insel zusammengebrachten Sammlungen festgestellt werden.

Die jungmesozoische Schichtenfolge der Kuhn Insel und die Verbreitung des Jungmesozoikums im nördlichen Ostgrönland.

Die neuen Tatsachenmaterialien, die im Laufe der dänischen Expeditionen der letzten Jahre über das Jungmesozoikum des nördlichen Ostgrönland zusammengebracht sind, bringen eine recht erhebliche Erweiterung unserer Kenntnisse und zwar bezgl. der Gliederung dieser Formationen und ihrer Verbreitung in diesem Gebiet.

Dies zeigt sich vor allem auch für die Kuhn Insel. Vor Beginn der dänischen Expeditionen kannte man aus den im wesentlichen von Payer während der zweiten deutschen Nordpolarfahrt zusammengebrachten Sammlungen, die von Toula beschrieben wurden, mittleres Valanginien, das an der Ostküste auftritt, und angeblichen Dogger, der an der Südküste gefunden wurde, eine Serie, die jedoch von Ravn als eher zum Callovien gehörig betrachtet wurde. Da die Danmark-Expedition auf der Kuhn Insel keine Untersuchungen angestellt hat, wurde auch nichts Näheres bekannt, bis sie von L. Koch während seiner Schlittenreise 1926—27 besucht wurde.

Über seine Untersuchungen berichtet L. Koch (1929, S. 177), so dass hier im einzelnen darauf verwiesen werden kann. In der Umgebung

des an der Ostküste der Insel gelegenen Kap Maurer traf er jedenfalls nicht nur die bereits bekannten Schichten des mittleren Valanginien an, sondern wies auch einen weiteren Horizont nach, in dem sich nach ROSENKRANTZ *Aucella mosquensis*, *Acanthoteuthis* sp., *Pachyteuthis* cf. *panderi* D'ORB. und verschiedene Arten von *Perisphinctes* fanden. Diesen Horizont hält ROSENKRANTZ für mittleres Portland. Weiter oben (Seite 48) habe ich schon darauf hingewiesen, dass der *Pachyteuthis* cf. *panderi* D'ORB. eigentlich gegen eine solche Altersbestimmung spricht. Es ist jedoch denkbar, dass an dieser Lokalität mehrere Stufen entwickelt sind.

Jedenfalls stellte dieser Fund KOCH's schon eine Erweiterung der Kenntnis über die Schichtenfolge der Kuhn Insel dar.

Im Jahre 1930 glückte es dem Magister BØGVAD, weitere wichtige Funde zu machen und zwar ebenfalls an der Ostküste der Insel. ROSENKRANTZ hat (1930) über diese berichtet. Die Fossilien, die in einem parallel der Küste verlaufenden Höhenzug, der sich unmittelbar südl. von Kap Maurer erstreckt, gefunden wurden, entstammen einer ca. 60 m mächtigen Serie von dunklem Tonschiefer mit dünnen Kalksteinlagen. Die Fossilien sind *Parahoplitoides* cf. *deshayesi* LEYM., *Aconeceras* cf. *nissoides* SAR. und *Inoceramus*, die, wie ROSENKRANTZ (l. c.) angibt, das Vorhandensein von Aptien dartun.

Die nun neuerdings an der Westküste gemachten Funde ergänzen diese Schichtfolge sehr gut, indem nunmehr die Lücke zwischen dem Callovien und dem mittleren Portland zum Teil geschlossen wird. Die hier angetroffenen Schichten gehören, wie oben auseinandergesetzt, dem Oberoxford-Unterkimmeridge und dem Mittleren Portland an.

Die Schichtenfolge der Kuhn Insel zeigt nunmehr also das in der Tabelle (Seite 51) gegebene Bild. Hierbei ist das Vorhandensein marinen Hauteriviens, das auf Grund eines in der Sammlung PAYER's gefundenen, von TOULA beschriebenen Ammoniten, der als *Simbirskites payeri* TOULA bezeichnet wird, als möglich angenommen wurde, als zweifelhaft angesehen und zwar auf Grund der bereits an anderer Stelle (1932a) geäusserten Bedenken.

In der Tabelle kommt das Vorhandensein mehrerer Schichtlücken zum Ausdruck, so vor allem eine, die dem oberen Teil des Kimmeridge und dem untersten Portland und eine, die der oberen Wolgastufe entspricht. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass diese Stufen tatsächlich fehlen, was, wie ich an anderer Stelle (1932a) ausführte, mit dem Ablauf der epirogenen Bewegungen in Zusammenhang stehen dürfte.

Ob das Barrêmien tatsächlich fehlt, muss durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

Vergleicht man die nunmehr bekannte Schichtenfolge des Jungmesozoikums der Kuhn Insel mit der Entwicklung dieser Formationen

Die Schichtenfolge des Jungmesozoikums der Kuhn Insel.

Stufe	Petrographischer Charakter	Faunistischer Charakter	Mächtigkeit	Bemerkungen
Aptien	dunkler Tonschiefer mit dünnen Kalksteinlagen	*Aconeceras* aff. *deshayesi* LEYM., *Aconeceras* aff. *nissoides* SARR., *Inoceramus*	ca. 60 m	Bisher nur an der Ostküste gefunden
Barrêmien	unbekannt			
Hauterivien	?	*Simbirskites payeri* TOULA	unbekannt	Das Vorhandensein dieser Stufe ist nicht sichergestellt
Mittleres Valanginien	Schiefer	*Aucella piriformis* PAVL. — *crassicollis* KEYS. — cf. *lamplughi* PAVL.	unbekannt	Bisher nur an der Ostküste gefunden
Obere Wolgastufe	unbekannt			fehlt vermutlich
Untere Wolgastufe	Tonschiefer mit Toneisenstein; darüber Sandstein a. d. Ostküste, Sandsteine a. d. Westküste	*Aucella mosquensis* *Perisphinctes* aff. *panderi* etc.	ca. 50 m und mehr a. d. Ostküste	
Unterstes Portland Oberkimmeridge	unbekannt			fehlt vermutlich
Unterkimmeridge Oberoxford	Helle, zum Teil konglomeratische Sandsteine ganz von Muscheln erfüllt und dunkle bituminöse, sandige Schiefer	*Tancredia* div. sp. *Cyprina* div. sp. *Astarte* div. sp. *Cardioceras* div. sp. etc. *Rasenia* (?) aff. *groenlandica* RAVN. *Aucella* cf. *bronni* LAH. *Macrodon keyserlingi* D'ORB.	stark wechselnd, Maximum ca. 30—50 m	Nur an der Ostküste bekannt
Übergangsschichten vom Callovien zum Oxford.	Sandsteine, Konglomerate, Kohle	Belemniten, Lamellibranchiaten, Gastropoden.	unbekannt	Südlicher Teil der Insel. Vermutlich gleichaltrig mit der Kohlenserie von Hochstetter Vorld.

in anderen Teilen des nördlichen Ostgrönland, so ergibt sich, dass hier kaum noch weitere neue Horizonte nachzuweisen sind, da nunmehr im wesentlichen alles gefunden ist, was sonst bekannt geworden ist. Eventuell ist noch Albien zu erwarten, dass sich sowohl auf der Clavering Insel wie an der Nordküste von Hold with Hope nachweisen liess.

Wenn sich auch in Hochstetter Vorland keine weiteren Horizonte des Jura nachweisen liessen, so zeigen doch die neuen Funde etwas Wesentliches an, dass nämlich der Jura hier eine weit grössere Verbreitung haben muss, als man bisher erwarten konnte. Aus den zahlreichen Blöcken, die in allen Teilen der Westküste dieses Gebiets gefunden sind, muss man darauf schliessen, dass unter den zum Teil mächtigen quartären Bildungen der Jura überall vorhanden ist. Augenscheinlich handelt es sich immer um denselben Horizont, denn Gerölle, die auf das Vorhandensein anderer dem Jura oder der Kreide angehörender Niveaus hinweisen, haben sich hier nicht gefunden.

Das Liegende des Jura in Nordostgrönland.

Das neue Tatsachenmaterial, das im Laufe der letzten Jahre über das jüngere Mesozoikum des nördlichen Teiles von Ostgrönland zusammengebracht ist, gestattet uns, nunmehr einige wichtige Fragen, die sich im Laufe der Untersuchung herausgestellt haben, präziser zu beantworten, als es bisher möglich gewesen ist.

In erster Linie handelt es sich hierbei um eine Klärung der Frage, auf was für einer Unterlage die bisher bekannt gewordenen Schichten des Jura in Nordostgrönland zum Absatz gelangten.

LAUGE KOCH kam, wie von ihm mehrfach in der Darstellung seiner 1926—27 gewonnenen Untersuchungsergebnisse zum Ausdruck gebracht ist, zu der Ansicht, dass der Jura über älteren Bildungen und zwar hauptsächlich solchen, die noch von der kaledonischen Bewegung in Mitleidenschaft gezogen sind, transgrediere. Als älteste transgredierende Schicht galt nach ihm das Callovien.

Diese Auffassung KOCH's gründete sich auf Beobachtungen, die vornehmlich auf der Koldewey Insel, in Hochstetter Vorland und auf der Kuhn Insel angestellt waren.

Als ich dann während des ersten Teils der dänischen Drei-Jahr-Expedition in Wollaston Vorland eigene Untersuchungen angestellt hatte, kam ich zu der Auffassung, dass auch eine andere Deutung möglich sei. Diese ergab sich für mich im wesentlichen aus der Feststellung von zwei Tatsachen, dass nämlich:

1) das Callovien in Wollaston Vorland nicht, wie früher angenommen, auf den kaledonischen Gneisen und Graniten liegt, sondern gegen Oberkarbon bzw. Perm verworfen ist und dass

2) die dem Callovien-Oxford zugerechnete Kohlenserie von Hochstetter Vorland deutlich gegen Eleonorebayformation verworfen ist.

Diese Tatsachen veranlassten mich zur Diskussion folgender Möglichkeiten, dass nämlich

1) auch in anderen Teilen von Ostgrönland das Callovien oder andere Bildungen des Jungmesozoikums nicht transgressiv auf Kaledonikum lägen, sondern gegen dieses verworfen seien und dass

2) die Basis des Jura auch eine Stufe sein könne, die älter ist als Callovien, dass hier also eventuell auch mit dem Vorhandensein von marinem Lias gerechnet werden müsste, der weiter südlich, im Gebiet des Scoresbysundes in ziemlich weiter Verbreitung vorkommt.

Die Möglichkeit, dass auch in anderen Teilen Ostgrönlands tektonische Begrenzungen des Jungmesozoikums gegen Kaledonikum vorliegen, sah ich vor allem in den Verhältnissen an der Westküste der Kuhn und Koldewey Insel gegeben, Fälle, in denen L. Koch (1929) von der Möglichkeit gesprochen hatte, dass das Jungmesozoikum hier vor einer noch heute erhaltenen Steilküste zum Absatz gelangt sei.

Alle diese Möglichkeiten habe ich (1932a) in einer Karte (siehe l. c. Figur 14) zusammenfassend zur Darstellung gebracht.

In meiner kürzlich erschienenen Arbeit über die Geologie der Jurakohlen des nördlichen Ostgrönland (1932b) habe ich schliesslich eine dritte Möglichkeit zur Deutung der Lagerungsverhältnisse herausgestellt. Sie bildet gewissermassen das Mittel zwischen den beiden anderen Möglichkeiten. Danach wird vor allem für Hochstetter Vorland angenommen, dass

1) entsprechend der Ansicht von L. Koch die Kohlenserie des Callovien-Oxford transgressiv auf der Eleonorebayformation aufliegt (was allerdings durch keine Beobachtung bewiesen werden konnte) und dass

2) später eingetretene Brüche den Jura gegen das Kaledonikum verworfen hätten, was ja auch wirklich durch die Tatsachenbefunde bewiesen ist.

Diese dritte Möglichkeit, die also eine Vereinigung der von L. Koch und mir geäusserten, zunächst entgegengesetzt erscheinenden Möglichkeiten darstellt, hat sich nun durch die neuen Beobachtungen, die von Prof. Backlund im Bereich des Fligely Fjordes angestellt worden sind, als die richtige erwiesen.

Es ergibt sich das daraus, dass Prof. Backlund an der Westseite des Fligely Fjordes eine direkte Auflagerung des Jura auf die dort anstehenden gneisartigen Gesteine feststellte. Die mir von ihm freundlichst gemachten Angaben seien hier wörtlich wiederholt. — Nach einer Schilderung der Zusammensetzung der hier angetroffenen Sedimente schreibt Prof. Backlund:

»Das letzte Anstehende dieser Serie ist ein grobes ungleichkörniges

Konglomerat, zu unterst mit wenig gerollten Stücken, die eine vollständige Mustertafel der dort anstehenden gneisartigen Gesteine repräsentieren«[1]). Und weiter:

»In der streichenden Fortsetzung des Konglomerats im Süden wurden wiederholt kleine Erosionsreste von einem Konglo-

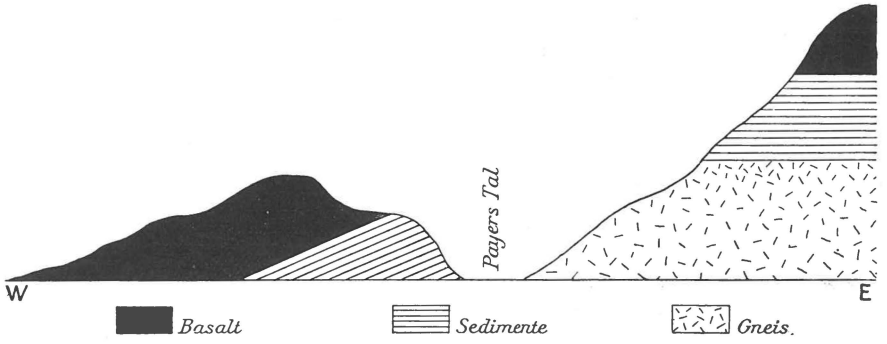


Fig. 4. Profil des westl. Teils der Südseite der Kuhn Insel. Aufgenommen von Dr. C. TEICHERT 29. 5. 32.

merat desselben Typus direkt auf dem Kristallin aufgelagert beobachtet.«

Hier ist also kein Zweifel mehr darüber möglich, dass der obere Jura transgressiv auf Kaledonikum liegt.

Aber auch die von Prof. BACKLUND bzw. von Dr. TEICHERT an der Westküste der Kuhn Insel angestellten Beobachtungen ergeben das

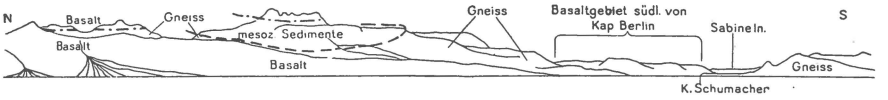


Fig. 5. Südwestl. Kuhn Insel und anschliessende Gebiete von der Lindeman-Hütte aus gesehen. Aufgenommen von Dr. TEICHERT 28. 5. 32.

gleiche. Von der Lokalität B 3c (SW.-Teil der Kuhn Insel) wird von BACKLUND angegeben:

»Eine breite Schuttbedeckung verhüllte ihr (der Jura-Sedimente) Verhältnis zur Unterlage. Doch unterhalb des Schuttstreifens trat Kristallin zutage mit derselben Neigung nach Westen....« ».....« die unmittelbare Unterlage des braunen Sediments wurde nicht beobachtet, ein etwa zwischen Kristallin und ihm sich einschaltendes Sediment kann keine bedeutende Mächtigkeit aufweisen.«

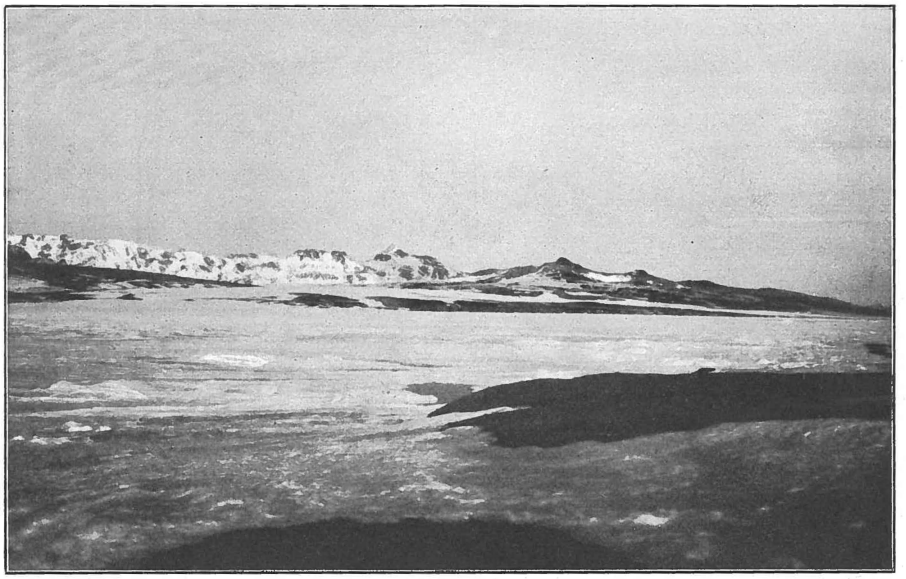
Mit dieser Angabe Prof. BACKLUND's stimmen auch die Beobachtungen von Dr. TEICHERT gut überein.

---

[1]) Vom Verf. hervorgehoben.

In der unmittelbaren Umgebung von PAYER's Tal stellte TEICHERT, wie auch aus der beigegebenen Figur ersichtlich ist, die ca. 350—400 m mächtigen Sedimente direkt auf Gneis liegend fest. Die gleichen Verhältnisse ergeben sich aus einer Profilskizze der südwestlichen Kuhn Insel (vgl. Figur 5) und einer photographischen Aufnahme (vgl. Figur 6).

Schliesslich soll noch eine weitere im Bereich der Lindemanbay liegende Lokalität erwähnt sein, die weder Dr. TEICHERT noch Prof.



C. TEICHERT phot.

Fig. 6. Südwestteil der Kuhn Insel von der Blaabærhytte aus. Im Vordergrund das flache basaltgedeckte Sedimentgebiet, hinten das zentrale Gneisgebiet der Insel mit Resten der Basaltdecke.

BACKLUND bzgl. der Horizontentwicklung näher untersuchen konnten, von der jedoch einige wichtige Mitteilungen vorliegen.

Wir gehen hierbei von den in Fig. 7—9 wiedergegebenen Aufnahmen von Dr. TEICHERT aus. Auf Figur 7 sieht man zunächst das grosse Basaltgebiet des östlichen Wollaston Vorland und die Albrechtbucht. Dann folgt das Gebiet bei Kap Schumacher, das aus Gneisen vom Charakter der Gneise der Kuhn Insel besteht. Ungefähr in der Mitte zwischen Kap Schumacher und dem westlich davon gelegenen nächsten Tal taucht der Gneis langsam unter eine geschichtete Serie, welche mit ca. 15° nach SW. einfällt. Diese Serie ist ziemlich weit landeinwärts zu verfolgen (10—15 km).

Wie aus der Profilskizze Dr. TEICHERT's zu erkennen ist, kommt die Sedimentserie weiter westlich wieder zum Vorschein. Ganz im Westen

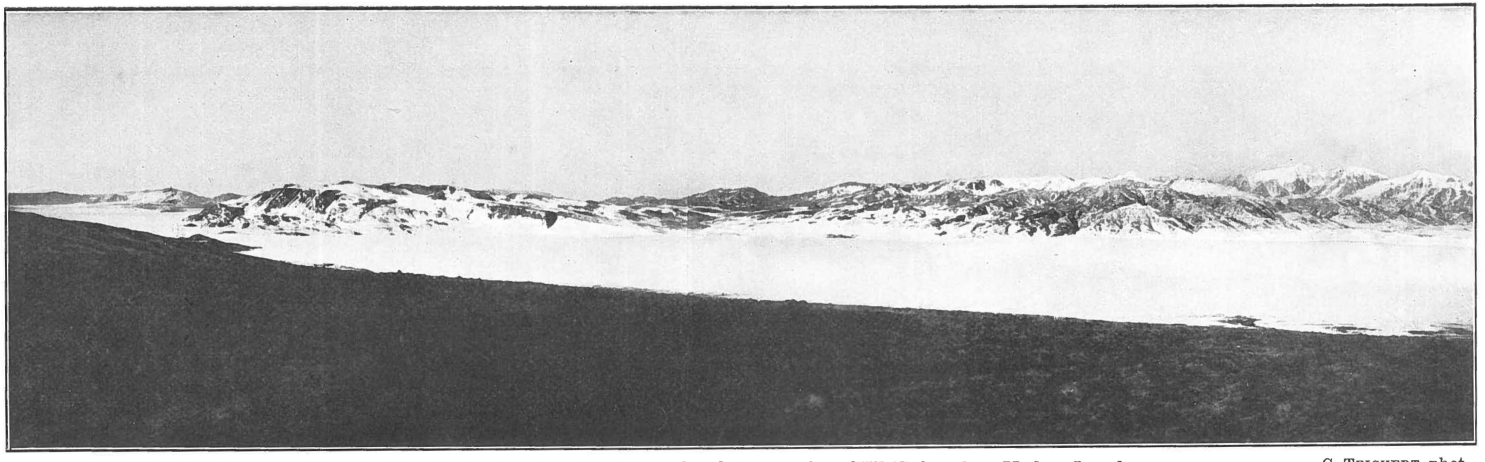


Fig. 7. Die Südseite der Lindemanbucht von der SW-Ecke der Kuhn Insel aus. C. TEICHERT phot.

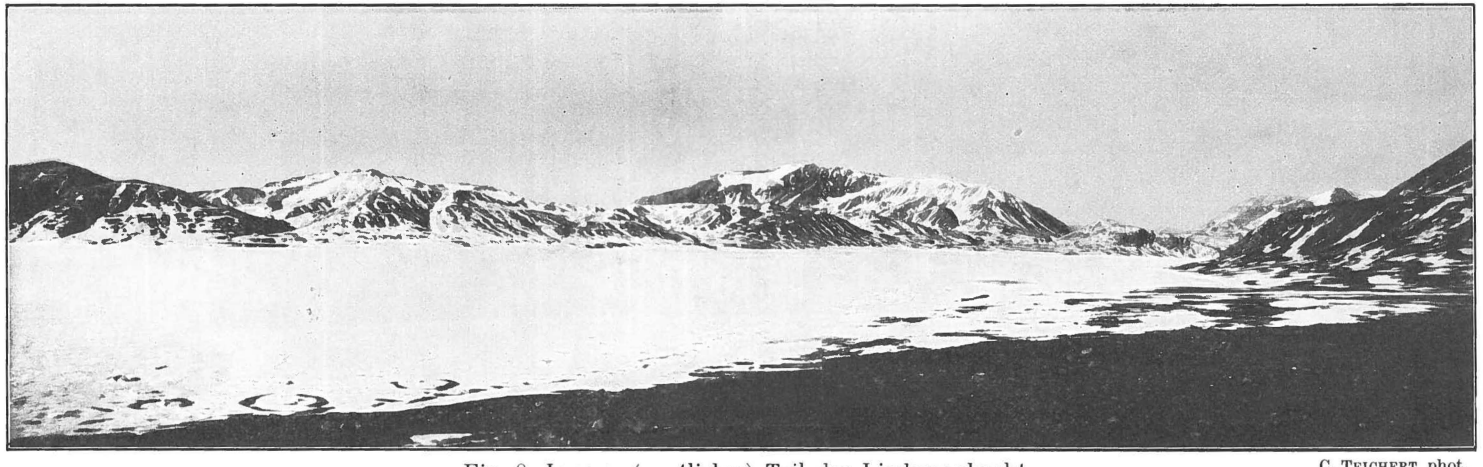


Fig. 8. Innerer (westlicher) Teil der Lindemanbucht. C. TEICHERT phot.
Auf der linken Bildhälfte der westliche Teil des Sedimentationsgebiets. Anschliessend (die hohen Berge) Gneis.

folgt dann ein sehr steiles und tiefes Tal und erst dann kommt das wesentlich höhere Gneisgebiet mit seinen schroffen Felswänden.

Diese Beobachtungen Dr. TEICHERT's werden durch die folgende Mitteilung Prof. BACKLUND's bestätigt bzw. ergänzt. Prof. BACKLUND schreibt:

».....dass am Kap Schumacher gegenüber der Kuhn Insel die Sedimente, anscheinend glimmerreiche plattige Sandsteine, direkt auf dem Kristallin mit schwach westlichem Einfallen auflagernd, anstehen; die Auflagerungsfläche liegt in 400 m Höhe und senkt sich rasch westwärts zum Meeresniveau.« ..... »Jenseits, westlich, tritt Kristallin zutage; eine Verwerfung scheint zu trennen.«

Die wichtigen Beobachtungen Prof. BACKLUND's und Dr. TEICHERT's

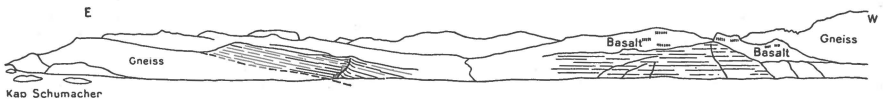


Fig. 9. Südküste der Lindemanbucht, gesehen aus 300 m Höhe von der Kuhn Insel. Schraffiert-jungmesoz. Sedimente. Aufgenommen von Dr. TEICHERT 29.5.32.

zeigen also deutlich, dass die Unterlage des transgredierenden Callovien bzw. Oberjura in dem von ihnen untersuchten Gebiet von Kristallin gebildet wird. Dass dieses selbst bzw. die Eleonorebayformation aber auch wieder durch Verwerfungen von Jura getrennt wird, ergibt sich aus den von mir in Hochstetter Vorland beim Vorkommen der Kohlenserie angestellten Beobachtungen bzw. aus der von BACKLUND in der Lindemanbay getroffenen Feststellung.

Nunmehr kann man auch nicht mehr daran zweifeln, dass die Unterlage des Jungmesozoikums auf der Koldewey Insel und an der Westküste der Kuhn Insel tatsächlich die alten kaledonischen Gesteine sind, wie L. KOCH das angenommen hatte. Jedoch dürfte andererseits auch hier die Begrenzung der Sedimente nach Westen zu, also nach der vermeintlichen alten Steilküste L. KOCH's, durch eine Verwerfungszone gegeben sein, worüber weiter unten noch zu sprechen ist.

Vergleichen wir nun alle die eben besprochenen Gebiete des nördlichen Ostgrönland, also Koldewey Insel, Hochstetter Vorland, Kuhn Insel, Westküste des Fligely Fjordes und Lindemanbay mit Wollaston Vorland, so treffen wir auf ganz andere Verhältnisse.

Wie ich (1932a) gezeigt habe, liegt hier nämlich der Jura gegen Oberkarbon und Perm verworfen, so dass die Unterlage, über die das Callovien in diesem Gebiet transgredierte, zum mindesten aus diesen Formationen gebildet sein muss. Auf diesen Gegensatz der Entwicklung habe ich bereits früher (1932b) hingewiesen, ohne damals jedoch schon den Beweis für die Richtigkeit der Annahme zu haben, dass der Jura in Hochstetter Vorland über Kaledonikum transgrediert.

Nunmehr kann man jedoch zusammenfassend sagen, dass die Unterlage des transgredierenden Jura im nördlichen Teil von Ostgrönland verschieden ist. In Wollaston Vorland liegt zwischen Kaledonikum und Jungmesozoikum noch Karbon und Perm, weiter nördlich, zum mindesten bis zur Koldewey Insel, fehlen diese Formationen. Der Jura transgrediert hier über Kaledonikum.

Auf die aus diesen Feststellungen zu ziehenden Schlussfolgerungen ist weiter unten näher eingegangen, jedoch sei hier nochmals auf die Parallelen mit Spitzbergen und Andöy hingewiesen, auf die ich schon früher aufmerksam machte.

Diese sind

1) In Zentralspitzbergen (Eisfjordgebiet) liegt das Mesozoikum (hier ist allerdings auch noch Trias vorhanden!) auf Karbon und Perm.

2) Am Südkap Spitzbergens liegt das Callovien auf Obertrias und diese direkt auf Kaledonikum. Hier fehlt also wie in grossen Teilen Nordostgrönlands Karbon und Perm.

3) Auf Andöy liegt Jura (die Kohlenserie, die derjenigen von Hochstetter Vorland zeitlich äquivalent ist) auf Kaledonikum.

In den eben behandelten Teilen des nördlichen Ostgrönland steht es nunmehr ziemlich zweifellos fest, dass es hier tatsächlich das Callovien-Oxford ist, das als älteste Bildung des Jungmesozoikums auftritt und zwar transgressiv über wesentlich älteren Bildungen.

Die Möglichkeit also, dass sich in diesen Teilen Ostgrönlands noch ältere jurasische Sedimente finden könnten, ist nunmehr zum mindesten sehr stark eingeschränkt.

Es wäre jedoch verfehlt anzunehmen, dass im nördlichen Teil von Ostgrönland allein das Callovien-Oxford transgressiv auftritt. Schon ein Blick auf die bisher bekannt gewordenen Bildungen des Jungmesozoikums zeigt uns an, dass die Schichtenfolge recht lückenhaft ist, was auf gelegentliche Regressionen zurückgeführt werden muss. Dementsprechend ist dann also auch mit verschiedenen Transgressionen zu rechnen.

Dies gilt vor allem für die Zeit der Unterkreide. In einer kürzlich erschienenen Arbeit (1932c) zeigte ich, dass in Wollaston Vorland das Valanginien, beginnend mit einem mehrere Meter mächtigen Basalkonglomerat, auf Schichten des unteren weissen Jura liegt. Das Fehlen der Schichten des oberen weissen Jura wurde dabei durch eine vor Ablagerung des Valanginien eingetretene stärkere Hebung erklärt, durch die die Abtragung der vorher abgelagerten Stufen ermöglicht wurde.

Nun zeigt sich aber auch ferner auf der Clavering Insel, wie die Untersuchungen von NOE-NYGAARD und SÄVE-SÖDERBERGH ergeben, dass man hier unter bestimmten Voraussetzungen mit einem späteren

Zeitpunkt der Transgression zu rechnen hat, nämlich mit dem Aptien und Albien, Stufen, die (vgl. Noe-Nygaard—Säve-Söderbergh 1932, Hans Frebold 1932c) auf der Clavering Insel scheinbar direkt auf Oberkarbon liegen.

Wie ich schon (1932c) zum Ausdruck brachte, ist anzunehmen, dass die vor Ablagerung des mittleren Valanginien eingetretene Bewegung höchst wahrscheinlich in die Zeit des Oberkimmeridge oder des untersten Portland fallen dürfte, dass sie also ungefähr gleichaltrig mit der Osterwaldphase und Deisterphase ist.

Tektonik.

Das in den letzten Jahren über die jungmesozoischen Bildungen zusammengebrachte Tatsachenmaterial wird nunmehr auch in tektonischer Beziehung wichtig.

Nach der genaueren Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des Jura bzw. der Unterkreide in Hochstetter Vorland und Wollaston Vorland, die ich im Sommer 1931 vornehmen konnte, liegen jetzt auch Profile aus den zwischen diesen beiden Gebieten liegenden Teilen von Ostgrönland vor, deren Untersuchung von Prof. Backlund bzw. von Dr. Teichert vorgenommen ist. Dadurch gewinnt man nunmehr ein geschlossenes Bild der Lagerungsverhältnisse des Jungmesozoikums über einen Streifen von ca. 100 km Länge.

Beginnen wir in dem nördlichsten dieser eben genannten nordostgrönländischen Gebiete, mit den anstehenden Vorkommen an der Westküste von Hochstetter Vorland, so sehen wir hier, wie ich schon früher (1932b) auseinandergesetzt habe, die dem Callovien-Oxford angehörende Kohlenserie, die gegen Eleonorebayformation verworfen ist, nach W, also der Petersbucht zu, einfallen. Dass diese Kohlenserie in sich noch gefaltet ist, spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle.

Etwas weiter südlich, im Muschelberg des Hochstetter Vorlandes, liegt, wie schon aus der von mir (1932a, Figur 16) gegebenen Abbildung hervorgeht, eine gleiche Einfallsrichtung des hier aufgeschlossenen oberen Jura vor.

Schon in diesen beiden Fällen könnte man den Eindruck gewinnen, dass an der Ostküste der Petersbucht der Ostflügel einer grösseren Mulde vorliegt, deren Westflügel theoretisch dann in den gegenüberliegenden Landgebieten vorhanden sein müsste, wenn hier nicht, wie zu erwarten ist, die ihn aufbauenden jungmesozoischen Bildungen der Abtragung zum Opfer gefallen sind.

Wenden wir uns nunmehr den neuen von Prof. Backlund festgestellten Verhältnissen zu beiden Seiten des Fligely Fjordes zu, so

sprechen an diesen Lokalitäten die Lagerungsverhältnisse ganz in dem eben angedeuteten Sinne.

An der Mitte der Westküste der Kuhn Insel liegen nämlich die

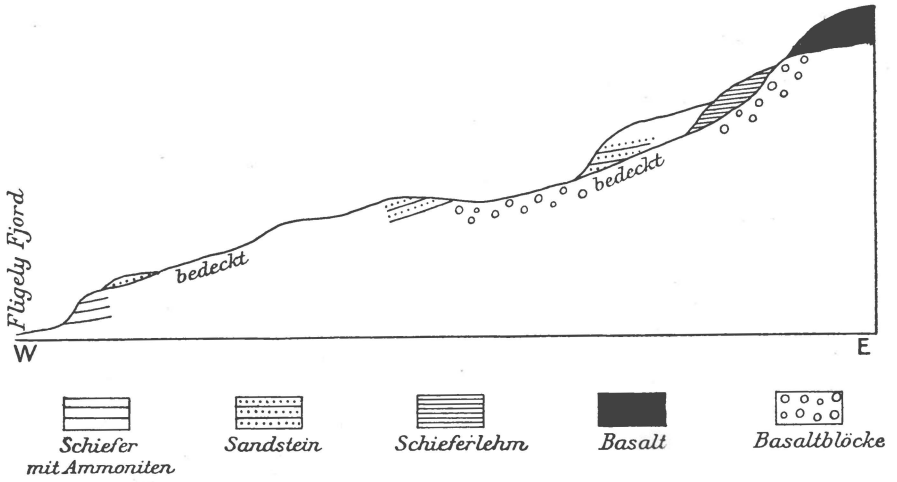


Fig. 10. Profil an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel [B2].
Nach einer Skizze von Prof. BACKLUND.

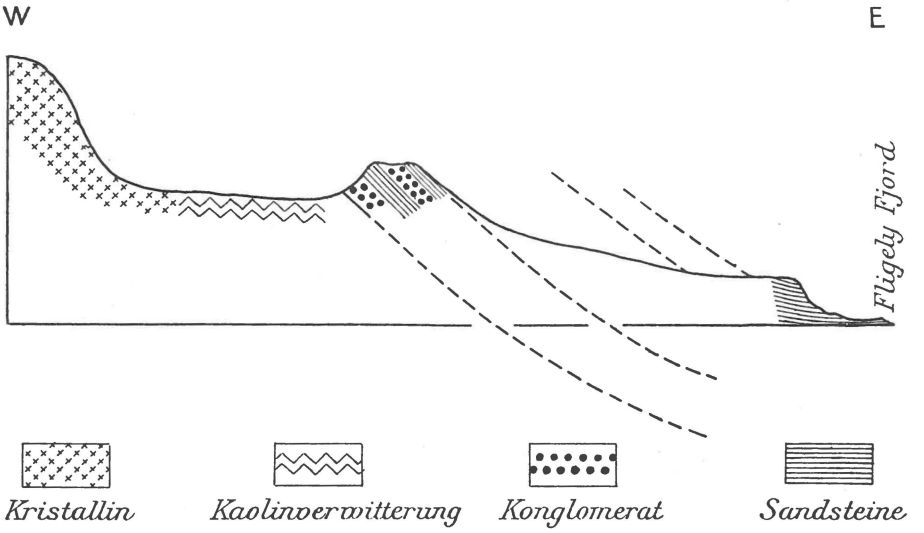


Fig. 11. Profil an der Westseite des Fligely Fjordes [B3b].
Nach einer Skizze von Prof. BACKLUND.

Schichten des Jura, die, wie oben gezeigt, dem Oberoxford-Unterkimmeridge angehören, nach Westen zu geneigt. Prof. BACKLUND gibt mir von dieser Lokalität folgende Einzelheiten an (vgl. hierzu Figur 10):

»Der Steilabfall des Ufers, etwa 10 m hoch, wird von glimmerreichen,

plattigen dunklen Schiefern (sandig) gebildet, die von braunem Sandstein etwas vom Ufer ab gekrönt werden. Das Fallen ist auch hier ein schwach westliches, denn landeinwärts wird der krönende Sandstein auf immer grösseren Höhen, oft mikrokonglomeratisch ausgebildet, angetroffen.«

Ein Vergleich dieser Lagerungsverhältnisse mit denen des Jura von Hochstetter Vorland ergibt also vollkommene Gleichsinnigkeit. Dem steht nun das von Backlund untersuchte Profil an der Ostküste des Fligely Fjordes gegenüber, das nur wenig weiter nördlich liegt als das Profil an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel.

Von dieser Lokalität gibt Prof. Backlund folgende Einzelheiten an (vgl. hierzu Figur 11):

»An der Westseite der Mitte des Fligely Sundes (B 3b) sind am Ufer dunkle glimmerreiche Sandsteinschiefer anstehend, sehr frostgesprengt und unter quartärer Bedeckung nur selten zutage tretend; anscheinend horizontal oder nach Osten schwach einfallend. Höher hinauf auf der Uferplattform sind die Schiefer, wo sie zutage treten, nach Osten geneigt in immer steileren Winkeln, und unter ihnen treten konglomeratführende Horizonte auf,....« »..... die Konglomerate fallen ca. 45° nach Osten in etwa 120 m Meereshöhe.«

Kombiniert man dieses letztgenannte Profil mit dem von der gegenüberliegenden Mitte der Westküste der Kuhn Insel, so kommt der muldenförmige Bau dieses Gebiets ganz deutlich zum Ausdruck. Noch weiter unten zu beschreibende Profile, die südlicher liegen, werden zeigen, dass sich diese Mulde in dieser Richtung weiter verfolgen lässt und somit zu einem wichtigen Teilstück des tektonischen Baues von Ostgrönland wird.

Zunächst noch zwei weitere Profile von der Kuhn Insel, die ebenfalls von Prof. Backlund untersucht wurden. Sie liegen etwas weiter südlich. Es sind die Lokalitäten B 3c und B 2b. Den mir vorliegenden Angaben nach zu urteilen, liegen hier die Schichten ebenfalls nach W. geneigt, wir befinden uns also noch im östlichen Flügel der Mulde.

Diese tritt nun wieder deutlich in den von Dr. Teichert und Prof. Backlund beobachteten Verhältnissen der Lindemanbay in Erscheinung. Nach den Angaben, die Prof. Backlund von dieser Lokalität macht, liegen am Kap Schumacher (siehe Karte) die anscheinend aus glimmerreichen plattigen graubraunen Sandsteinen bestehenden Sedimente direkt auf Kristallin und zwar mit schwach westlichem Einfallen. Die Sedimente erstrecken sich von hier westwärts und haben im Westen eine entgegengesetzte Neigung, fallen also nach Osten zu ein. Noch weiter westlich tritt Kristallin zutage. An dieser Lokalität ist der muldenförmige Bau also wieder ganz deutlich, wie sich das auch aus den Photographien bezw. aus dem Profil Dr. Teichert's ergibt (vgl. Fig. 7—9).

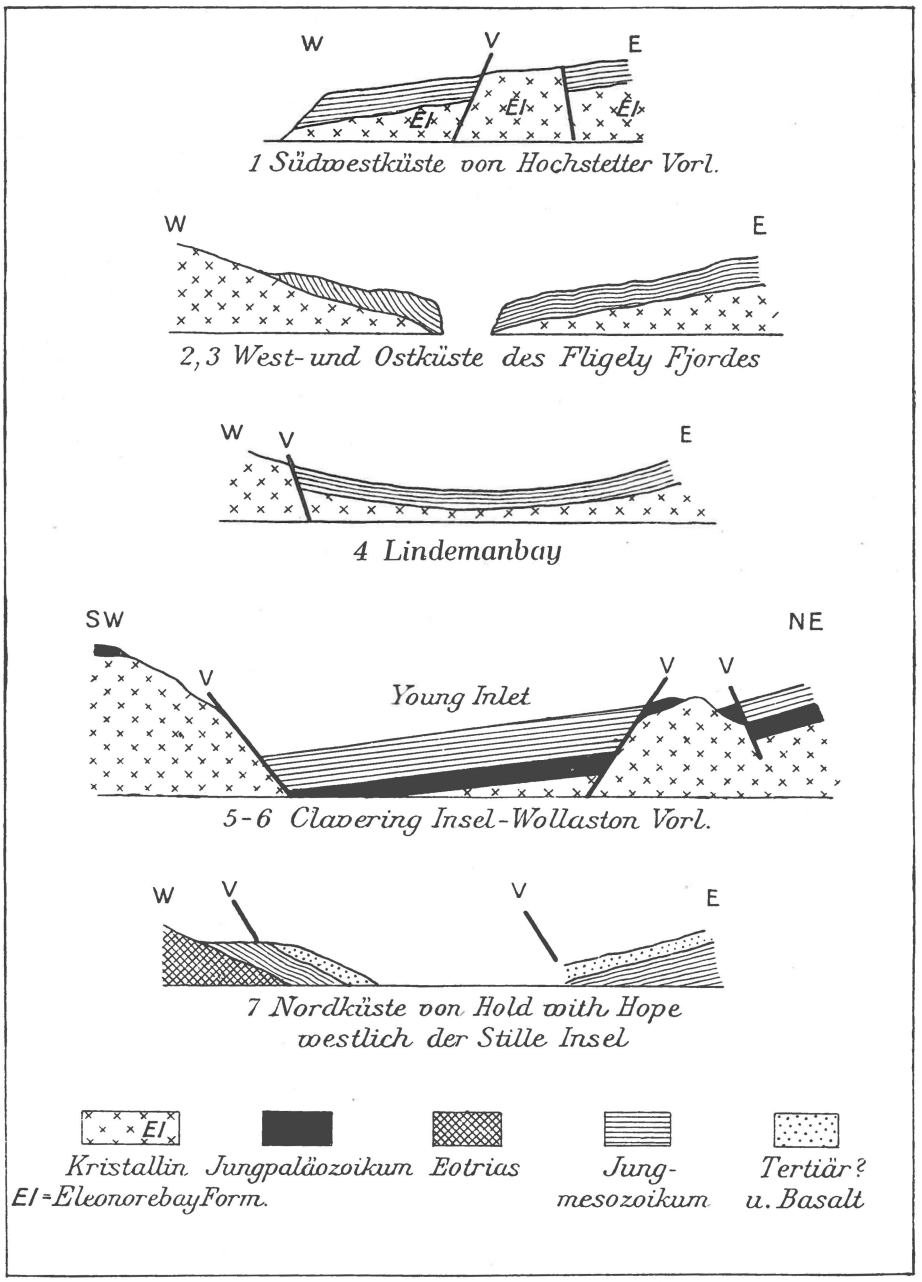


Fig. 12. Die Fligely Fjord-Mulde und ihre wahrscheinliche Fortsetzung nach N. u. S. — Die Zahlen geben die Lage der einzelnen Profile in der Karte [Fig. 14] an. 1 nach H. FREBOLD [1932 b), 2, 3 nach BACKLUND, 4 nach TEICHERT bzw. nach BACKLUND, 5—6 nach H. FREBOLD [1932 a], 7 nach L. KOCH [1931]. Profil 7 ist insofern schematisiert, als die Eotrias hier in Wirklichkeit tiefer liegt, so dass sie an dieser Stelle nicht mehr aufgeschlossen ist. In unmittelbarer Nähe ist jedoch die Auflagerung der Kreide auf Eotrias sichtbar.

Wenden wir uns nunmehr den Verhältnissen des südwestlichen Teils von Wollaston Vorland und dem nordöstlichen Teil der Clavering Insel zu, so bekommen wir hier wieder ein entsprechendes Bild. Ich verweise hierbei auf das von mir (1932a in Figur 7) gegebene Profil, aus dem ersichtlich ist, dass die Schichten in diesen Gebieten nach SW. zu einfallen. Es ist wahrscheinlich, dass hier also wieder der östliche Muldenflügel in Erscheinung tritt, der dann gegen W. zu durch Verwerfungen begrenzt ist. Wie bereits an anderer Stelle gezeigt (1932a, c und A. Noe-Nygaard und Säve-Söderbergh 1932), ist in diesen Gebieten die Schichtenfolge allerdings bedeutend vollständiger (Wollaston Vorland) bzw. besteht sie nur aus Unterkreide (Clavering Insel).

In Figur 12 sind die hier behandelten Profile des Hochstetter Vorlandes, von den Küsten des Fligely Fjordes, der Lindemanbay, sowie von der Clavering Insel und von Wollaston Vorland zusammengestellt. Es ergibt sich aus dieser Figur mit aller Deutlichkeit, dass es sich hierbei um eine langgestreckte fast genau N.—S. streichende Mulde handelt, die sich also zum mindesten über eine Erstreckung von 100 km verfolgen lässt.

Diese Mulde wird besonders von älteren, meistens kaledonischen Gesteinen flankiert und besteht in ihrem nördlichen Teil nur aus Schichten, die im wesentlichen von den unteren Teilen des weissen Jura gebildet werden, in ihrem südlichen Teil nehmen jedoch auch Schichten des Karbons, Perms und der Kreide an ihrem Aufbau teil. Diese grosse Mulde bezeichne ich als »Fligely Fjord-Mulde«.

Ich möchte an dieser Stelle noch darauf hinweisen, dass man diese Mulde wahrscheinlich auch noch im nördlichen Teil von Hold with Hope sehr gut erkennen kann. Ich verweise hierbei auf die von L. Koch (1931, Tafel 1) gegebene Karte und das dazugehörende Profil. In dem östlich der Stille und Finsch Inseln liegenden Teil des letzteren, der in der streichenden Fortsetzung der Fligely Fjord-Mulde liegt, sind nämlich die hier vorhandenen Schichten der Kreide sowie auch die Basalte und die mit ihnen zusammen auftretenden Sedimente, die vielleicht ein tertiäres Alter haben, zu einer Mulde gebogen. Nähere Untersuchungen, die auf südlichere Teile von Hold with Hope auszudehnen wären, werden vermutlich eine Fortsetzung der Mulde in diesem Gebiet erkennen lassen.

Bevor hier auf Art und Alter der Faltung eingegangen wird, soll noch kurz über die eventuell mögliche Einfügung anderer in den behandelten Gebieten auftretender jungmesozoischer Bildungen in das gewonnene Bild der tektonischen Verhältnisse gesprochen werden.

Es handelt sich hierbei im wesentlichen um die an der Ostseite der Kuhn Insel von der zweiten deutschen Nordpolarfahrt bzw. L. Koch und Bøgvad angetroffenen Bildungen des Portlands, Valanginiens und Aptiens. Dass diese Bildungen gegen W., also den zentralen Teilen der

Insel zu, höchstwahrscheinlich gegen das Kristallin verworfen sind, ist weiter oben und auch schon an anderer Stelle zum Ausdruck gebracht. Die Schichten, die nach KOCH (1929, Seite 177) hauptsächlich aus Schiefern aufgebaut sind, fallen — ebenfalls nach L. KOCH — schwach nach Osten ein. Diese Feststellung ist interessant, denn es wird dadurch immerhin möglich, dass man es hier mit dem östlichen Flügel eines Sattels zu tun hat, dessen denudierten Kern die zentralen Teile der Insel bilden und an den sich im Westen die Fligely Fjord-Mulde anschliesst. Da vermutlich die zentralen — kristallinen — Teile der Kuhn Insel gegenüber den seitlichen, sedimentführenden Teilen verworfen sind, bekommen jene einen horstartigen Charakter. Es ist möglich, dass dieser Horst sich nördlich und südlich weiter verfolgen lässt und dass sich an ihn im Osten eine weitere mehr oder weniger grabenförmige Mulde anschliesst, zu der dann auch vielleicht die an der Ostküste der Kuhn Insel auftretenden Bildungen des Jura und der Unterkreide gehören können. Ehe man jedoch Genaueres aussagen kann, müssen erst noch eingehendere Untersuchungen in diesen Gebieten vorgenommen werden.

Was nun das Alter der Bewegung betrifft, die zur Herausbildung der Fligely Fjord-Mulde geführt hat, so handelt es sich ganz zweifellos um dieselbe Phase, die für die Herausbildung der im südwestlichen Teil von Wollaston Vorland und der im nordöstlichen Teil der Clavering Insel vorliegenden Verhältnisse verantwortlich gemacht wurde, zumal die letztgenannten Gebiete, wie gezeigt, sich nunmehr als Teilstück der Fligely Fjord-Mulde herausgestellt haben.

Wie ich an anderer Stelle (1932a) gezeigt habe, muss diese Bewegung jünger sein als die untere Kreide und zwar als Albien, da Schichten dieser Stufe noch mit von der Bewegung betroffen sind. Es ist somit wahrscheinlich, dass im wesentlichen alttertiäre Phasen für die junge Gebirgsbildung verantwortlich gemacht werden müssen. Bekanntlich hat BACKLUND (1930) das Vorliegen von zwei Bewegungen in der in Frage kommenden Zeit festgestellt, nämlich eine präbasaltische und eine postbasaltische. Welche von diesen beiden für die einzelnen Gebiete in Frage kommt, ist zur Zeit noch nicht mit Sicherheit zu sagen, möglicherweise werden sie beide nachweisbar sein.

Es ist schon bei der Behandlung der tektonischen Verhältnisse des südwestlichen Teils von Wollaston Vorland darauf hingewiesen (1932a), dass die junge Tektonik ganz deutlich einen Zusammenhang mit der Herausbildung des Young Inlets (Tiroler Fjord) erkennen lässt. Dasselbe zeigt sich nunmehr bezgl. des Fligely Fjordes, der im Kern und im Streichen der Fligely Fjord-Mulde liegt. Allem Anschein nach hängt die Entstehung der Petersbucht mit dieser Muldenbildung ursächlich zusammen.

Wiederholt ist nun die Ansicht geäussert, dass die Herausbildung der ostgrönländischen Fjorde noch auf bedeutend ältere Zeiten zurückgeht. In den von mir untersuchten Gebieten Ostgrönlands habe ich zunächst für diese an sich durchaus verständliche Anschauung keine Beweise erbringen können, wenngleich nicht zu leugnen war, dass die von NOE-NYGAARD und SÄVE-SÖDERBERGH auf der Clavering Insel festgestellten Verhältnisse unter bestimmten Voraussetzungen in diesem Sinne zu deuten sind.

Im paläogeographischen Abschnitt dieser Arbeit wird nun zu zeigen sein, dass das neu vorliegende Tatsachenmaterial ziemlich sichere Anhaltspunkte dafür bietet, dass die Praeformierung der ostgrönländischen Fjorde wahrscheinlich schon in vormesozoischer Zeit stattfand.

Auf jeden Fall ergab sich das Vorliegen einer stärkeren Bewegung, die im nördlichen Teil von Ostgrönland vor Ablagerung des Valanginien eingetreten ist und die sich in Wollaston Vorland durch die transgressive Lagerung dieser Stufe über unteren Malm zu erkennen gibt. Für diese Bewegung käme, wie (1932b) dargestellt, ungefähr die Osterwald- oder Deisterphase STILLE's (1924) in Frage.

Man könnte nun eventuell damit rechnen, dass sich in den Teilen von Nordostgrönland, wo ebenfalls die Grenze des unteren Malm zur Unterkreide aufgeschlossen ist, eine Diskordanz nachweisbar wird. Sicheres hat sich in dieser Beziehung noch nicht feststellen lassen, jedoch möchte ich nicht versäumen, darauf hinzuweisen, dass Prof. BACKLUND an der Mitte der Westküste der Kuhn Insel eine Feststellung machte, die vielleicht einen Anhaltspunkt in dieser Richtung zu geben vermag.

Auf dem zum Oberoxford-Unterkimmeridge gestellten Sandstein »breitet sich in etwa 350 m Höhe Basalt aus, die höchsten Kuppen (bis etwa 450 m) in diesem Teil der Insel bildend. Auf diesem Sandstein wurden weiche, unkonsolidierte, dunkle Schieferlehme, bis 15 m mächtig, mit grosser Diskordanz (unebene Unterlage!) anscheinend älter (?) als die Basalte beobachtet.«

Da sich in dieser Schicht jedoch keine Fossilien gefunden haben, so ist es nicht möglich festzustellen, ob die erwähnte Diskordanz tatsächlich zwischen unterem Malm und Unterkreide liegt. Sind die Schichten tatsächlich älter als der Basalt, was Prof. BACKLUND für möglich hält, würde sich schon Einiges mehr aussagen lassen.

Bei künftigen Untersuchungen muss jedenfalls auch dieser Frage näher nachgegangen werden.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit nicht versäumen, nochmals auf die Ähnlichkeit der jungen in Nordostgrönland festgestellten Tektonik mit derjenigen Spitzbergens zu verweisen.

Diese kommt besonders jetzt nach Feststellung der grossen Fligely Fjord-Mulde zum Ausdruck, die ein gutes Gegenstück zu der Zentral-

mulde Spitzbergens bildet, welche sich vom Eisfjord bis herunter zum Südkap verfolgen lässt. An ihrem Aufbau sind allerdings nicht nur Schichten des Jungmesozoikums sondern auch Trias, Perm, Karbon und Devon beteiligt.

Die Art der Lagerungsverhältnisse in der Zentralmulde Spitzbergens ist ganz ähnlich derjenigen der Fligely Fjord-Mulde von Ostgrönland. Auch hier handelt es sich um eine nur verhältnismässig schwache Tektonik, die ich (1932a) als Blockgebirgsbildung bezeichnete, ein Grad der Dislokation, der durchaus durch die in kaledonischer bzw. in variszischer Zeit erfolgte Konsolidation des Untergrundes bedingt ist.

Der »Westküstenhorst« DE GEER's schliesslich, der die grosse Zentralmulde Spitzbergens im Westen begrenzt, zu dem unter anderem der grösste Teil des zwischen Eisfjord und Südkap liegenden Westküstenstreifens sowie des Prinz Karl Vorlandes gehört, stellt sich bei einer vergleichenden Betrachtung der Verhältnisse als eine Parallele des Horstgebietes heraus, das sich nunmehr m. E. recht gut zum Beispiel in den zentralen Teilen der Kuhn Insel zu erkennen gibt.

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass auf der Aussenseite (Westseite) des Westküstenhorstes Spitzbergens sedimentäre Bildungen heute fehlen, während sie zum Beispiel auf der Aussenseite des Kuhn Insel-Horstes im nördlichen Ostgrönland noch vorhanden sind. Wie ich jedoch (1931) ausführte, ist damit zu rechnen, dass wenigstens gewisse Horizonte der mesozoischen Schichtfolge über den Westküstenhorst transgrediert sind. Ihr heutiges Fehlen dürfte also durch Denudation bedingt sein.

Es wird weiter unten noch darzustellen sein, dass die beiden verglichenen einander gegenüberliegenden Horstgebiete vielleicht auch in paläogeographischer Beziehung ähnliche Züge aufweisen.

Paläogeographische Bemerkungen.

Die nunmehr sichere Tatsache, dass in Teilen des nördlichen Ostgrönland Schichten des oberen Jura transgressiv auf Bildungen liegen, die älter sind als die kaledonische Orogenese, also Gneisen und anderen metamorphen Gesteinen, Graniten und Eleonorebayformation, ist in paläogeographischer Beziehung von Wichtigkeit.

In meiner Arbeit über die Grundzüge der tektonischen Entwicklung Ostgrönlands in postdevonischer Zeit habe ich (1932a) zunächst einmal auf Grund der Verbreitung der einzelnen nach dem Devon zur Ablagerung gekommenen Formationen und ihrer faziellen Ausbildung die Frage der prätertiären Blockbildung Ostgrönlands diskutiert. Es handelt sich im wesentlichen um einen Versuch der Klärung der Frage, ob ausser der

sicher feststellbaren Längsgliederung Ostgrönlands, die im wesentlichen durch die grosse Nord—Süd verlaufende Koch'sche Linie, eine Bruchzone, die vor allem an der Wende Karbon-Perm zum Ausdruck kommt, aber vielleicht schon früher angelegt wurde, auch eine Quergliederung Ostgrönlands nachweisbar ist.

Aus der faziellen Entwicklung des Karbons, Perms und der Eotrias liess sich eine solche nicht ableiten, jedoch habe ich die Möglichkeit angedeutet, dass sie vielleicht in jungmesozoischer Zeit angezeigt ist. Soweit bis dahin die Bildungen des Jura und der Unterkreide in Ostgrönland bekannt waren, schien es nämlich so, als ob zwischen dem südlichen und dem nördlichen Teil von Ostgrönland insofern ein Unterschied bestände, als im Süden, also vor allem im Scoresbysundgebiet der Jura bereits mit marinen Bildungen des Lias, im Norden jedoch erst mit solchen des Callovien beginnt.

Auf Grund der Feststellung jedoch, dass in Wollaston Vorland und in Hochstetter Vorland die ältesten Bildungen des Jura und zwar die Schichten des Callovien-Oxford stets gegen ältere Bildungen, nämlich gegen Karbon und Perm bzw. gegen Eleonorebayformation verworfen sind, wies ich auf die Möglichkeit hin, dass hier ebenfalls unterer Jura noch vorhanden sein könne.

Diese Möglichkeit hat sich also jetzt in den meisten Fällen als nicht zutreffend herausgestellt, in anderen Fällen ist sie unwahrscheinlich geworden.

Man könnte nunmehr also aus der Feststellung der Tatsache, dass die Entwicklung zur Zeit des Jura zwischen Nord und Süd eine verschiedene ist, den Schluss ziehen, dass hierdurch eine prätertiäre Blockbildung Ostgrönlands angezeigt sei, eine Blockbildung, die zeitlich dann ungefähr in der untersten Trias stattfand, also ungefähr »pfälzischen Alters« ist.

Wie ich jedoch schon gelegentlich der Behandlung der Jurakohlen des nördlichen Ostgrönland (1932b) ausführte, besteht zunächst aber auch die Möglichkeit, die Verschiedenaltrigkeit der Juratransgression mit der Annahme eines Borderlands im Sinne von Schuchert in Verbindung zu bringen, das der heutigen ostgrönländischen Küste vorgelagert war.

Diese Möglichkeit ergibt sich ganz besonders bei einem Vergleich mit den Verhältnissen auf der anderen Seite des Skandik, vor allem mit Spitzbergen und Andöy (Nordnorwegen).

Es liegen dort nämlich ähnliche Tatsachenverhältnisse vor, wie in den von mir (1932b) gegebenen Profilen zum Ausdruck kommt. So fehlt entsprechend den Verhältnissen auf der Kuhn Insel, in Hochstetter Vorland, an der Lindemanbay und an der Westseite des Fligely Fjordes am Südkap Spitzbergens das Karbon und Perm, während

diese Formationen einmal in Zentralspitzbergen und einmal in Wollaston Vorland und auf der Clavering Insel noch vorhanden sind.

Allerdings besteht keine vollkommene Übereinstimmung der verglichenen Profile, da sich am Südkap Spitzbergens zwischen Hecla Hoek und Callovien noch marine obere Trias einschaltet, die in Ostgrönland fehlt und da ferner in Zentralspitzbergen auch noch mariner unterer Jura vorhanden ist, der nunmehr in Wollaston Vorland kaum noch zu erwarten ist.

Jedenfalls ergibt sich für beide Seiten die grosse Übereinstimmung, dass in dem einen Fall eine vollständigere Schichtenfolge vorhanden ist, während in dem anderen Fall ganze Formationen (also vor allem Karbon und Perm aber auch das Devon) fehlen.

Diese Verhältnisse sind in Spitzbergen durch die Annahme eines Borderlands erklärt, das westlich dieser Insel gelegen hat und zum Teil noch in dem heutigen »Westküstenhorst« DE GEER's vorliegt[1]). Da nun die Tatsachenverhältnisse in Ostgrönland ganz ähnliche sind, so habe ich in meiner Kohlenarbeit (1932b) die Möglichkeit zum Ausdruck gebracht, dass auch hier mit einem derartigen Landgebiet gerechnet werden könnte. Während sich jedoch für Spitzbergen eine genauere Beweisführung für ein Borderland aus den faziellen Verhältnissen des Mesozoikums erbringen liess, indem nämlich nach Westen zu eine wesentliche Verarmung der Fauna und auch eine Zunahme der sandigen Komponente für manche Horizonte nachweisbar war, konnte in Ostgrönland bisher noch nichts Entsprechendes nachgewiesen werden.

Vielleicht bietet jedoch die folgende Feststellung einen Anhaltspunkt. Prof. BACKLUND teilte mir nämlich mit, dass die Sandsteine, die er im südwestlichen Teil der Kuhn Insel fand und die durch die vorliegende Untersuchung als zum Oberoxford-Unterkimmeridge gehörig betrachtet werden müssen, nach Osten zu, also in der Richtung auf das vermutete Landgebiet, rasch an Mächtigkeit zunehmen. Es muss betont werden, dass es sich um ziemlich grobkörnige Gesteine handelt, deren Mächtigkeitszunahme auf eine Annäherung an die ehemalige Küste hinweist. Es ist das ein ganz ähnliches Verhalten, wie es sich auch bei dem tertiären Basiskonglomerat in Spitzbergen herausstellt, das nach TYRRELL (1924) im Prinz Karl Vorland, also in unmittelbarer Nähe des Borderlands, am mächtigsten ist, während es nach Osten zu immer mehr verschwindet (vgl. HOEL, 1925).

Die entsprechenden Mitteilungen, die Prof. BACKLUND mir freundlichst machte, lauten folgendermassen:

1) Lokalität B 2b (Südwestteil der Kuhn Insel, in der Nähe von

[1]) Die näheren Begründungen dieses Borderlands sind in folgenden Arbeiten gegeben: HOLTEDAHL (1920, 1929), HANS FREBOLD (1931).

Mt. Schwarze Wand): ....»Diese (die Sedimente) beginnen mit glimmerreichem mürbem Schiefersandstein, zahlreiche braune und graue sandigkalkige Konkretionen von verschiedenster Grösse (bis 2—3 m) und Form führend. Die Konkretionen wurden eifrig, doch ohne Erfolg auf Fossile abgeklopft. Die Mächtigkeit dieser untersten Stufe scheint rasch nach Osten zuzunehmen, nach Westen nimmt sie rasch bis auf einige 10 m ab. Dasselbe scheint mit dem gelbbraunen Sandstein der Fall zu sein, der darüber folgt und auch fossilfrei ist bis auf den obersten Teil, aus dem der Fund stammt.....«

2) Lokalität B 3c (Südwestteil der Kuhn Insel). »Die teilweise mikrokonglomeratischen, gelbbraunen Sandsteine (mit Kalkzement) auf dem Südwestteil der Kuhn Insel waren auf ca. 150 m Meereshöhe reichlich fossilführend, mehrere Muschelbänke treten auf.« ».....nach Osten nimmt die Mächtigkeit des Sediments zu, aber auch die Oberfläche des Kristallins steigt an.«

Man könnte nun denken, dass abgesehen von diesen Feststellungen über die Zunahme der Mächtigkeit nach Osten der ganze Charakter der Sedimente für eine Küstennähe spricht. Dem muss man jedoch entgegenhalten, dass auch in allen anderen Teilen des nördlichen Ostgrönland im unteren Teil des weissen Jura konglomeratische und sandige Bildungen häufig auftreten, was zum grossen Teil einfach dadurch bedingt wird, dass es sich eben um eine Transgression über Zerstörungsprodukte entsprechender Schichten handelt.

Soweit in diesen Gebieten Karbon und Perm fehlen (das Devon fehlt westlich der Koch'schen Linie fast überall) ist es ja klar, dass in diesen Teilen längere Zeit Land gewesen ist und zwar zum mindesten vor Ablagerung des Jura. Es ist aber auch denkbar, dass schon im Karbon und Perm diese Teile von Ostgrönland hoch gelegen haben, dass also das Fehlen dieser Formationen ein primäres ist und nicht durch eine Abtragung vor Ablagerung des Jura bedingt wurde.

Die genauere Umreissung eines ostgrönländischen Borderlands in jurasischer Zeit stösst jedenfalls auf grössere Schwierigkeiten.

Wenn man überhaupt mit einem solchen in Zukunft weiterhin rechnen will, so darf man es sich auf keinen Fall als eine geschlossene Landbarriere vorstellen, wie ich auch schon früher betont habe. Es hat sich vielmehr um einzelne Inseln gehandelt, zwischen denen eine gute Verbindung mit dem offenen Meer bestand. Dies ergibt sich ja ohne weiteres aus den rein marinen Faunen, die westlich dieses vermuteten Inselkranzes gelebt haben. Es ist möglich, dass zum Beispiel die zentralen Teile der Kuhn Insel, die ja nach dem, was im tektonischen Abschnitt dieser Arbeit gesagt wurde, in gewisser Weise mit dem Westküstenhorst Spitzbergens zu vergleichen sind, ebenfalls wie dieser zeitweise hochgelegen haben, also Inseln bildeten.

Wie dem auch immer sein mag, so ist jedenfalls das eine nunmehr so gut wie sicher, dass die neuen Feststellungen über die transgressive Lagerung des Jungmesozoikums auf ganz alten bezw. auf spätpaläozoischen Bildungen im nördlichen Teil von Ostgrönland auf eine nicht nur prätertiäre sondern auch prämesozoische Quergliederung dieses Gebietes hinweisen. Es handelt sich also um eine m. E. unzweifelhafte Bestätigung der von L. KOCH und H. G. BACKLUND in dieser Beziehung ausgesprochenen Ansichten.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit betonen, dass ich mich in einer früheren Arbeit (1932a) nicht in der Lage sah, die betreffende Anschauung der genannten Forscher als bewiesen zu betrachten und dass ich vielmehr andere Deutungsmöglichkeiten in den Vordergrund gestellt habe. Ausgehend nämlich von den von mir in Wollaston Vorland und in Hochstetter Vorland festgestellten tektonischen Störungen zwischen Jungmesozoikum und älteren Bildungen hielt ich es für möglich, dass das Fehlen grösserer oder kleinerer Formationsabschnitte nicht sicher sei, dass die fehlenden Schichten also durch die Bruchbildungen in grössere Tiefen verlagert seien.

Nachdem die neuen Untersuchungen nunmehr jedoch gezeigt haben, dass das Jungmesozoikum tatsächlich ganz verschiedenaltrigen älteren Bildungen aufliegt, kann diese damals nicht unwahrscheinliche Möglichkeit nicht mehr als gegeben betrachtet werden.

Wenn man sich zu der von L. KOCH, BACKLUND sowie von NOE-NYGAARD und SÄVE-SÖDERBERGH (1932) früher ausgesprochenen Ansicht im wesentlichen bekennt, dass die einzelnen Teile Ostgrönlands ein von einander abweichendes epirogenes Verhalten gehabt haben, wie das sehr gut aus den hier in Figur 13 und 14 gegebenen Abbildungen abgeleitet werden kann, so muss man sich natürlich auch die weitere Frage vorlegen, ob die verschiedenen Einheiten nicht bereits in früherer Zeit, also vor allem während der variszischen Bewegungen durch Verwerfungen von einander getrennt wurden, dass also schon in dieser Zeit eine Zerlegung Ostgrönlands in verschiedene Blöcke stattfand, wie das von den genannten Autoren bereits als mehr oder weniger sicher angenommen wurde. Ich möchte hierzu vorläufig nur das sagen, dass eine solche Blockbildung nach Feststellung der tatsächlichen Verschiedenheiten in der epirogenen Entwicklung einzelner Teile Ostgrönlands durchaus als wahrscheinlich gelten kann. Prof. BACKLUND, mit dem ich über diese Frage diskutierte, nannte auch eine Reihe weiterer Gründe hierfür, auf die hier jedoch nicht eingegangen werden kann. Solange jedoch solche Verwerfungen nicht tatsächlich beobachtet sind, ist keine unbedingte Sicherheit dafür gegeben, dass sie vorhanden sind, immerhin ist nunmehr mit ihrem wahrscheinlichen Vorhandensein zu rechnen.

bereits in variszischer Zeit durch Verwerfungen von einander getrennt wurden, wie das von BACKLUND angenommen wurde, ist nunmehr recht wahrscheinlich, Sicheres ergibt sich jedoch erst dann, wenn solche Verwerfungen tatsächlich nachgewiesen sind. Die einwandfreie Klärung dieser Verhältnisse wird auch die Altersfrage der ostgrönländischen Fjorde wesentlich beeinflussen.

Neben der Bestätigung der Ansicht von dem Vorhandensein einzelner sich epirogen verschieden verhaltender „Blöcke" glaubt der Verf., dass auch weiterhin Anzeichen für ein ehemaliges Borderland in Ostgrönland vorhanden sind.

Es ist leider nicht zu sagen, wie weit sich die Transgressionen nach Westen, also in der Richtung auf die grönländische Masse zu, ausgedehnt haben, so dass sich zur Zeit noch keine Vorstellung von der Breite dieses also zwischen dem vermuteten Borderland und der grönländischen Masse liegenden ostgrönländischen Senkungsraumes gewinnen lässt.

Bezüglich der Meeresverbindungen, die zur Zeit des Oberoxford-Kimmeridge zwischen Ostgrönland und anderen Gebieten bestanden haben, hebt der Verf. hervor, dass nicht nur eine solche über den Barentsseeschelf hinweg mit Russland bestanden hat, sondern dass höchstwahrscheinlich auch eine Verbindung mit Nordwesteuropa bestand.

deutlich die eben dargelegte Verschiedenheit der Epirogenese einzelner Teile Ostgrönlands.

Was die in Figur 14 dargestellte Verbreitung der einzelnen Formationen betrifft, so ist dazu noch zu sagen, dass das Fehlen des Oberkarbons und Perms in Hochstetter Vorland, auf der Kuhn Insel, an der Westküste des Fligely Fjordes und an der Lindemanbay, wie bereits gesagt, nicht durch eine Abtragung vor Beginn der Juratransgression bedingt zu sein braucht, sondern dass diese Formationen auch gar nicht zur Ablagerung gekommen sein können.

Wodurch das Fehlen des Malm und übrigens auch des Valanginien auf der Clavering Insel und weiter südlich bedingt ist, kann zur Zeit noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, obwohl man zum Teil (Clavering Insel) daran denken kann, dass es sich einfach um ein Nichtzutagetreten infolge von tektonischen Störungen handelt, wie ich (1932a) ausführte.

Was die Abwesenheit von Schichten der Unterkreide im Gebiet des Fligely Fjordes, der Lindemanbay, der Westseite der Kuhn Insel und in Hochstetter Vorland betrifft, so dürfte es sich hier im wesentlichen wohl nur um eine spätere Abtragung handeln.

Wie weit nun jedoch die genannten Bildungen des Jungpaläozoikums und Mesozoikums nach Westen gereicht haben, ist leider nicht genau festzustellen. Mit L. KOCH haben wir zwar im allgemeinen anzunehmen, dass die Koch'sche Linie eine Grenzlinie für die Transgressionen gebildet hat, jedoch ist damit zu rechnen, dass dieser oder jener Horizont über sie hinweggegangen ist. Jedenfalls steht nunmehr auch das eine fest, dass eine küstennahe Ausbildung der einzelnen Schichten durchaus nicht nur für die Nähe der Küste der eigentlichen grönländischen Masse zu deuten ist, sondern dass hierfür auch eventuell kleinere oder grössere Inselgebiete verantwortlich zu machen sind.

Es wäre sehr wesentlich, wenn man einmal eine genaue Vorstellung von der Breite des ostgrönländischen Senkungs- und Sedimentationsraumes bekommen könnte, der zwischen dem eventuell vorhandenen Borderland und der eigentlichen grönländischen Masse liegt.

Was des weiteren die Meeresverbindungen betrifft, die zur Zeit des Oxford-Kimmeridge mit anderen Gebieten bestanden haben, so habe ich dem, was hierüber bereits früher (RAVN, 1911; HANS FREBOLD, 1930) geäussert ist, nur einiges hinzuzufügen.

RAVN brachte bereits zum Ausdruck, dass eine gute Verbindung mit Spitzbergen, Nowaja Semlja und Russland bestanden haben muss, was sich ja ohne weiteres aus der Art der Fauna erkennen lässt. Abgesehen von dieser Verbindung, die ich auch in der von mir (1930) gegebenen paläogeographischen Karte zur Darstellung gebracht habe, sprach ich aber auch (l. c.) die Überzeugung aus, dass in dieser Zeit

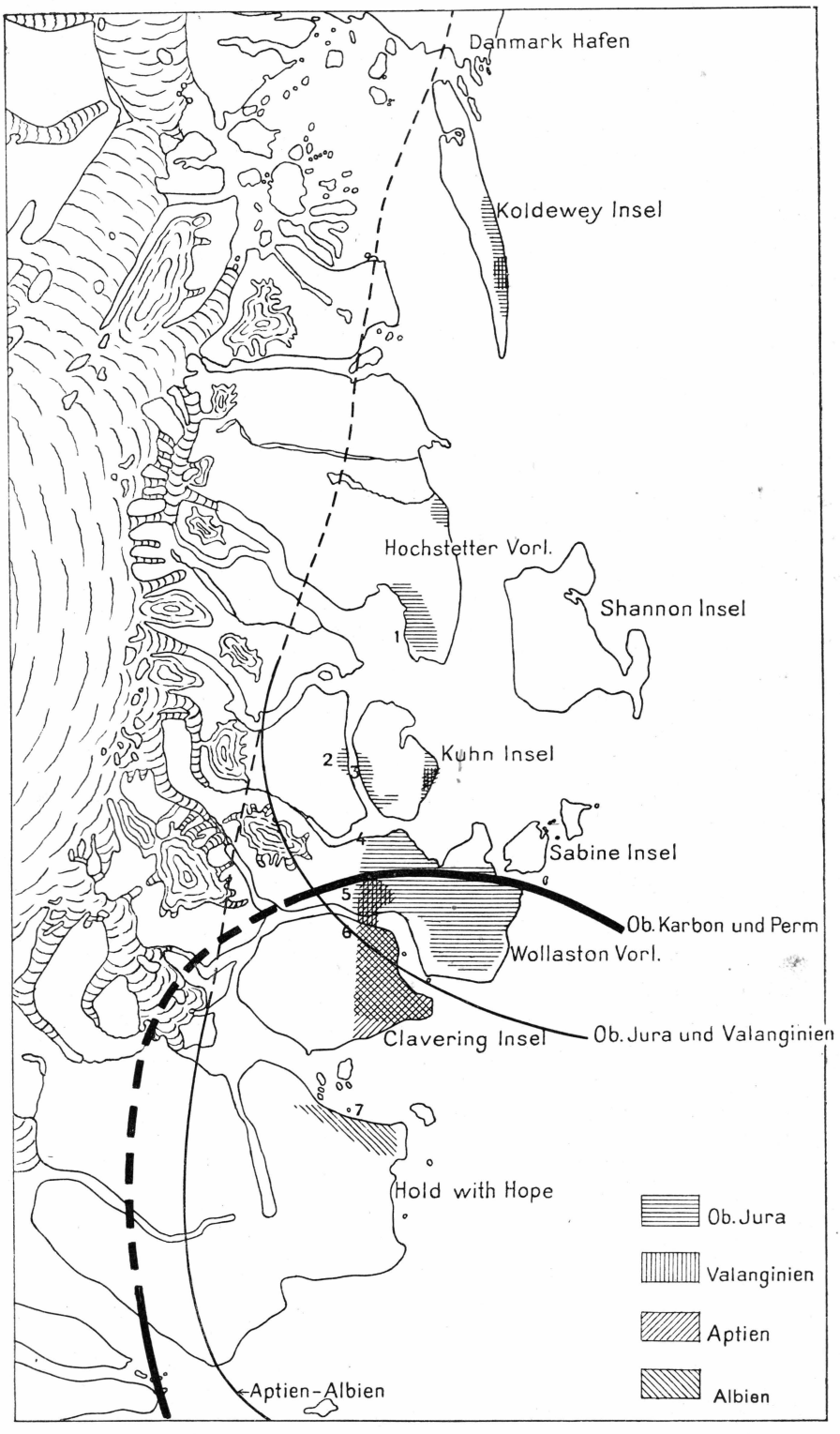


Fig. 14. Heutige Verbreitung des Jungpaläozoikums und Jungmesozoikums. Die Grenzlinien umreissen die Gebiete, bis zu denen mit der ehemaligen Verbreitung der betreffenden Formationen mit Sicherheit zu rechnen ist.

ein zirkumfennoskandisches Gürtelmeer bestanden haben müsse, d. h. also, dass auch eine Verbindung mit dem nordwest- und nordostdeutschen Jura vorhanden gewesen ist.

Diese Auffassung lässt sich zunächst einmal rein theoretisch dadurch stützen, dass sich der skandische Meeresraum als ein sehr altes Meeresgebiet herausgestellt hat, von dem aus zum Beispiel zur Zechsteinzeit über die dänischen Inseln hinweg eine Transgression nach Deutschland vorstiess. Ferner haben ja bereits die Untersuchungen BRINKMANN's (1923) ein solches Gürtelmeer zu verschiedenen Zeiten des oberen Jura bzw. des Callovien ziemlich sicher gestellt.

Die Feststellung ferner, die in dieser Arbeit gemacht wurde, dass nämlich auf der Kuhn Insel Vertreter von *Aspidoceras* als offensichtlich nicht seltener Faunenbestandteil auftreten, weist auf eine Verbindung mit Nordwesteuropa hin, da *Aspidoceras* nach allgemeiner Auffassung gern nur als Einwanderer im borealen Jura aufgefasst wird (vgl. SALFELD 1921).

Auf die zoogeographische Stellung des borealen Jura soll hier nicht näher eingegangen werden, da sich aus dem neuen Tatsachenmaterial — abgesehen von den *Aspidoceraten*, auf die schon hingewiesen wurde — nichts ergeben hat, was eine Diskussion rechtfertigen würde. Ausserdem ist diese Frage erst kürzlich von L. F. SPATH (1932) auf Grund eines weit besseren Materials in einer Weise behandelt, die sich zum Teil mit meinen Auffassungen deckt.

Hinweisen möchte ich nur auf die sehr interessante Tatsache, die sich aus meinem Material ergibt, dass sich nämlich die »borealen« *Aucellen* im Oxford-Kimmeridge des nördlichen Ostgrönland als äusserst faziesempfindlich herausgestellt haben, indem sie sich nur in den dunklen feinkörnigen, z. T. etwas bituminösen Schiefern fanden, während sie in den mächtigen Bildungen der hellen, zum Teil konglomeratischen Sandsteine, die diese Stufe in den behandelten Gebieten im wesentlichen aufbauen, vollkommen fehlen. Würde allein diese Fazies vorliegen, so würde man nur schwer auf eine Zugehörigkeit dieses Horizontes zur »borealen Faunengemeinschaft« schliessen können.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zu den bereits früher bekannten jungmesozoischen Bildungen im nördlichen Teil von Ostgrönland sind durch die während der ersten Überwinterung bzw. während des 2. Sommers der dänischen Expedition angestellten Untersuchungen neue hinzugekommen. Prof. BACKLUND und Dr. TEICHERT wiesen diese an der Westküste des Fligely Fjordes, an der Westküste der Kuhn Insel, an der Lindemanbay und in Hochstetter Vorland nach.

Die hier vorgenommene Bearbeitung dieser Materialien sowie einer aus dem Jahre 1930 stammenden Sammlung von Magister Bøgvad in Hochstetter Vorland ergibt, dass es sich in der Hauptsache um bereits aus Ostgrönland bekannte Faunenelemente handelt. Die Fauna setzt sich im wesentlichen aus Lamellibranchiaten und Ammoniten zusammen, dazu kommen noch bestimmte Bildungen, die ganz von *Ditrupen* erfüllt sind.

Bei den Lamellibranchiaten macht sich eine scharfe Trennung nach der Gesteinsfazies bemerkbar. So finden sich die *Aucellen* nie in den mächtigen, z.T. konglomeratischen, hellen Sandsteinkomplexen sondern hauptsächlich nur in dunklen sandigen etwas bituminösen Schiefern. In den Sandsteinen treten vornehmlich auf: *Tancredien*, *Cyprinen* und *Astarten*.

Die Ammoniten finden sich besonders in den erwähnten dunklen Schiefern, weniger in der Sandsteinen. Es handelt sich um verschiedene Arten von *Cardioceras*, *Rasenia*? und *Aspidoceras*. Das Vorkommen der letztgenannten Gruppe ist besonders interessant, da Vertreter von *Aspidoceras* bisher weder aus Grönland noch aus den Gebieten des Barentsseeschelfes (also Spitzbergen, König Karl Land, Nowaja Semlja u. s. w.) bekannt geworden sind.

In stratigraphischer Beziehung ergibt sich, dass es sich bei der Mehrzahl der Vorkommen um einen Horizont handelt, der von Ravn (1911) bereits von anderen Lokalitäten beschrieben und als Séquan-Kimmeridge bezeichnet wurde. Es handelt sich also um Äquivalente des westeuropäischen Oberoxford und Unterkimmeridge.

Diese Stufe ist in den untersuchten Gebieten offenbar stärkeren faziellen Schwankungen unterworfen, immer aber handelt es sich um Ablagerungen flachen Wassers.

Ein Vergleich mit den entsprechenden Bildungen Spitzbergens zeigt insofern bemerkenswerte Differenzen, als in diesem Gebiet die mächtigen hellen Sandsteine und die in Grönland in ihnen auftretenden charakteristischen Lamellibranchiaten — vor allem *Tancredia* — vollkommen fehlen. Immerhin sind einige Bildungen, die ebenfalls zum selben Horizont gehören, faunistisch und petrographisch ganz ähnlich ausgebildet.

Ausserdem wurde an der Südwestküste der Kuhn Insel mittleres Portland mit *Perisphinctes* aff. *panderi* Mich. und *Aucella mosquensis* v. Buch nachgewiesen.

Auf Seite 51 ist die nunmehr feststellbare jungmesozoische Schichtenfolge der Kuhn Insel zur Darstellung gekommen. Dieses Profil dürfte im wesentlichen alles enthalten, was überhaupt zu erwarten ist. Die Lücken, die diese Schichtenfolge im Vergleich mit anderen Gebieten enthält, dürften im wesentlichen auf primäres Fehlen infolge von Regressionen zurückgehen.

In tektonischer Beziehung ergibt sich aus der Aneinanderreihung der aus Hochstetter Vorland, von der Westseite des Fligely Fjordes, von der Westküste der Kuhn Insel und von der Lindemanbay vorliegenden Profile das Vorhandensein einer grossen Mulde, deren Achse N.—S. verläuft und direkt im Fligely Fjord liegt. Diese Mulde, die weiter südlich auch noch in Wollaston Vorland, auf der Clavering Insel und wahrscheinlich auch noch in dem Teil der Nordküste von Hold with Hope zu erkennen ist, der östlich der Stille und Finsch Inseln liegt und die somit eine Länge von ca. 100 km besitzt, ist beiderseits wohl meistens durch Verwerfungen von älteren Bildungen getrennt (z. B. Westende der Lindemanbay, Hochstetter Vorland u. s. w.). Die Mulde besteht in ihrem nördlichen Teil aus Callovien-Oxford-Kimmeridge, das direkt den kaledonischen Gesteinen aufliegt. Weiter südlich, in Wollaston Vorland und auf der Clavering Insel, ist auch noch jüngeres Paläozoikum (Oberkarbon und Perm) und untere Kreide an ihrem Aufbau beteiligt, während der Jura auf der Clavering Insel vielleicht fehlt.

Diese Fligely Fjord-Mulde lässt sich mit der grossen zentralen Mulde Spitzbergens vergleichen, die sich vom Eisfjord bis zum Südkap verfolgen lässt. Dabei wird die Möglichkeit geäussert, dass sich in Ostgrönland auch Elemente finden, die dem Westküstenhorst Spitzbergens vergleichbar sind. In Frage kommen vor allem die zentralen Teile der Kuhn Insel.

Die Art der Tektonik wird als Blockgebirgsbildung im Sinne STILLE's gekennzeichnet. Das Alter der Bewegung dürfte im wesentlichen Tertiär sein, jedoch haben auch schon vor Ablagerung der Unterkreide Bewegungen stattgefunden, die mit den jungkimmerischen Phasen (z. B. Deister- und Osterwaldphase) vergleichbar sind.

Die Verbreitung der einzelnen Formationen im nördlichen Teil von Ostgrönland ergibt sich aus der auf Seite 73 gegebenen Abbildung 14. Hierzu wird bemerkt, dass diese heutige Verbreitung sich zum Teil mit der ehemaligen decken dürfte, d. h. also, dass man z. B. mit einem primären Fehlen des Jungpaläozoikums zu beiden Seiten des Fligely Fjordes und in Hochstetter Vorland rechnen muss. Zum mindesten sind diese Schichten vor der Transgression des Jura, die hier mit dem Callovien-Oxford beginnt, zerstört. Die verschiedenen feststellbaren jungmesozoischen Meeresvorstösse, von denen vor allem die nach einer voraufgegangenen Hebung und Denudation einsetzende Transgression des Valanginien Bedeutung hat, haben, nach den heutigen Verhältnissen zu urteilen, eine verschieden weite Verbreitung gehabt.

Aus diesen Tatsachen glaubt der Verf. sich nunmehr der früher von L. KOCH, BACKLUND u. a. vertretenen Auffassung anschliessen zu müssen, dass einzelne Teile Ostgrönlands ein von einander abweichendes epirogenes Verhalten gezeigt haben. Dass diese verschiedenen „Blöcke“

bereits in variszischer Zeit durch Verwerfungen von einander getrennt wurden, wie das von BACKLUND angenommen wurde, ist nunmehr recht wahrscheinlich, Sicheres ergibt sich jedoch erst dann, wenn solche Verwerfungen tatsächlich nachgewiesen sind. Die einwandfreie Klärung dieser Verhältnisse wird auch die Altersfrage der ostgrönländischen Fjorde wesentlich beeinflussen.

Neben der Bestätigung der Ansicht von dem Vorhandensein einzelner sich epirogen verschieden verhaltender „Blöcke" glaubt der Verf., dass auch weiterhin Anzeichen für ein ehemaliges Borderland in Ostgrönland vorhanden sind.

Es ist leider nicht zu sagen, wie weit sich die Transgressionen nach Westen, also in der Richtung auf die grönländische Masse zu, ausgedehnt haben, so dass sich zur Zeit noch keine Vorstellung von der Breite dieses also zwischen dem vermuteten Borderland und der grönländischen Masse liegenden ostgrönländischen Senkungsraumes gewinnen lässt.

Bezüglich der Meeresverbindungen, die zur Zeit des Oberoxford-Kimmeridge zwischen Ostgrönland und anderen Gebieten bestanden haben, hebt der Verf. hervor, dass nicht nur eine solche über den Barentsseeschelf hinweg mit Russland bestanden hat, sondern dass höchstwahrscheinlich auch eine Verbindung mit Nordwesteuropa bestand.

LITERATURVERZEICHNIS

Backlund, H. G. 1930: Contributions to the Geology of Northeast Greenland. Meddel. om Grønland. Bd. 74. Kopenhagen.

Borissjak, A. 1905: Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. Arcidae. Mém. Comité Géologique St. Petersburg. N. S. Livr. 19.

Brinkmann, R. 1923: Der Dogger und Oxford des Südbaltikums. Jahrb. d. pr. geol. L.—A., Bd. 44, Berlin.

Dorn, P. 1931: Die Ammonitenfauna des untersten Malm der Frankenalb. II. Die Aspidoceraten. Paläontographica, Bd. 74, Stuttgart.

Frebold, Hans. 1930: Verbreitung und Ausbildung des Mesozoikums in Spitzbergen.... etc. Skrifter om Svalbard og Ishavet Nr. 31, Oslo.

— 1931: Fazielle Verhältnisse des Mesozoikums im Eisfjordgebiet Spitzbergens, ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Skandik. Skr. om Svalbard og Ishavet Nr. 37, Oslo.

— 1932a: Grundzüge der tektonischen Entwicklung Ostgrönlands in postdevonischer Zeit. Meddel. om Grønland, Bd. 94,2. Kopenhagen.

— 1932b: Geologie der Jurakohlen des nördlichen Ostgrönland. Medd. om Grønland. Bd. 84,5. Kopenhagen.

— 1932c: Die Lagerungsverhältnisse der Unterkreide im nördlichen Teil von Ostgrönland und die Frage der prätertiären Fjordanlage. Medd. om Grønland. Bd. 84,6. Kopenhagen.

Hoel, A. 1925: The Coal Deposits and Coal Mining of Svalbard (Spitsbergen and Bear Island). Result. Norske Statsunderst. Spitsbergeneksp., Bd. I, 6. Oslo.

Holtedahl, O. 1920: Paleogeography and Diastrophism in the Atlantic-Arctic Region during Paleozoic Time. American Journal of Science, Vol. 49, p. 1. New Haven.

— 1929: Tectonics of arctic Regions. XIV. Congrès Géolog. Intern. Comptes Rendus, 1926. Madrid.

Koch, L. 1929a: The Geology of East Greenland. Medd. om Grønland. Bd. 73,2. Kopenhagen.

— 1929b: Stratigraphy of Greenland. Medd. om Grønl. Bd. 73,2. Kopenhagen.

— 1931: Upper Carboniferous and Triassic Stratigraphy of East Greenland. Medd. om Grønland. Bd. 83,2. Kopenhagen.

Koldewey, K. 1874: Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän Karl Koldewey. Bd. I. Leipzig.

Lahusen, I. 1888: Über die russischen Aucellen. Mém. Com. Géol. St. Petersburg. Bd. 8,1.

Lundgren, B. 1883: Bemerkungen über die von der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Triasfossilien. Bihang till Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 8,12. Stockholm.

Madsen, V. 1904: On Jurassic Fossils from East-Greenland. Medd. om Grønland. Bd. 29. Kopenhagen.

Michalski, A. 1890: Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe. Mém. Com. Géol. Bd. 8. Nr. 2. St. Petersbourg.

Morris u. Lycett, 1854: A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite. Palaeontogr. Society. London.

Noe-Nygaard, A. u. Säve-Söderbergh, G. 1932: Zur Stratigraphie der Nordostecke der Clavering Insel (Ostgrönland). Medd. om Grønland. Bd. 94,3. Kopenhagen.

Ravn, J. P. J. 1911: On Jurassic and Cretaceous Fossils from North-East-Greenland. Medd. om Grønland. Bd. 45. Kopenhagen.

Rosenkrantz, A. 1929: Preliminary Account of the Geology of the Scoresby Sound District. Medd. om Grønl. Bd. 73,2. Kopenhagen (in L. Koch, 1929a).

— 1930a: Das Mesozoikum Ostgrönlands. Geolog. Rundschau, Bd. 21,5. Berlin.

— 1930b: Neue Fossilfunde in der Unterkreide Ostgrönlands nebst einer Übersicht über das Mesozoikum der Kuhn Insel. Medd. fra Dansk Geol. Foren. Bd. 7. Kopenhagen.

Salfeld, H. 1913: Monographie der Gattung Cardioceras Neum. et Uhl. Ztschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 67. Berlin.

— 1914: Die Gliederung des oberen Jura in Nordwesteuropa. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. 37. Stuttgart.

— 1921: Das Problem des borealen Jura und der Unterkreide. Centralblatt f. Min. Stuttgart.

Sokolov, D. N. 1912: Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andöy. Kristiania, Videnskapselsk. Skrifter I. Math.-Nat. Kl. Nr. 6.

Sokolov, D. N. u. Bodylevsky, W. 1931: Jura- und Kreidefaunen von Spitzbergen. Skrifter om Svalbard og Ishavet. Nr. 35. Oslo.

Spath, L. F. 1931: Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch). Memoirs Geol. Survey of India. (Palaeontologia Indica) N. S. 9,2. Pt. 5. Kalkutta.

— 1932: The Invertebrate Faunas of the Bathonian-Callovian Deposits of Jameson-land (East Greenland). Medd. om Grønl. Bd. 87,7. Kopenhagen.

Stille, H. 1924: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.

Stolley, E. 1912: Über die Kreideformation und ihre Fossilien auf Spitzbergen. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 47,11. Stockholm.

Toula, F. 1874: Allgemeine Übersicht der geologischen Beschaffenheit Ostgrönlands. Zweite deutsche Nordpolarfahrt (K. Koldewey), Bd. II. Leipzig.

— 1874: Beschreibung mesozoischer Versteinerungen von der Kuhn Insel. Zweite deutsche Nordpolarfahrt (K. Koldewey), Bd. II. Leipzig.

Tyrrell, G. W. 1924: The Geology of Prince Charles Foreland, Spitzbergen. Transact. Royal Soc. Edinburgh, Vol. 53, pt. 2.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN 1—3.

Fig. 1—4: *Aspidoceras* sp. indet.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 5—6: *Cardioceras* sp. indet. aff. *nathorsti* LUNDGR.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 7: *Cardioceras* sp. indet. aff. *nathorsti* LUNDGR.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 8: *Cardioceras* cf. *alternans* v. BUCH.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 9: *Cardioceras* cf. *kitchini* SALF.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 10: *Cardioceras* sp. indet.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 11: *Cardioceras* sp. indet.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 12: *Cardioceras* sp.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste.
Fig. 13: *Rasenia* (?) sp. indet. aff. *groenlandica* RAVN.
Kuhninsel, Mitte d. Westküste. Ca. $^4/_5$ nat. Grösse.
Fig. 14—16: *Macrodon* cf. *keyserlingii* D'ORB.
Westseite des Fligelyfjordes.
Fig. 17: *Modiola* sp.
Westseite des Fligelyfjordes.
Fig. 18: *Pecten* sp. indet.
Fligelyfjord.
Fig. 19: *Aucella* cf. *bronni* LAH.
Blaabærhytte, WestseiteFligelyfjord.
Fig. 20, 20 a: *Terebratula* sp. indet.
Fligelyfjord.
Fig. 21: *Macrodon keyserlingi* D'ORB.
Blaabærdalen, Westseite Fligelyfjord.
Fig. 22: *Cardioceras* cf. *alternans* v. BUCH.
Blaabærdalen, Westseite Fligelyfjord. Lok. VI.
Fig. 23, 23 a: *Perna* aff. *rugosa* MÜNST.
Blaabærdalen, Westseite Fligelyfjord.
Fig. 24: *Cyprina syssollae* KEYS.
SW-Seite der Kuhninsel.

Fig. 25: *Tancredia planata* Morris & Lycett. Darüber *Astarte* cf. *alia* Ravn.
SW-Seite der Kuhninsel. Lok. B. 3 c.
Fig. 26: *Dicranodonta* cf. *pectunculoides* Trautsch.
SW-Seite der Kuhninsel. Lok. B. 3 c.
Fig. 27: *Perisphinctes* (*Pavlowia?*) sp. indet.
SW-Küste Kuhninsel.
Fig. 28; 28 a; 29: *Aucella mosquensis* v. Buch (non Keys. non Lahusen).
SW-Küste Kuhninsel.
Fig. 30: *Oxytoma?* sp. indet.
Innerer Teil der Peters Bugt. Hochstetter Vorland.
Fig. 31: *Ammonites* (*Rasenia?*) sp. indet.
Umgebung von Lauge Koch's Vig. Hochstetter Vorland.
Fig. 32: *Ammonites* sp. indet.
Umgebung von Lauge Koch's Vig. Hochstetter Vorland.
Fig. 33: *Cyprina* sp. indet. cf. *kharoschovensis* Rouillier.
Umgebung von Lauge Koch's Vig. Hochstetter Vorland.
Fig. 34: *Ditrupa nodulosa* Lundgr.
Peters Bugt. Hochstetter Vorland.

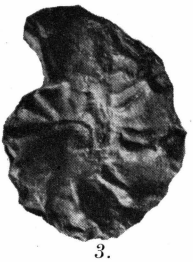
Alle Abbildungen, bis auf Fig. 13, in natürlicher Grösse.



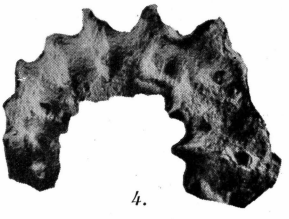
1.



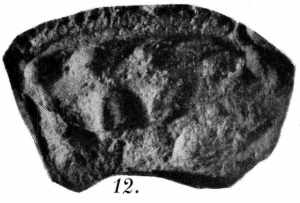
2.



3.



4.



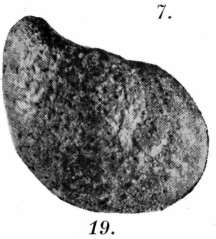
12.



7.



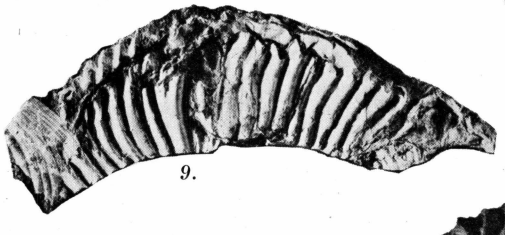
6.



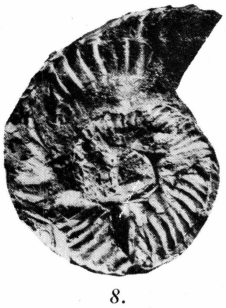
19.



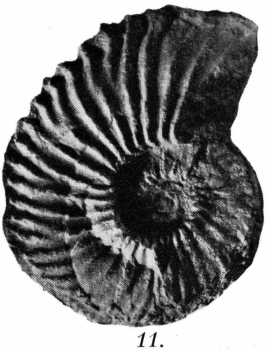
24.



9.



8.



11.



5.

D. WOLANSKY PHOT.



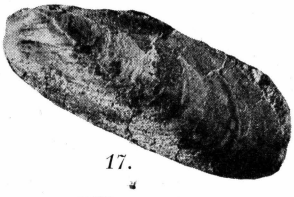
10.



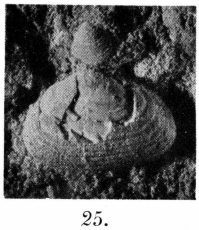
13.



18.



17.



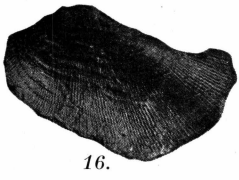
25.



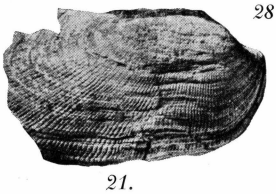
28 a.



28.



16.



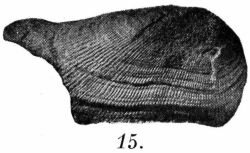
21.



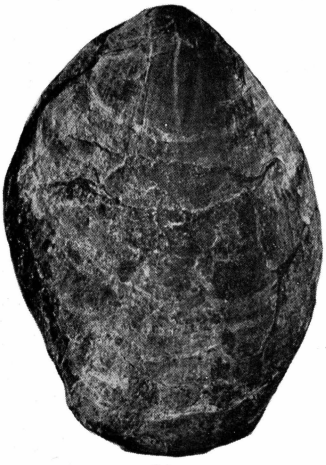
27.



14.



15.



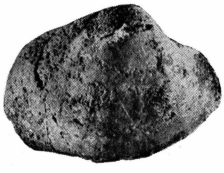
20.



22.



20 a.



33.



23.



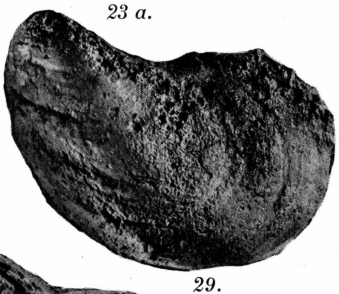
32.



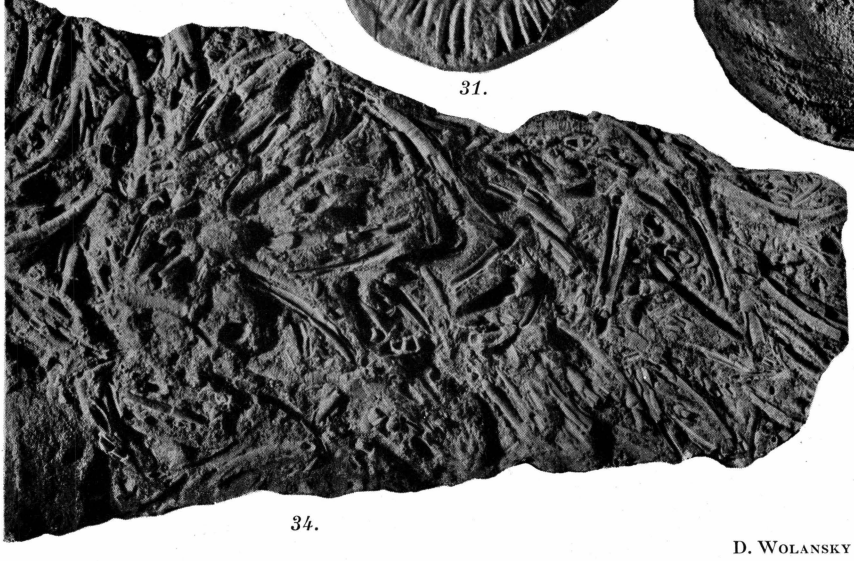
23 a.



31.



29.



34.



26.



30.

D. WOLANSKY PHOT.