

Die Mächtigkeit der kaledonischen Molasse in Ostgrönland : Ergebnisse von Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse des oberen Devons in Ostgrönland

Autor(en): **Bütler, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **12 (1934-1935)**

PDF erstellt am: **20.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-584401>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Mächtigkeit der kaledonischen Molasse in Ostgrönland.

Ergebnisse von Untersuchungen über die Lagerungs-
verhältnisse des oberen Devons in Ostgrönland

von

H. Büttler

(mit 4 Tafeln, 2 Textfiguren und 1 Tabelle)

I N H A L T :

Vorwort	Seite 17
1. Einleitung	„ 18
2. Das Devon Ostgrönlands ein orogenes Sediment	„ 19
3. Die orogenen Bewegungen im Devonbecken	„ 22
4. Die stratigraphische Gliederung und die Mächtigkeiten der Devonserien	„ 26
5. Vergleiche mit andern Old Red Gebieten	„ 30

Vorwort.

Die große dänische Dreijahrsexpedition hat unter der Leitung von Dr. LAUGE KOCH in den Jahren 1931—1934 das Christian X. Land in Ostgrönland wissenschaftlich erforscht. Dr. E. WEGMANN hat als Mitglied dieser Expedition einen Teil des kaledonischen Gebirges untersucht und beobachtet, daß auch das Devon, das gegen die Außenküste die kaledonischen Falten überdeckt, stark

gefaltet ist. Ich habe daraufhin, ebenfalls als Mitglied dieser Expedition, in den Jahren 1933 und 1934 die Lagerungsverhältnisse des Devons zwischen dem Moschusochsen-Fjord und Davis Sund untersucht.

Ich bin Herrn Dr. LAUGE KOCH, dem Leiter der dänischen Dreijahrsexpedition nach Ostgrönland, zu großem Dank verpflichtet. Er stellte mir in ausgedehntem Maße die Hilfsmittel der Expedition zur Verfügung und förderte in mannigfacher Weise meine Arbeit. Meinem Freunde Dr. E. WEGMANN schulde ich vielen Dank für die Hilfe bei der Aufstellung meines Arbeitsprogramms in Ostgrönland und für die vielen Anregungen und Hinweise, die ich von ihm erhielt. Bei der Einführung in die grönländische Devonstratigraphie hat mir in zuvorkommender Weise Herr SAVE-SÖDERBERGH aus Stockholm seine Kenntnisse zur Verfügung gestellt. Meinem früheren Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. W. COLLET in Genf, danke ich für die Überlassung von Literatur über das Old Red von Schottland.

Von großem Nutzen waren mir bei der Niederschrift der vorliegenden Arbeit die beiden neu erschienenen Publikationen: „Geologie von Grönland“ von Dr. L. KOCH und „Preliminary report on the Caledonian orogeny in Christian X's Land“ von Dr. E. WEGMANN.

Schaffhausen, den 15. Oktober 1935.

1. Einleitung.

Das Devon Ostgrönlands ist in typischer Old Red Fazies ausgebildet. Es wurde 1899 von NATHORST (13) entdeckt, und die von ihm gesammelten Fischfossilien erwiesen sich als oberdevonisch. KOCH (7, 8) hat auf seinen Schlittenreisen die Ausbreitung des Devons kartiert und festgestellt, daß es einer kaledonisch gefalteten Unterlage aufliegt. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen im grönländischen Devon bis ins Jahr 1934

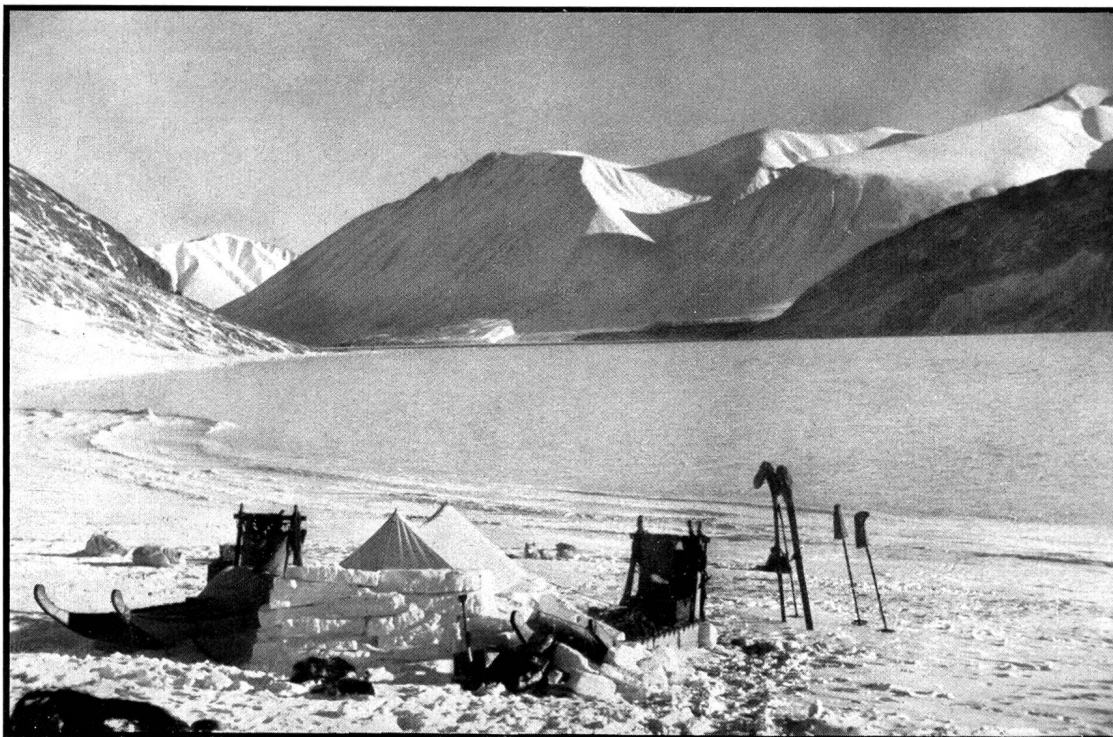


Fig. 1 **Innerer Dusén Fjord.**

Blick nach Osten auf die Devonberge. Links und rechts am Ufer
gegen Osten einfallende, kaledonisch gefaltete, kambrische Kalke.
(März 1934)

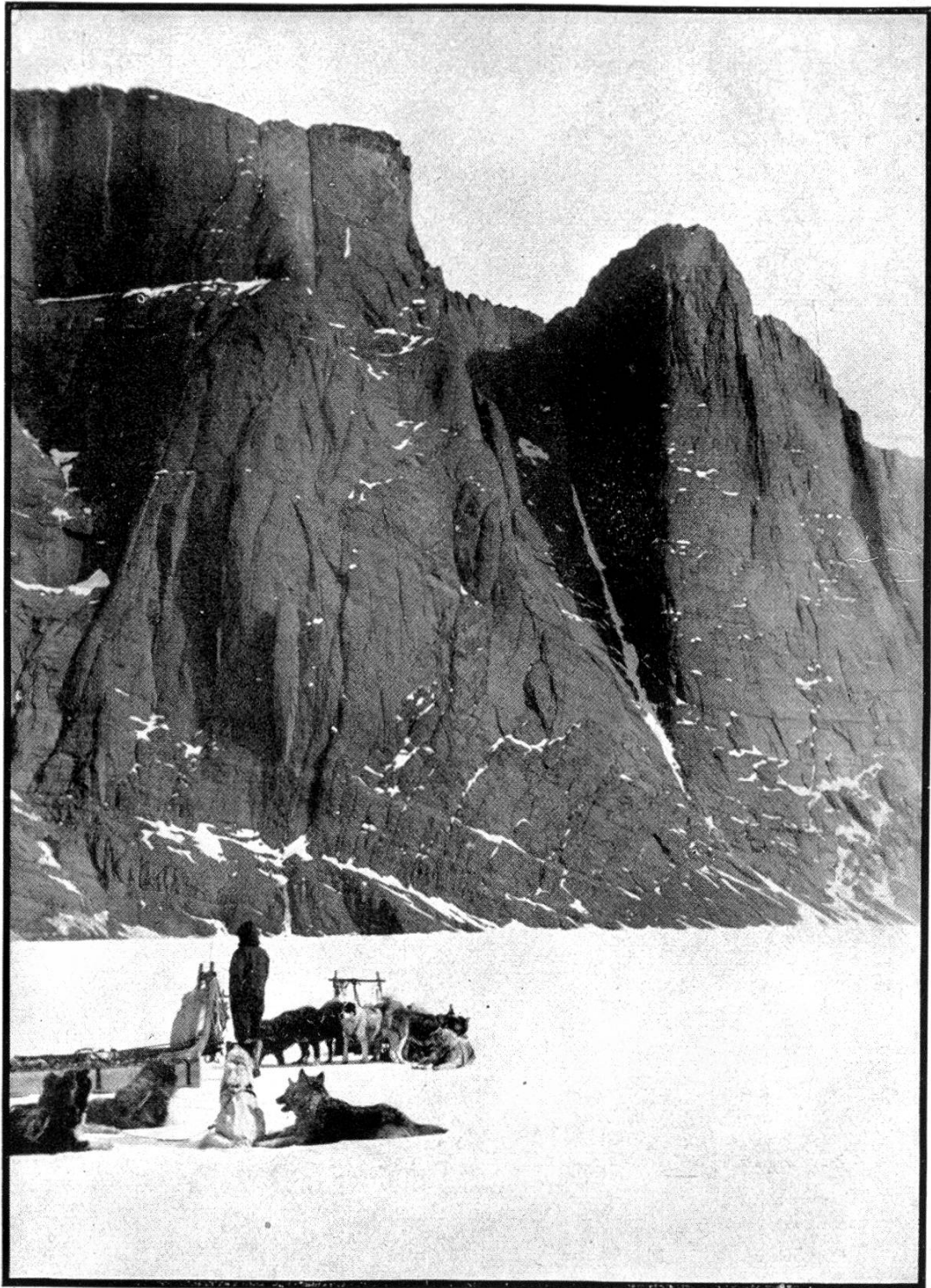


Fig. 2. Die 1000 m hohe Felswand aus **devonischem Basalkonglomerat** auf der Südseite der Ella Insel, am Narhwal Sund. (Mai 1934)

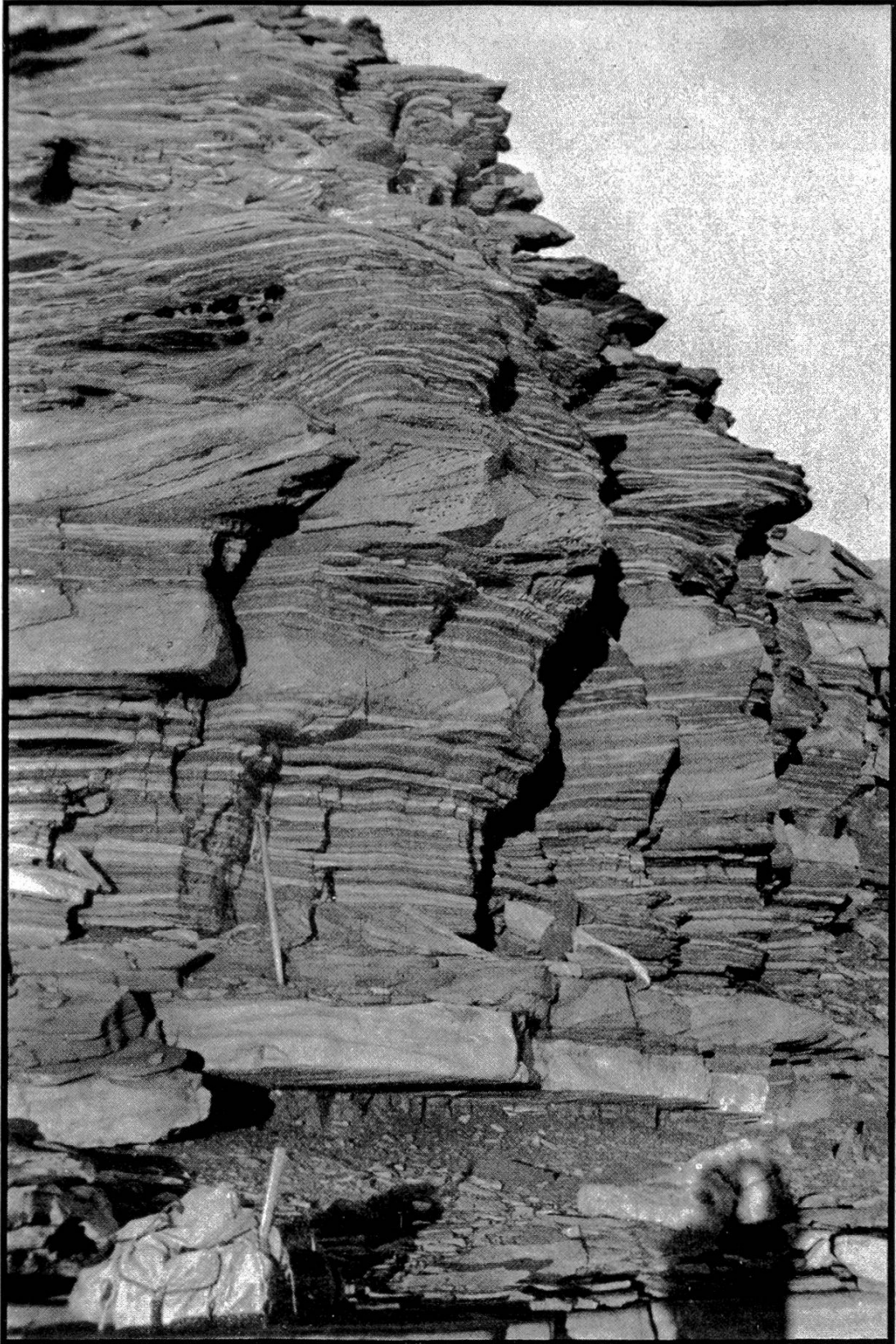


Fig. 3. Wechsellagerung von schieferigen und deltaschichtigen roten und grauen **Devonsandsteinen** in den Felsen von Kongeborgen.
(Juni 1934)

finden wir in KOCHS „Geologie von Grönland“ übersichtlich zusammengestellt.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich darauf, einige neuere Ergebnisse, die größtenteils bereits in den Mitteilungen über Grönland publiziert wurden (3,22), zu resumieren und zu versuchen, dieselben mit den von andern Autoren verwendeten Übersichten zu korrelieren.

2. Das Devon Ostgrönlands ein orogenes Sediment.

Das Devon Ostgrönlands liegt diskordant auf abgetragenen, kaledonischen Falten. Die jüngsten Gesteine, die von der kaledonischen Faltung betroffen wurden, sind die Dolomite der Narhwal-Sund-Formation, die vermutlich ins untere Ordovizium gehören. Ihre Faltung setzt WEGMANN (22) ins Untersilur, in die takonische Phase. Ein Teil der Falten im Innern des Gebirgssystems wäre schon im Obersilur wieder abgetragen worden, und es hätten sich in den älteren Teilen des kaledonischen Gebirges große Becken gebildet. WEGMANN weist mit Nachdruck darauf hin, daß das Material dieses Abtrages irgendwo als Flyschbildung des kaledonischen Systems vorhanden sein muß. Dieser Flysch ist aber bis jetzt in den ostgrönländischen Kaledoniden nicht gefunden worden. Erst die devonische Molasse kommt in den Becken zur Ablagerung. KOCH (7) hat als erster das grönländische Old Red als Molassebildung erkannt.

Die Molassebildungen des Old Red und des kontinentalen Karbons schließen den kaledonischen Zyklus ab. Die devonischen Ablagerungen allein erreichen eine Mächtigkeit von etwa 7000 Metern, das kontinentale Karbon dürfte an gewissen Orten über 2000 Meter dick sein.

Da keines dieser Sedimente in großer Wassertiefe abgesetzt wurde, muß sich der Sedimentationsraum während der Auffüllung gesenkt haben; die Abtragungsgebiete dagegen hoben sich. Daß die Senke eine gewisse

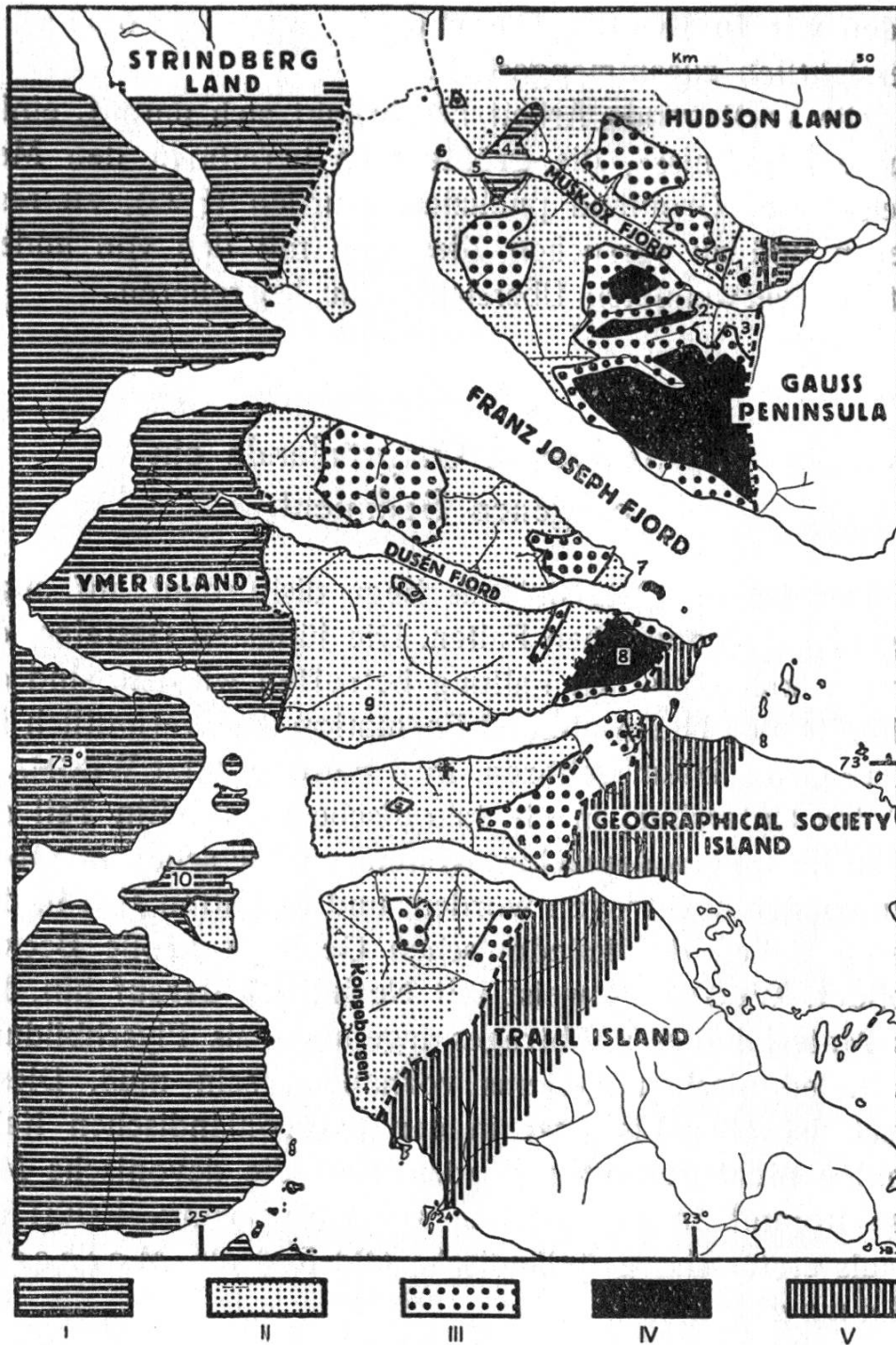


Fig. 4. Schematisierte Uebersichtskarte der Verbreitung der Devonserien zwischen Moschusochsen-Fjord und Kongeborgen.

I Prädevonische Gesteine; II untere Devonserien (Basis-, Kap Bull- und Kap Kolthoff-Serien); III Kap Graah-Serien; IV Mont Celsius-Serien; V Postdevonische Gesteine.

1 Högbomberg, 2 Sederholmberg, 3 Ramsayberg, 4 Inlier, 5 Kap Bull, 6 Kap Kolthoff, 7 Kap Graah, 8 Mont Celsius, 9 Rödberg. 10 Ella Insel.

Die Verbreitung der Mont Celsius Serien im südlichen Teil der Gauß Halbinsel nach der Karte von SAVE-SÖDERBERGH (18).

Die Karte der Küstenlinie ist mit gütiger Erlaubnis von den Karten des geodätischen Institutes in Kopenhagen reproduziert.

orogenetische Mobilität besaß, beweisen die Faltungen, die von BUTLER (3) in den verschiedenen Devonserien des Moschusochsen-Fjordes nachgewiesen wurden. Der devonische und karbonische Sedimentationsraum wurde zeitweise von Osten her zusammengepreßt. Die dabei entstandenen Falten streichen ungefähr parallel den alten, kaledonischen Falten. Am Westende des Moschusochsen-Fjordes, am „Inlier“, ist eine in mindestens zwei Bewegungsphasen aufgewölbte Falte aus kaledonischem Kristallin zu sehen. Sie ist während der Ablagerung der untern Devonserien dieses Gebietes entstanden. Im Hudsonland und im östlichen Teil des Moschusochsen-Fjordes sind Falten und Aufschiebungen innerhalb der Devonsandsteine festgestellt worden. Während den Faltungen drangen Eruptivmassen in die Devonschichten ein, und vulkanische Aschen, Tuffe und ihre Verwitterungsprodukte vermischten sich mit den Sanden der devonischen Ablagerungen.

Die Devonserien im Moschusochsen-Fjord lassen sich in fünf *orogene* Zyklen gliedern. Jeder Zyklus begann mit der Ablagerung eines diskordanten Konglomerates. Darauf folgte eine Sandsteinserie, die später lokal gefaltet, dann teilweise abgetragen und im nächsten Zyklus wieder überdeckt wurde. In jedem Konglomerat findet man die Trümmer der liegenden Serien. Es soll später in einer Tabelle die Reihenfolge der Bewegungen und der Zyklen dargestellt werden.

Von der Südseite der Gauß Halbinsel bis nach der Traill Insel scheinen die Serien dagegen im großen und ganzen konkordant aufeinander zu liegen. Gewisse Konglomeratlagen und vulkanische Einlagerungen lassen sich aber bis nach der Ymer Insel verfolgen, sodaß eine grobe Parallelisierung der Serien auf den verschiedenen Inseln möglich ist.

Die Konglomerate geben uns auch Auskunft über den Wechsel in der Materialzufuhr und, worauf BACKLUND (1) hinwies, über den Grad der Abtragung der devonischen und karbonischen Erosionsgebiete.

Auch nach der Ablagerung des Devons wiederholten sich Zusammenschübe quer zur Längsrichtung der Senke. Das ganze Devonareal wurde im Unterkarbon in breite Sättel und Mulden gefaltet, zwischen Dusenfjord und Kongeborgen in einer schmalen Längszone sogar zusammengeschoben. Noch spätere, schwächere Wellungen sind im kontinentalen Karbon zu sehen. Im südlichen Teil von Kongeborgen entstand in jüngerer Zeit eine kleine Aufschiebung, die jünger als das Eindringen der Basaltgänge, aber älter als die große Verwerfung zwischen Holmsvik und Kongeborgen ist.

3. Die orogenen Bewegungen im Devonbecken.

Auf die lateralen Drucksteigerungen mit ihren Faltungen und Hebungen im Devonbecken folgten Abtragungen in den Devonserien und darauf wieder Überlagerung mit Konglomeraten und Sandsteinen. Es ist möglich, daß in gut aufgeschlossenen Gebieten noch weitere Bewegungsphasen festgestellt werden können. Im Moschusochsen-Fjord sind die Aufschlüsse günstig, weil durch die Axialhebung der ganzen Devonmulde gegen Norden auch die tieferen Serien mit ihren Deformationen und Diskordanzen sichtbar werden.

Die östlichen kaledonischen Wölbungs-zonen (vergleiche KOCH, 9, Figur 10) waren bei der Kompression des Devonbeckens aktiv beteiligt. Der Zusammenschub zwischen dem Nordteil der Zone Vela und dem Südteil von Miko mußte besonders stark sein, sodaß es in diesem Raume zu ausgeprägten Diskordanzen in den devonischen Sandsteinserien kam. Drei solche diskordante Serien findet man auf der Ostseite des Moschusochsen-Fjord-Inliers (Zone Mito, nach 9, Fig. 10), am Südufer des Fjordes. Das tiefste dort sichtbare Konglomerat entspricht dem Basiskonglomerat der Devonserie. Wie auf der Strindberghalbinsel setzt es sich auch hier hauptsächlich aus Kalkgeröllen zusammen. Es ist aber nur in kleinen,

stark dislozierten und deformierten Resten vertreten. TEICHERT (20) hat auf die besondere Stellung dieses Basiskonglomerates hingewiesen. Seinen Folgerungen können wir uns allerdings nicht anschließen. Das zweite Konglomerat enthält zuerst Blöcke und Schutt von der kristallinen Unterlage, nach oben aber dominieren eingeschwemmte Kalk- und Granitgeschiebe. Die Schichten sind stark aufgerichtet. Das dritte Konglomerat dagegen ist schwach nach Osten geneigt und enthält fast nur Verwitterungsschutt vom Kristallin des Inlier selbst. TEICHERT hielt dieses Konglomerat für die eigentliche Basis des Devons.

Zwei devonische Bewegungsphasen sind an der Bildung des Inliers beteiligt. Die Dislokationen erfolgten in den Zeitabschnitten zwischen den Konglomeraten 1 und 2, 2 und 3.

Ein viertes Konglomerat bedeckt auf der Westseite des Högbombes diskordant eine gefaltete Sandsteinserie, deren obere Teile jünger als das Konglomerat III vom Inlier sind. Diese Serie wurde in einer dritten Phase gefaltet, ein großer Teil der grauen Sandsteine im Innern des Hudsonlandes wurde dabei aufgerichtet. Dieser Serie sind Eruptivgänge eingelagert, die durch das Konglomerat IV abgeschnitten werden. Die Gänge sind gleich alt wie die vulkanischen Bildungen weiter im Westen bei Hoelsbu. Die Haupteruptivtätigkeit wurde vor der Ablagerung des Konglomerates IV abgeschlossen. Das diskordante Konglomerat enthält vor allem Trümmer der untern Devonserien und devonischer Eruptivgesteine. Die Sandsteinserie, die über dieser Nagelfluh liegt, ist schon früher (3) als Kap Graah Serie bezeichnet worden.

Am Högbomberg ist das Konglomerat IV von einer gegen Westen aufgeschobenen, injizierten tieferen Devonserie überfahren worden. Auf der andern Seite des Fjordes, am Nordostende des Sederholmbes sind auch die Kap Graah Sandsteine in eine kleine steile Falte zusammengeschoben. Die Falten vom Sederholm- und Ramsayberg, sowie die Überschiebung am Högbomberg, be-

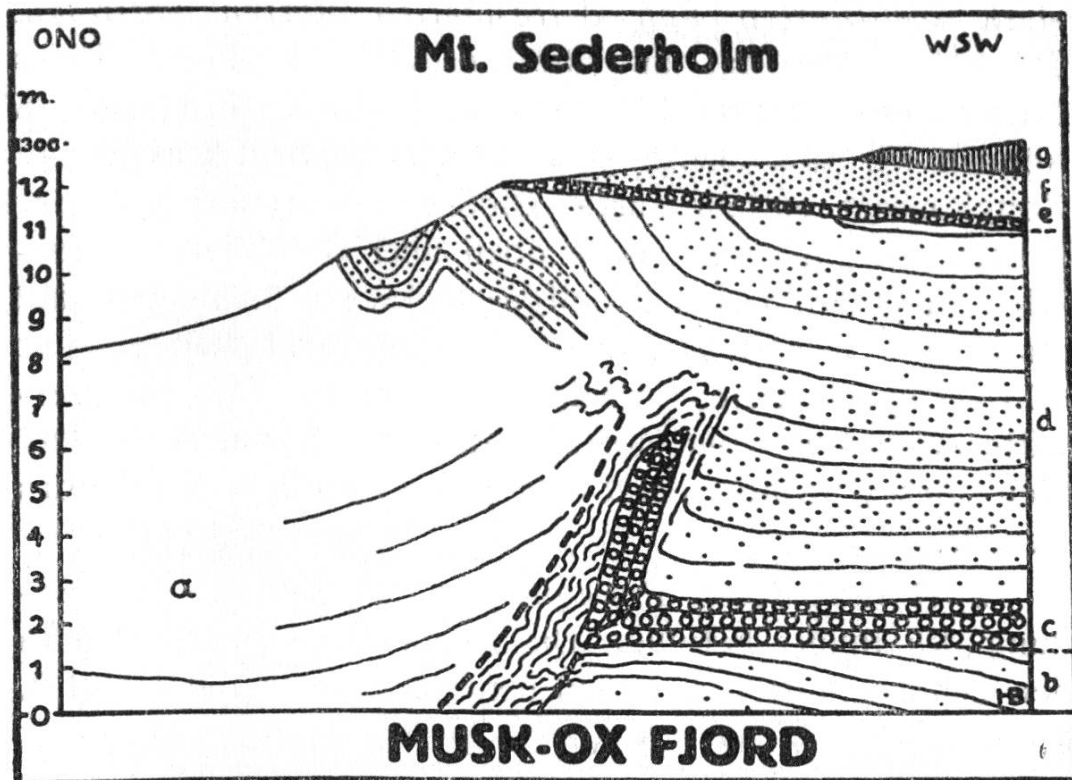


Fig. 5. **Transgression der Mont Celcius-Serien** über die gefalteten Kap Graah-Serien. Profil durch das Nordostende des Sederholmberges. a aufgestoßene tiefere Devonserie mit devonischen Eruptivgesteinen, b Kap Kolthoff-Serien, c Basalkonglomerat der Kap Graah-Serien, d Sandsteine der Kap Graah-Serien, e Basalkonglomerat der Mont Celcius-Serien, f graue Sandsteine, g *Remigolepis*-Serie.

weisen die Existenz einer vierten Faltungsphase, die jünger als die Kap Graah Serien ist.

Da alle vier Phasen im Hudsonland vertreten sind, bezeichnen wir sie als die Hudsonlandphasen I, II, III und IV.

Der Scheitel der Sederholmfalte ist von einem fünften Konglomerat abgeschnitten. Es enthält vorwiegend Trümmer der tieferen Devonserien. Darauf lagern ungefähr 100 Meter hellgraue Sandsteine, die nach oben konkordant in die dunkelbraunen Schichten der *Remigolepis*-Serie SAVE-SÖDERBERGHS übergehen. Nach der stratigraphischen Einteilung SAVE-SÖDERBERGHS (18) müssen die grauen Sandsteine dem allerobersten Teil der *Phyllolepis* Serie eingeordnet werden. Auch die obersten Devonserien sind wieder gefaltet. Die Devonschichten zwischen Moschus-

ochsen-Fjord und Davis Sund wurden durch einen frühkarbonischen Zusammenschub in breite Sättel und Mulden verbogen. Die Sandsteine wurden in der Nähe ihrer heutigen Westgrenze durch den Widerstand des kaledonischen Beckenrandes zusammengestaucht. Ein großer Teil des Devons wurde nach dieser Faltung abgetragen und das Material lagerte sich teilweise ins kontinentale Karbon um.

Dieser kräftigen frühkarbonischen Faltungsphase geben wir den Namen *Ymer Ø Phase*. Der Faltungsrichtung nach kann man sie als posthume kaledonische Bewegung auffassen, zeitlich dürfte sie ungefähr mit der bretonischen Phase STILLES (19) zusammenfallen. Ob sie in mehrere Bewegungen aufzulösen ist, muß in den Gebieten, wo gleichzeitig Sedimente abgelagert wurden, entschieden werden, d. h. in Gebieten mit kontinentalem Karbon.

WEGMANN (22) hat formuliert, daß in der weiteren Entwicklung der ostgrönländischen Kaledoniden Zeiten der lateralen Kompression mit solchen der Extension abwechselten, und daß seit dem späten Paläozoikum die Extension vorherrscht. Die Extension bewirkte eine Vergrößerung des Sedimentationsraumes, die Kompression eine Verengung. Es seien hier einige Wirkungen der Kompression auf die Devonsedimente und ihre Unterlage angeführt.

Durch die Pressung von Osten her wurden Teile des kaledonischen Untergrundes mobil gemacht. Sie wurden parallel dem kaledonischen Streichen aufgewölbt und etwas gegen Westen geschoben. Als Beispiel einer solchen im Devon aufgestoßenen Wölbungszone sei der Moschusochsen-Fjord-Inlier genannt. Auch die weiter im Osten gelegenen kristallinen Wölbungszonen dürften durch devonische und karbonische Schübe bewegt worden sein und ihre Bewegung auf die Deckschichten übertragen haben. Die Devonfalten der aufeinanderfolgenden Hudsonlandphasen lokalisierten sich im Moschusochsen-Fjord immer weiter nach Osten. Der Ausgangsort für die Faltung der Deckschichten verschob sich von Mito zu Miko (9, Fig. 10).

Bei der Untersuchung der Deformationen sind deshalb verschiedene Faltungsstockwerke zu unterscheiden: In der Unterlage bildeten sich kleine Grundfalten und Keile mit gegen Westen gerichteter Bewegungstendenz, in der Decke weite Sättel und Mulden. Bei stärkerem Zusammenschub lösten sich in der Decke die oberen Serien auf schieferigen, glimmerreichen Lagen ab. Die belasteten tieferen Serien wurden gefaltet, die oberen zerbrachen und wurden auf kurze Distanzen überschoben.

4. Die stratigraphische Gliederung und die Mächtigkeiten der Devonserien.

Durch die Fossilfunde von NATHORST (13), ORVIN (15) KULLING (12), namentlich aber durch die im Laufe der dänischen Expedition von SÄVE-SÖDERBERGH (16, 17, 18) und A. E. V. JOHANNSSON (6) gemachten großen Einsammlungen ist man über das Alter des ostgrönländischen Devons orientiert. SÄVE-SÖDERBERGH hat auf Grund der Fischversteinerungen und der Feldarbeiten eine Einteilung des grönländischen Devons nach paläontologischen Gesichtspunkten vorgenommen und sie mit andern Gebieten korreliert. Er unterscheidet dabei folgende Serien:

Unterkarbon
oberer Sandsteinkomplex
Arthrodiren - Sandstein
Remigolepis - Serie
Phyllolepis - Serie
Basalkonglomerat.

Die *Phyllolepis* Serie entspricht nach dem genannten Autor den jüngsten Old Red Schichten aus andern Gebieten. Die oberen Serien wären deshalb jünger als alle bis jetzt bekannten Old Red Ablagerungen (18).

Da die oberen Devonserien SÄVE-SÖDERBERGH'S zahlreiche Wirbeltierfossilien geliefert haben, die untere



Fig. 6. **Antiklinale und aufgeschobene Serie am Rödberg**, auf der Nordseite des Sofia Sundes. Im Zentrum der Falte graue (Basis-Serien), darüber braune und rote Sandsteine; rechts der grossen Rinne die steil aufgeschobene Sandsteinserie. (August 1935)

Phyllolepis Serie dagegen größtenteils fossilarm oder gar fossilleer ist, konnten die oberen Serien besser gegliedert werden als die untere. Der größte Teil des Devonareals besteht aber aus Sandsteinen der *Phyllolepis* Serie, deren Mächtigkeit ein vielfaches aller andern Serien zusammen ist. Es ist für die Arbeiten im Felde unerlässlich, hier eine Unterteilung zu machen. Zuerst wurde versucht, mit Hilfe der roten und grauen Farben der verschiedenen Serien eine brauchbare Einteilung zu bekommen, aber die von ORVIN und KULLING gemachten Versuche führten nicht zum Ziele. Da sich das Devon Ostgrönlands in mehrere orogene Phasen gliedern läßt, dürfte der Versuch gemacht werden, der Einteilung nach paläontologischen Gesichtspunkten eine solche der zyklischen Sedimentation beizufügen. Zur Erleichterung der Arbeit im Felde sollen die Serien dieser Zyklen so weit als möglich nach typischen Lokalitäten benannt werden. Eine Abgrenzung der Serien, so gut dies möglich ist, bleibt der späteren Detailbeschreibung der einzelnen Gebiete vorbehalten. Die Tabelle zeigt die Korrelation der beiden Einteilungen.

Tabelle

zur Korrelation der paläontologisch-stratigraphischen Serien von SAVE-SÖDERBERGH und der orogenen Serien von BUTLER.

Devonserien nach SAVE-SÖDERBERGH	Mächtig- keiten in Metern	Orogene Zyklen und orogene Serien nach BUTLER	
Kontinentales Karbon.			
Ymer Ø Phase. Falten von Gaußhalbinsel bis Traill Insel.			
Ob. Sandsteinkomplex <i>Arthrodiren</i> -Sandstein <i>Remigolepis</i> -Serie	60-160 200-500 100-800	5. Konglomerat u. graue Sand- steine. Sederholmberg.	Mont Celsius Serien
	100		
<i>Phyllolepis</i> -Serie	bis 1400	IV. Hudsonlandphase. Falten: Högbom-Sederholm- Ramsayberg vorwieg. rote Sandsteine. Am Sederholmberg mit vulkanischen Tuffen. 4. Konglomerat. Westseite Högbomberg und Nordfuß Sederholmberg.	Kap Graah Serien
	bis 5000 Meter	III. Hudsonlandphase. Falten zwischen Inlier und Högbomberg. Haupteruptionszeit der Vul- kane im Moschusochsen- Fjord und auf Ymer Insel, graue und rote Serien. 3. Konglomerat auf der Ost- seite des Inlier.	Kap Kolthoff Serien
	bis 5000 Meter	II. Hudsonlandphase. Aufwöl- bung des Moschusochsen- Fjord-Inliers. vorwiegend graue Sand- steine. 2. Konglomerat am Inlier.	Kap Bull Serien
	bis 5000 Meter	I. Hudsonlandphase. Aufwöl- bung u. Aufstoßen des Mo- schusochsen-Fjord-Inliers. graue, rötliche und braune Sandsteine.	Basis- Serien
Basalkonglomerat	lokal über 1000	1. Konglomerat am Inlier. Devonbasiskonglomerat.	

Die neue Einteilung hat nicht den Zweck, die schon bestehende zu ersetzen. Sie kann aber Dienste leisten, wenn die Serien der verschiedenen Zyklen stratigraphisch-paläontologisch bestimmt werden sollen, um eine gleichmäßigere Einteilung zu erhalten. Im gegenwärtigen Moment hat die neue Einteilung den Vorteil, eine genauere Skala für die Einreihung der Geschehnisse im obern Devon zu geben und der Mächtigkeit der Serien besser gerecht zu werden.

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß zur *Phyllolepis* Serie SAVE-SÖDERBERGHS ungefähr 4 Zyklen gehören, und meine Berechnungen ergeben, daß ihnen ungefähr 6000 Meter Sedimente entsprechen. Alle oberen Serien zusammen gehören zu einem einzigen Zyklus. Die untere Grenze desselben stimmt nicht ganz mit der Basis der *Remigolepis* Serie überein, denn am Sederholmberg beginnt die Transgression ungefähr 100 Meter unter den *Remigolepis* Schichten.

Es ist interessant, festzustellen, daß die mittlere Mächtigkeit der Sedimente dieser verschiedenen Zyklen innerhalb einer gewissen Größenordnung liegt, ungefähr zwischen 1000 und 1500 Metern. Da die Serien in den gefalteten Zonen und an den Beckenrändern transgressiv sind, verändert sich ihre Mächtigkeit innerhalb des Sedimentationsraumes beträchtlich. Es sei hier auf die genauen Messungen von SAVE-SÖDERBERGH und A. E. V. JOHANSSON in den Mont Celsius Serien verwiesen.

Die von SAVE-SÖDERBERGH gefundene Schuppe von *Holoptychius* am Südende von Kongeborgen (16) lag nach meinen Berechnungen ungefähr 1000 bis 1500 Meter über dem Basiskonglomerat des Devons. Da die betreffende Schicht nach den Bestimmungen von SAVE-SÖDERBERGH sicher oberes Oberdevon ist, darf auch der Rest der tieferen Serien, wie es SAVE-SÖDERBERGH tut, zum Oberdevon gezählt werden. Die bisherigen Funde, die zur Bezeichnung *Phyllolepis* Serie geführt haben, liegen aber alle viel höher, in den Kap Graah Serien. Vielleicht muß in Zukunft die Bezeichnung *Phyllolepis* Serie auf die Kap Graah Serien beschränkt werden.

5. Vergleiche mit andern Old Red Gebieten.

Zum Schlusse seien einige Vergleiche der Mächtigkeiten des Old Red rund um den Skandik beigefügt. Nach WEGMANN (22) liegen die mit Devon gefüllten Mulden in denjenigen Teilen des Gebirges, die schon frühkaledonisch gefaltet wurden. Die Mächtigkeiten des Devons betragen in Spitzbergen (5) über 6000 Meter, in Schottland ebenfalls über 5000 (4) und in Ostgrönland über 7000 Meter. An der norwegischen Küste sind nur Relikte vorhanden, die aber jetzt noch gegen 3000 Meter dick sind (10). Die von KOLDERUP im Hornelengebiet (6, S. 10) errechnete gewaltige Mächtigkeit von 20 000—25 000 Metern dürfte vielleicht durch Überschiebungen und Verdoppelungen der Serien zustande gekommen sein. Die Mächtigkeit der entsprechenden Ablagerungen im Baltikum, außerhalb der Kaledoniden, beträgt nur wenige 100 Meter; es sind Ablagerungen am Rande eines flachen Schelfmeeres (2). Die Devonablagerungen am Skandik dagegen sind in Mulden mit andauernder Senkbewegung und ausgeprägter orogener Mobilität, also in Zonen mit geosynklinalem Charakter entstanden. Die Faltungen in den Old Red Schichten Spitzbergens, der Bäreninsel, von Norwegen und Schottland sind von VOGT (21, S. 110—115) zusammengestellt worden. Im untersten Oberdevon hätte ein Faltungsprozeß in der Zone Schottland, Westnorwegen, Nordnorwegen und Spitzbergen stattgefunden. Er verursachte die Diskordanz des oberen Devons dieser Gebiete. VOGT glaubt zwei Faltungsphasen erkennen zu können und bezeichnet sie als Svalbard Faltungen. Eine weitere, weit schwächere Faltung hätte in Spitzbergen und auf der Bäreninsel im unteren Oberkarbon eingesetzt und die kontinentalen Karbonablagerungen verbogen. Sie schuf die Voraussetzung für die Diskordanz des marinen Oberkarbons. Zeitlich entspräche diese Bewegung der asturischen Phase STILLES. VOGT betrachtet sie aber gleichwohl als die letzte, ausklingende kaledonische Faltungsbewegung.

In Ostgrönland dürften die den Svalbard Faltungen entsprechenden Bewegungen im Gebiete des Fleming Inlet (14) zu finden sein. Die oberkarbonische Faltung hat in Ostgrönland das kontinentale Karbon ebenfalls leicht gewellt. Zwischen die Faltungsphasen, die von VOGT auf der andern Seite des Skandik festgestellt wurden, sind aber in Grönland spät oberdevonische Bewegungen (Hudsonlandphasen I—IV) und eine frühkarbonische (Ymer Ø Phase) einzuschieben. Die letztere fällt zeitlich ungefähr mit der bretonischen Phase STILLES zusammen; sie ist aber auch hier als spätkaledonisch aufzufassen.

Wenn wir der Theorie der Kontinentalverschiebung folgen und die Ränder des Skandik einander nähern, so liegen die Gebiete mit orogenem Old Red am Skandik in einer langgestreckten Zone mit Innensenken, die zum Bauplan des spätkaledonischen Gebirges gehört. Durch posthume kaledonische Bewegungen wurde diese Muldenzone abwechselnd vertieft, zusammengepreßt und wieder gehoben.

Eine gewisse Symetrie besteht in der Auffüllung dieser Muldenzone. Die Aufschüttung begann im Norden (Spitzbergen) und im Süden (Schottland) schon mit dem Downton, die Mitte der Senkenzone (Grönland, Bäreninsel) wurde erst in späterer, devonischer Zeit von den Ablagerungen des Old Red erreicht.

Es wird eine interessante Aufgabe sein, festzustellen, wie viele zyklische, orogene Serien noch in postdevonischer Zeit in Ostgrönland zur Ablagerung kamen, und wie groß ihre Mächtigkeit war.

Literaturverzeichnis.

Es sind nur diejenigen Publikationen verzeichnet, auf die im Vorhergehenden verwiesen wird.

1. BACKLUND, H. G. 1930. Contributions to the geology of Northeast Greenland. Medd. om Grøn., Bd. 74, XI. 1930.
2. VON BUBNOFF, S. 1926. Geologie von Europa. Bd. 1, Berlin 1926.
3. BÜTLER, H. 1935. Some new investigations of the Devonian stratigraphy and tectonics of East Greenland. Medd. om Grøn., Bd. 103, No. 2, 1935.
4. EVANS, J. W. and STUBBLEFIELD, C. J. 1929. Handbook of the geology of Great Britain. London 1929.
5. HOEL, A. and HOLTEDAHL, O. 1914. New features in the geology of North-Western Spitzbergen. Amer. Journal of Sci. 37, No. 4, 1914.
6. JOHANNSSON, A. E. V. 1935. Upper Devonian fossiliferous localities in Parallel Valley on Gauß Peninsula, East Greenland. Medd. om Grøn., Bd. 96, No. 3, 1935.
7. KOCH, L. 1929. The geology of East Greenland. Medd. om Grøn., Bd. 73, II. 1929.
8. KOCH, L. 1929. Stratigraphy of Greenland. Medd. om Grøn. Bd. 73, II. 1929.
9. KOCH, L. 1935. Geologie von Grönland. Geologie der Erde, Berlin, 1935.
10. KOLDERUP, C. F. 1928. Das Old Red im westlichen Norwegen. Fennia 50, No. 23, 1928.
11. KULLING, O. 1930. Stratigraphic studies of the geology of Northeast Greenland. Medd. om Grøn., Bd. 74, 1930.

12. KULLING, O. 1931. An account of the localities of the Upper Devonian vertebrate finds in East Greenland in 1929. *Medd. om Grønl.*, Bd. 86, No. 2, 1931.
 13. NATHORST, A. G. 1901. Bidrag till Nordöstra Grönlands Geologi. *Geolog. Fören. i Stockh.*, Förh. 23, Stockholm 1901.
 14. NOE-NYGAARD, A. 1934. Stratigraphical outlines of the area round Fleming Inlet. *Medd. om Grønl.*, Bd. 103, No. 1, 1934.
 15. ORVIN, A. 1930. Beiträge zur Kenntnis des Oberdevons Ostgrönlands. *Norges Svalbard-og Ishavsundersøkelser, Skrifter om Svalbard og Ishavet*, No. 30, Oslo 1930.
 16. SÄVE-SÖDERBERGH, G. 1932. Notes on the Devonian stratigraphy of East Greenland. *Medd. om Grønl.*, Bd. 94, No. 4, 1932.
 17. SÄVE-SÖDERBERGH, G. 1933. Further contributions to the Devonian stratigraphy of East Greenland. I. *Medd. om Grønl.*, Bd. 96, No. 1, 1933.
 18. SÄVE-SÖDERBERGH, G. 1934. Further contributions to the Devonian stratigraphy of East Greenland. II. *Medd. om Grønl.*, Bd. 96, No. 2, 1934.
 19. STILLE, H. 1924. *Grundfragen der vergleichenden Tektonik*. Berlin 1924.
 20. TEICHERT, C. 1933. Untersuchungen zum Bau des kaledonischen Gebirges in Ostgrönland. *Medd. om Grønl.*, Bd. 95, No. 1, 1933.
 21. VOGT, TH. 1928. Den norske fjellkjedes revolutionshistorie. *Norsk geol. Tidsskrift*, Bd. X, Heft 1—2, S. 97.
 22. WEGMANN, E. 1935. Preliminary report on the Caledonian orogeny in Christian X's Land. *Medd. om Grønl.*, Bd. 103, No. 3, 1935.
-

