

# Einleitung zur Vortragsreihe über die Geologie von Grönland

Autor(en): **Wegmann, C.E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **16 (1940)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-584853>

## **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.

## 1.

# EINLEITUNG ZUR VORTRAGSREIHE ÜBER DIE GEOLOGIE VON GRÖNLAND

VON

C. E. WEGMANN, Schaffhausen

(mit einer Abbildung).

Die Aufgabe dieser Einführung ist es, den Mitteilungen dieser Tagung einen Rahmen zu geben, um auch dem Außenstehenden zu ermöglichen, die regionalen Untersuchungen an ihrem Orte einzufügen. Es gibt bereits mehrere Übersichten über die Geologie von Grönland; für diejenigen Gegenden, welche in den folgenden Vorträgen eingehender behandelt werden sollen, sind sie durch die neuesten Untersuchungen überholt. Diese Einleitung soll die Übersichten nicht ersetzen; erst zusammen mit den folgenden Vorträgen kann sie ein neues Bild geben, als Endergebnis der Zusammenarbeit der hier anwesenden Geologen.

Ein großer Teil der Mitteilungen beschäftigt sich mit Ostgrönland, mit seinem Bau, seiner Entwicklung, dem Fossiliengehalt und seiner Bedeutung. Daß so viel Gewicht auf Ostgrönland gelegt wurde, hat teilweise einen praktischen Grund: das Land wurde, dank den Expeditionen LAUGE KOCH's, in neuester Zeit am eingehendsten untersucht und muß als die bestbekannte Gegend Grönlands angesehen werden. Diese eingehende Untersuchung

hat aber, wie weiter unten gezeigt werden soll, einen sachlichen Grund.

Neben den regionalen Übersichten und den damit zusammenhängenden stratigraphischen und paläontologischen Fragen werden auch einige Methoden behandelt, welche gerade für die Erforschung von Grönland in genereller und praktischer Hinsicht viel versprechen, nämlich die Untersuchung der Sande und damit das Problem des Abbaues, Transportes und der Ablagerung in der jüngsten Vergangenheit und Jetztzeit.

Endlich soll eine Übersicht über die einzige in neuerer Zeit erforschte Grundgebirgsgegend Grönlands und ein Vergleich mit ähnlichen Bildungen Labradors Ausblicke geben, auf Untersuchungen, welche noch im Anfangsstadium sind; sie sind vielversprechend; gerade Grönland ermöglicht dem kundigen Grundgebirgsforscher Beobachtungen von nicht nur regionaler, sondern auch von allgemeiner Bedeutung.

Die Glaziologie, d. h. die Geologie des mächtigen Eiskörpers, der das Innere des Landes bedeckt, haben wir nicht in unseren Rahmen einbezogen, sondern uns auf die Untersuchungen des Felsgrundes beschränkt.

Die jetzige Einheit „Grönland“ besteht aus zwei geologischen Körpern: 1. dem Felsgrunde und 2. dem Inlandeise.

Der Felsgrund ist nur in den Küstenstreifen sichtbar. Meist bildet er ein Hochland, oft mit vorgelagerter Strandflats und Schärenhof. Nimmt man den Kontinentalabfall (etwa die 200 m Kurve) als Grenze, so vergrößert sich das Kontinentalgebiet verhältnismäßig wenig; Grönland wird dadurch eine Halbinsel der Landmasse des Kanadischen Archipels; im Norden ist es mit Grinnell-Land und Grant-Land durch nur wenig tiefe Meeresteile verbunden.

Wie andere hohe Kontinentalmassen, bildet Grönland im Inneren ein oder mehrere Becken, welche hier allerdings mit Eis gefüllt sind. Die Beckennatur zeigen einerseits die Eisdickenmessungen WEGENER's; andererseits die in Süd-

grönland angeschnittene Mulde, die ebenfalls mit Eis erfüllt ist. Eine Reihe physiographischer Züge weisen in derselben Richtung.

Der F e l s g r u n d der jetzigen Einheit Grönland besteht aus verschiedenartigen und verschiedenaltigen Bauteilen; auch die Grenzen der Einheit sind verschiedener Art und verschiedenen Alters. Der innere Bau und die Umgrenzung der verschiedenen Stücke zeigt, daß sie früher Teile anderer Einheiten waren. Die geologische Entwicklung Grönlands läßt sich daher als die Geschichte dieser alten Einheiten, ihres Zerfalles und des Zusammenwachsens der verschiedenen Stücke zur jetzigen Einheit betrachten. Eine kurze Übersicht unter diesem Gesichtspunkte läßt uns am besten das Gerüst unserer jetzigen Kenntnisse und der vielen noch darin vorhandenen Lücken überblicken; sie kann uns helfen, die regionalen Untersuchungen im Ganzen einzuordnen und sie in ihrer Bedeutung zu schätzen.

Betrachten wir die Teilstücke nach ihrem inneren Bau und ihrer äußeren Umgrenzung:

### **1. Das präkambrische Grundgebirge**

bildet den größten Teil des sichtbaren Felsgrundes von Grönland, nämlich Südostgrönland, den größten Teil von Westgrönland und einige Gebiete von Nordgrönland.

**Innere Bau:** Soviel man aus den wenigen vorhandenen Angaben entnehmen kann, zeigt der Bau überall Grundgebirgshabitus. Nur an wenigen Stellen finden sich Übergänge zum Baustile eines Oberbaues. Dem entspricht die stoffliche Zusammensetzung: meist sind es hochkristalline Gesteine; nur an verhältnismäßig wenigen Orten sind suprakrustale Bildungen in weniger umgewandelter Form erhalten geblieben; als Beispiel seien genannt: die Sermilikgruppe und Arsukgruppe im Süden, die Agpatgruppe weiter im Norden, und die Etahgruppe im äußersten Norden. Alle gehen in hochmetamorphe Facies über; ein Teil des Grundgebirges besteht also sicher aus ihren Umwandlungs-

produkten. Alle werden als gefaltet beschrieben; der Bau dieser Faltungszonen aber ist, mit Ausnahme von Südgrönland, noch nicht einmal andeutungsweise bekannt. Im Süden konnten die Formationen als Glieder einer Orogenzone, der Ketiliden, gedeutet werden. Die zeitliche und räumliche Grenze der Ketiliden ist nicht bekannt; gegen Süden liegt sie unter dem Meere; gegen Norden erstrecken sich die Ketiliden sicher über Godthaab hinaus. Ob zwischen dieser Gegend und den präkambrischen Formationen der Diskobucht und nördlich davon eine Grenze liegt, oder ob es sich bei den dazwischen liegenden Granitgebieten um eine „Zentralzone“ handelt, ob also die beiden Gebiete derselben orogenen Einheit oder verschiedenen angehören, bleibt einstweilen vollständig offen. Auf der anderen Seite ist es sehr wahrscheinlich, daß der ganze Gebirgsgrund bis und mit der Gegend von Angmagsalik zu den Ketiliden gehört.

Zusammenfassend kann man sagen: über die innere Gliederung des größten Bauteiles von Grönland ist, mit Ausnahme der Ketiliden Südgrönlands, fast nichts bekannt; er gehört also zu den wenigst bekannten Grundgebirgstteilen der Erde, obwohl die Aufschlußverhältnisse über große Teile ideal zu nennen sind. Die Verteilung der geologischen Kenntnisse über den Küstenstreifen Grönlands ist also außerordentlich ungleichmäßig.

**Äußere Umgrenzung:** Gegen oben wird das Grundgebirge überall durch tiefgreifende Erosionsflächen verschiedenen Alters begrenzt. Fast überall erreichte die Abtragung den kristallinen Unterbau und zwar schon im Präkambrium. Alle jüngeren Formationen liegen über tiefgreifenden Diskordanzen.

Eine der ältesten Erosionsflächen liegt unter dem Jungpräkambrium Nordgrönlands (Thule-Sandstein); sie ist dort über weite Strecken erhalten geblieben und über große Areale abgedeckt worden. In Ostgrönland ist der untertauchende Rand des alten Grundgebirges nicht sichtbar; er muß weit unter dem Inlandeise liegen. Die kristallinen

Gesteinsproben aus dem oberen Nordenskjöldgletscher (Christian X. Land) gehören wohl zum Kaledonikum. Die Unterlage des Jungpräkambriums der ostgrönländischen Faltungszone wurde in kaledonischer Zeit so stark umgewandelt, daß sie als neugeprägt betrachtet werden muß. Eine vielleicht jungpräkambrische, vielleicht jüngere Formation (Igalikosandstein) liegt auf der tief verwitterten Oberfläche, welche in Südgrönland den Rumpf der Ketiliden durchschneidet. Im Gebiete der Diskobucht und der Blossevilleküste wird das Grundgebirge von mesozoischen Sedimenten und von der Basaltformation überlagert.

Die Hauptküste von Kangerdlukssuak über Südgrönland bis Thule schneidet überall, wo Streichrichtungen bekannt sind, schief durch die alten Deformationszonen. Die alten Bauteile des Grundgebirges werden also sowohl gegen oben als seitlich diskordant durchschnitten. Urteilt man nach dem bekannten Bau der Ketiliden, so müßten sich die alten Ketten über die jetzige Begrenzung hinaus fortsetzen. Der Grundgebirgsschild Grönlands ist also nur eine Einheit durch die äußere Umgrenzung. Der innere Bau macht sich in seiner äußeren Gestalt nicht bemerkbar. Die alten Gebirgszonen waren schon im Jungpräkambrium tote Vorzeichnungen; nur noch durch die Kerbwirkung ihrer inneren Aufteilung wirkten sie richtunggebend auf die lokale und regionale Ausgestaltung von Gangsystemen, Becken- und Rinnenbildung usw. Die jungpräkambrische Tumorbildung betraf eine Grundgebirgsplatte, auf der die Folgeformen der alten Orogene verschwunden waren und einer Fastebene Platz gemacht hatten.

## 2. Die kaledonischen Zonen

bilden den Felsgrund der nordöstlichen und nördlichsten Küstengebiete.

**Innerer Bau:** Die ostgrönländische Zone besteht aus einer mächtigen Folge von Ablagerungen, welche vom Jungpräkambrium (Grönlandium) bis zum Ordovicium reichen; in Nordgrönland ist auch Gothlandium erhalten.

Der Sockel der ostgrönländischen Zone hat sich um mindestens 8000 m gesenkt, während die Oberfläche durch die Zufuhr von Material auf einer, nahe dem Meeresniveau gelegenen Höhe gehalten wurden. Der größte Teil der Ablagerungen ist detritisch; er stammt von einem außerhalb des Beckens liegenden Nährgebiete. Der Höhenunterschied zwischen diesem und dem Ablagerungsgebiete war erheblich und wurde durch lange Zeiten immer wieder erneuert.

In Nordgrönland sind solche detritischen Bildungen nicht so mächtig; sie sind hauptsächlich durch den Thulesandstein (Grönlandium) vertreten. In den paläozoischen Formationen werden zwar von LAUGE KOCH neben Kalksteinen manche Umlagerungsprodukte erwähnt; sie entstammen aber zu einem großen Teile dem Deckgebirge; ihre Umlagerung bedeutet eine schwache Kippung, deren Achse außerhalb der früheren Küstenlinie liegt.

Beide Gebiete zeigen mächtige Falten. Diejenigen von Ostgrönland streichen über größere Strecken ungefähr in der Richtung der jetzigen Küste; gegen Norden verlassen sie das Land. Die nordgrönländischen Faltenzüge streichen über den Robeson Kanal nach Grant Land und Grinnel Land.

In beiden Zonen wurden die tiefer liegenden Baustoffe stark umgewandelt. In Ostgrönland sind die tieferen Teile des Grönlandiums oft zu Gneisen geworden. Wo dieser Unterbau aufgeschlossen ist, hat die Zone Grundgebirgshabitus. Verschiedene Forscher haben solche Teile aus diesem Grunde zum älteren Präkambrium gerechnet. Die Zeiten, in denen man jedes Gebirgsstück mit Grundgebirgshabitus als präkambrisch betrachtete, waren für viele Gegenden schon in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhundert vorbei, und dürften es nunmehr auch für Ostgrönland sein.

Die kaledonischen Zonen, namentlich diejenige von Ostgrönland, sind orogene Segmente von großem Tiefgange: Die Senkung während der Sedimentation des neuen Ma-

teriales war von der Größe der eigentlichen Geosynklinalgebiete; die Faltung erfaßte eine große Mächtigkeit; in der Tiefe erfuhren mächtige Räume eine kristalline Neuprägung mit Stoffzufuhr. Während des kaledonischen Zyklus wurden zum letzten Male im Bereiche der jetzigen Landmasse von Grönland Sedimente in so große Tiefen versenkt, daß sie zu Mischgesteinen wurden. Mit anderen Worten: die ehemalige Migmatitzone stieg bis in den Bereich der jetzigen Erdoberfläche. Es ist das letzte Mal in der Geschichte Grönlands, daß wir eine so große Niveauschwankung haben; schon im Devon ist sie geringer, und erfaßt nicht so große Gebiete. Die kaledonischen Zonen sind also die letzten Orogenzonen mit großem Tiefgange auf grönländischem Boden. Aus diesem Grunde sind manche Strecken dem Grundgebirge ähnlich und spielen für die jüngeren Bildungen die Rolle eines kristallinen Sockels.

Äußere Umgrenzung: Die Begrenzung der ostgrönländischen Zone ist verschiedener Art: von Osten her schneiden die jetzigen Grenzen in den kaledonischen Gebirgsrumpf hinein; über verschiedenaltigen Abtragungsf lächen liegen Sedimente vom Devon bis zur Kreide, stellenweise der Basalt, teilweise das Meer; überall wird der kaledonische Bau nur verdeckt oder abgeschnitten; er setzt sich sowohl unter die jüngeren Formationen als unter das Meer fort. Im Westen deckt das Inlandeis die Grenze. Erst auf der Halbinsel Kronprinz Christians Land geht die Faltungszone nach LAUGE KOCH in die Plateauformationen zwischen Danmarksfjord und Independencefjord über. Hier ist also eine natürliche Grenze des kaledonischen Orogens erhalten geblieben. Vom Gebiete der erwähnten Fjorde bis hinüber nach Ellesmere Land ist der Südrand der nördlichen Zone durch LAUGE KOCH bekannt geworden; es ist die Front der Faltungen gegen das Vorland. Die nördliche Grenze auf Peary Land und Grant Land ist, soviel sich nach der spärlichen Literatur beurteilen läßt, eine jüngere Überschneidung der alten Strukturen, entspricht also der Küste von Nordostgrönland. Die Breite der kale-



donischen Zone von Peary Land und Grant Land ist nicht bekannt; ob die jüngeren Sedimente auf Heiberg Land und weiter gegen Westen Deckgebirge eines kaledonischen oder älteren Sockels sind, kann einstweilen nicht entschieden werden.

Der nördliche und nordöstliche Rand der Grundgebirgsplatte aus kaledonischer Zeit ist uns also erhalten geblieben. Er verläuft innerhalb der jetzigen Landmasse; südlich von Nordostgrönland liegt er jedenfalls außerhalb derselben. Die beiden Zonen begrenzen einen Tumor, der zu jungpräkambrischer und altpaläozoischer Zeit das Nährgebiet für die beiden Sammelmulden bildete. Menge und Art des Materials deuten auf einen steileren Gefälle- und Hebungsgradienten gegen Osten als gegen Norden. Nach der kaledonischen Faltung und Hebung bildete sich in Ostgrönland ein Landgebiet, das weit über die jetzige Küste hinausreichte. Auf diesem erfolgte eine tiefgreifende Abtragung, deren Produkte in Grönland nicht erhalten sind. Im Norden greift das Meer noch im Gotlandium immer wieder bis auf das Vorland. Nachher sind bis zum Jungpaläozoikum keine Ablagerungen bekannt; das Devon hält sich im Norden weit weg vom grönländischen Abschnitte.

Am Ende des kaledonischen Zyklus erstreckten sich östlich und nördlich des Grundgebirgsschildes weite Landmassen während des Mittelpaläozoikums; ihre Grenzen lagen im grönländischen Sektor außerhalb der jetzigen Küste. Im kanadischen Archipel sind sie teilweise erhalten, teilweise wohl von jüngeren Transgressionen überdeckt.

Zusammenfassend zeigt sich: Überall sind die jetzigen Grenzen der kaledonischen Zonen nicht die natürlichen jener Zeit, sondern jüngere; sie schneiden eine Platte mit inaktiver kaledonischer Vorzeichnung; nur Teile derselben sind in zugänglicher Höhenlage erhalten geblieben.

Mit dem präkambrischen Grundgebirge und den kaledonischen Zonen sind diejenigen Formationen, welche sich am Sockel beteiligen, erschöpft. Die späteren Ablagerungen sind auf der grönländischen Landmasse nur als Deck-

gebirge vertreten, wenn auch oft in großer Mächtigkeit. Sie beziehen ihr Material primär aus den beiden sockelbildenden Teilstücken. Da nur die Randgebiete Grönlands der geologischen Untersuchung zugänglich sind, läßt sich einstweilen nicht entscheiden, ob nicht im Innenbecken ähnliche Bildungen vorkommen.

### 3. Devon — Karbon.

Diese Bildungen sind auf den nordostgrönländischen Küstenstreifen beschränkt. Es gibt Autoren, welche auch den Igalikosandstein in Südgrönland dazu rechnen; dies läßt sich aber nicht beweisen.

In den Senken und Gräben der spätkaledonischen Wölbungen sammelte sich das Devon als mächtige Sandsteinbildung (vergl. BÜTLER). Es ist eine Innenmolasse und nicht eine Bildung des Kontinentalrandes. Mit dem Devon beginnt der Sedimenthaushalt des sogenannten kleinen Kreislaufes: ein Teil des einmal aus dem Sockel gebildeten Sandes wird immer wieder umlagert; bei größeren Bewegungen kommt aus den gehobenen Sockelteilen neues Material hinzu.

Schon früh wurden die Vorkommen der roten Devon-sandsteine um den Skandik herum zu einem sogenannten Old Red-Kontinente zusammengefaßt. Wo die Sandsteine auf einem kaledonischen Bau liegen, sind sie meist sehr mächtig, und deuten auf größere Bewegungen und Umlagerungen in diesen Gebieten. Trotz ihrer Mächtigkeit und oft starken Falten, bilden sie in diesen Gebieten kein Deformationssegment mit großem Tiefgange. Das Old Red liegt meist in verhältnismäßig schmalen Senken und Gräben innerhalb der spätkaledonischen Tumorbildung. Die Ränder derselben liegen weit weg und sammelten den Abtrag in geosynklinalen Ausmaßen. Für die Richtungen der Devonzonen spielte die fließende und faltende Beweglichkeit der früheren kaledonischen Stadien keine Rolle mehr; nur noch die Aufteilung des Felsgrundes macht sich als ein Erbe der Übergangszeit geltend, indem sie die Bewegungsbahnen vorzeichnet.

Auch Devon und Karbon von Ostgrönland sind Teile einer größeren Einheit und wurden durch jüngere Bewegungen abgetrennt.

#### 4. Die postdevonischen Bildungen.

Mit der permischen Transgression beginnen sich in Nordostgrönland Verhältnisse abzuzeichnen, welche in diesem Küstenstreifen mit allerlei Wechsel bis heute dauern. Immer wieder wird das Küstenland während des Mesozoikums an verschiedenen Orten überflutet. Durch die Sedimentation werden die Veränderungen von einer Transgression zur anderen registriert, und mit den nötigen Zeitmarken versehen (vergl. VISCHER, MAYNC, STAUBER und BIERTHER). Dieser Küstenstreifen ist der einzige in Grönland, in welchem uns die Dokumentation für die Entwicklung des Kontinentalrandes erhalten geblieben ist. Aus diesem Grunde ist sein Studium, die Aufgabe der dänischen Zweijahresexpedition 1936/38, von größter Wichtigkeit, sowohl für die Geschichte Grönlands als auch für diejenige des Skandik. Die Ergebnisse dieser Studien werden Sie aus erster Hand erfahren; ich möchte mich nur auf einige Bemerkungen über die äußeren Grenzen beschränken.

Der innere Rand der postdevonischen Zone ist an vielen Orten ein Verwerfungsrand, doch dürften die Grenzen der Transgressionen im großen und ganzen damit übereinstimmen. Gegen Osten tauchen die Schichten, mit Ausnahme des Abschnittes des Jamesonlandes, unter das Meer; sie setzen sich also ziemlich sicher auf der Strandplatte fort. Gegen Süden tauchen die Sedimente unter die mächtigen Basalte südlich des Scoresbysundes; eine gleichwertige Serie erscheint aber südlich der Basaltzone nicht mehr. Gegen Norden verläßt die postdevonische Zone das Land bei Store Koldeweyö. Die nördlichsten Vorkommen auf Holm Land und Amdrup Land sind, was ihren Aufbau betrifft, wenig bekannt. Erst im kanadischen Archipel dringen Jungpaläozoikum und Mesozoikum über den wahrscheinlich kaledonischen Sockel vor, und teilweise ganz

darüber hinweg bis zum präkambrischen Schilde oder auf sein Deckgebirge. Diese Ingression ist viel breiter als diejenige von Nordostgrönland. Ein Vergleich wäre von größter Bedeutung; dafür ist aber noch zu wenig über den Bau des kanadischen Archipels bekannt.

Verlängert man den nordostgrönländischen Küstenstreifen (zwischen der Randzone der Transgressionen und dem Kontinentalabfall) gegen Süden, so umfaßt er das nordwestliche, mehr stabile Gebiet von Island, an das sich östlich die labilere Zone der nördlichen Fjorde mit ihren jungen Gräben und Horsten anschließt. Diese Zone interferiert im Inneren mit einem System von Dislokationen, das aus dem südwestlichen Gebiete in nordöstlicher Richtung streicht. Die Bewegungen beider Systeme sind jung und halten teilweise noch an. Auch in Nordostgrönland machen sich postbasaltische Bewegungen, namentlich in den Großformen der Oberfläche bemerkbar.

Im Abschnitte nördlich des Scoresbysundes streicht ein großer Teil der basaltführenden Spalten ungefähr nord-südlich. Daß entsprechende junge Eruptive vielleicht auch auf der dem Inlandeis zugewendeten Seite der ostgrönländischen Randgebirge vorkommen, scheint ein Erratum von Cäcilia Nunatak anzudeuten, das RITTMANN der jungen Basaltgruppe zuordnet. Im Abschnitte südlich des Scoresbysundes streichen die Spalten, wie WAGER gezeigt hat, ungefähr längs der Blossvilleküste und bilden im Querprofile einen Fächer; Flexur und Spaltenfächer sollen während der Basaltförderung entstanden sein. Sie sind also jünger als die Schollenstruktur von Christian X. Land und überschneiden sie. In den letzten Zeitabschnitten haben sich beide überschneidenden Systeme bewegt. Ist es wohl ein Zufall, daß sich im Gebiete der Überschneidung dieser zwei Deformationsstreifen die höchsten Berge erheben? Ist es ein Zufall, daß da, wo sich zwei Streifen ähnlicher Richtung treffen, sich die Insel Island über die Schwelle der Danmarkstraße erhebt? Eine ähnliche Stellung nimmt auch das präglazial überhöhte und stark zerschnittene Gebiet der Stauningalpen am Seges-

skabetfjord und am Alpfjord ein, sowie dasjenige des Mt. Forel hinter Angmagsalik. Es ist wenig wahrscheinlich, daß es sich um einen Zufall handelt. Eine Erklärung würde aber weiteres Ausholen notwendig machen und damit über unseren Rahmen hinausgehen; ich werde an anderer Stelle darauf zurückkommen. Hier mag genügen: Wir haben in Ostgrönland zwei Küstenstreifen mit sichtbarer Entwicklung des Kontinentalrandes: die ältere, viel länger tätige nord-südlich streichende Schollentreppe und die jüngere NE-SW-streichende Abbiegung. Die mesozoischen Küstenlinien Grönlands liefen südlich der Blossenvilleküste außerhalb des jetzigen Strandes. Es ist wahrscheinlich, daß die jetzige Südostküste verhältnismäßig jung ist; darauf deuten auch andere Verhältnisse. Das Gleiche dürfte für die Südküste und die Westküste gelten (mit Ausnahme des Gebietes von Disko und Umanak), an denen keine jüngeren Ablagerungen erhalten sind.

Auf Disko, Nugsuak und Svartenhoek bilden jungmesozoische und tertiäre Sedimente mit mächtigen Basaltergüssen große küstennahe Gebirgslandschaften. Die Stratigraphie wurde schon früh bekannt durch OSWALD HEER und später durch SEWARD, ARNOLD HEIM, RAVN, SCHUCHERT und WHITE vervollständigt. Nach LAUGE KOCH stoßen die Sedimente gegen W an ein altes Kliff aus der Kreidezeit; der Strandflats südlich der Diskobucht wäre die wieder entblößte Unterlage der mesozoischen Ablagerungen. Über den Bau des Gebietes ist wenig bekannt. Sowohl für die Entwicklung des grönländischen Hochlandes als für die Geschichte der Baffinsbucht und der Davisstraße wäre eine moderne tektonische Untersuchung wichtig, besonders, wenn sie gleichzeitig durch andere Untersuchungsmethoden ergänzt würde. Schon von mancher Seite wurde auf die Bedeutung der Entwicklung der erwähnten Meeresteile hingewiesen.

Die jetzigen Meereshöhen der grönländischen Küstengebirge sind jünger als das jüngste Mesozoikum, da die Ablagerungen jener Zeit zu beträchtlichen Höhen gehoben wurden; dagegen hat sich schon früher ein Höhenunterschied

zwischen den landeinwärts gelegenen Nährgebieten und den küstennahen Ablagerungsgebieten gebildet und immer wieder erneuert. Wie WAGER für die Blossvilleküste gezeigt hat, wurde der Höhenunterschied während der Extrusionszeit der Basalte noch vergrößert. Ob die jetzigen Meereshöhen schon damals oder erst später erreicht wurden, läßt sich noch nicht sicherstellen. Wahrscheinlich ist ein großer Teil des Hebungsbetrages jünger. Sicher ist, daß die alten Flächen an manchen Orten in große Höhen emporgewölbt wurden. Im südlichen Teile von Grönland lassen sich zwei solche Tumore unterscheiden: der eine zieht sich vom eigentlichen Kap Farveldistrikt gegen Norden und bildet das Hochland, das die Südostküste begleitet. Der andere beginnt bei der Insel Nunarsuit (südlich Arsuk) und zieht sich längs der Westküste gegen Norden. Die Form der beiden Höhenggebiete ist verschieden; doch soll darauf an anderer Stelle eingegangen werden. Zwischen beiden liegt eine weite Mulde.

Die Entstehungszeit dieser Tumore läßt sich durch folgende Beobachtungen eingabeln: Vom Kap Farveldistrikt bis in die Gegend der Diskobucht und wahrscheinlich auch weiter gegen Norden, wird die jetzige Küste begleitet von einer mächtigen Erosionskerbe, dem Strandflat. Über die Entstehung und das Alter dieser Erscheinung gehen die Meinungen stark auseinander. Sicher ist, daß er älter ist als die letzte Vereisung. Andererseits ist er sicher jünger als die Bildung der beiden Aufwölbungen; denn er schneidet durch das östliche, durch die Mulde und durch das westliche Hochland, ohne merklich davon beeinflußt zu werden. Wäre er älter oder gleichzeitig, so wäre er mit der alten Oberfläche gekrümmt worden. An den meisten Orten, besonders zwischen Nanortalik und dem Kap Farvel schneidet er tief in die alte Oberfläche. Ordnet man den Strandflat der Eiszeit zu (je nach den Autoren als Glazial- oder Interglazialerscheinung), so werden die Tumore präglazial; betrachtet man aber den Strandflat als präglazial, so werden die Aufwölbungen noch weiter zurückverlegt.

Lange Zeit hat man die Bildung der küstennahen Hochländer Grönlands mit der, durch die Eisdickenmessungen WEGENER's sich ergebenden Beckennatur in Verbindung gebracht und hat beide durch den Eisdruck erklären wollen: Ohne eine gewisse Verbiegung durch die Eisbelastung verneinen zu wollen, muß doch betont werden, daß der größte Teil der Höhenunterschiede sicher älter ist als die Bildung des Inlandeises. Daraus ergibt sich ein anderer Verlauf der Ereignisse bei der Bildung der Eismasse: Auf den wenig zerschnittenen Wölbungen sammelten sich die festen Niederschläge und bildeten große Firne. Nach beiden Seiten flossen Gletscher; diejenigen, die zur Küste flossen, schmolzen in den Niederungen oder, wenn sie das Meer erreichten, wurde ihr Überschuß in Form von Eisbergen weggeführt. Die Eisströme aber, welche in die Mulde im Inneren flossen, konnten nicht in gleichem Maße abschmelzen. Dadurch wurde die Innensenke mehr und mehr durch Eis erfüllt, bis sein Spiegel die Firngrenze erreichte, und damit weiter in die Höhe wachsen konnte, sodaß er seine früheren Nährgebiete überschwemmen konnte. Für manche Nunatakzonen, sowohl im Nordosten, im Südosten und im Südwesten ist diese Ereignisfolge typisch. Überall kommen unter dem zurückweichenden Eisrande ältere, vom Inlandeise überschwemmte Kare zum Vorschein. Reif zerschnittene Gebirgslandschaften und solche mit Resten alter Hochflächen kommen in gleicher Weise unter dem Eise hervor, oft glazial nur wenig verändert.

Wie die jetzige sinkende Tendenz mancher Teile von Grönland, namentlich Südgrönlands mit der Eisdruck-

---

Abb. 1. Signaturen:

1. Kaledonische Deformationssegmente.
2. Plateauformationen, welche dem Inhalte der kaledonischen Segmente entsprechen.
3. Spät- und postkaledonische Sedimente (Devon bis Kreide).
4. Basaltformation.

Tiefenkurven im Meere von 200 m und 1000 m.

Die Ziffern und Buchstaben bezeichnen die im Texte (S. 44) beschriebenen Küstentypen.

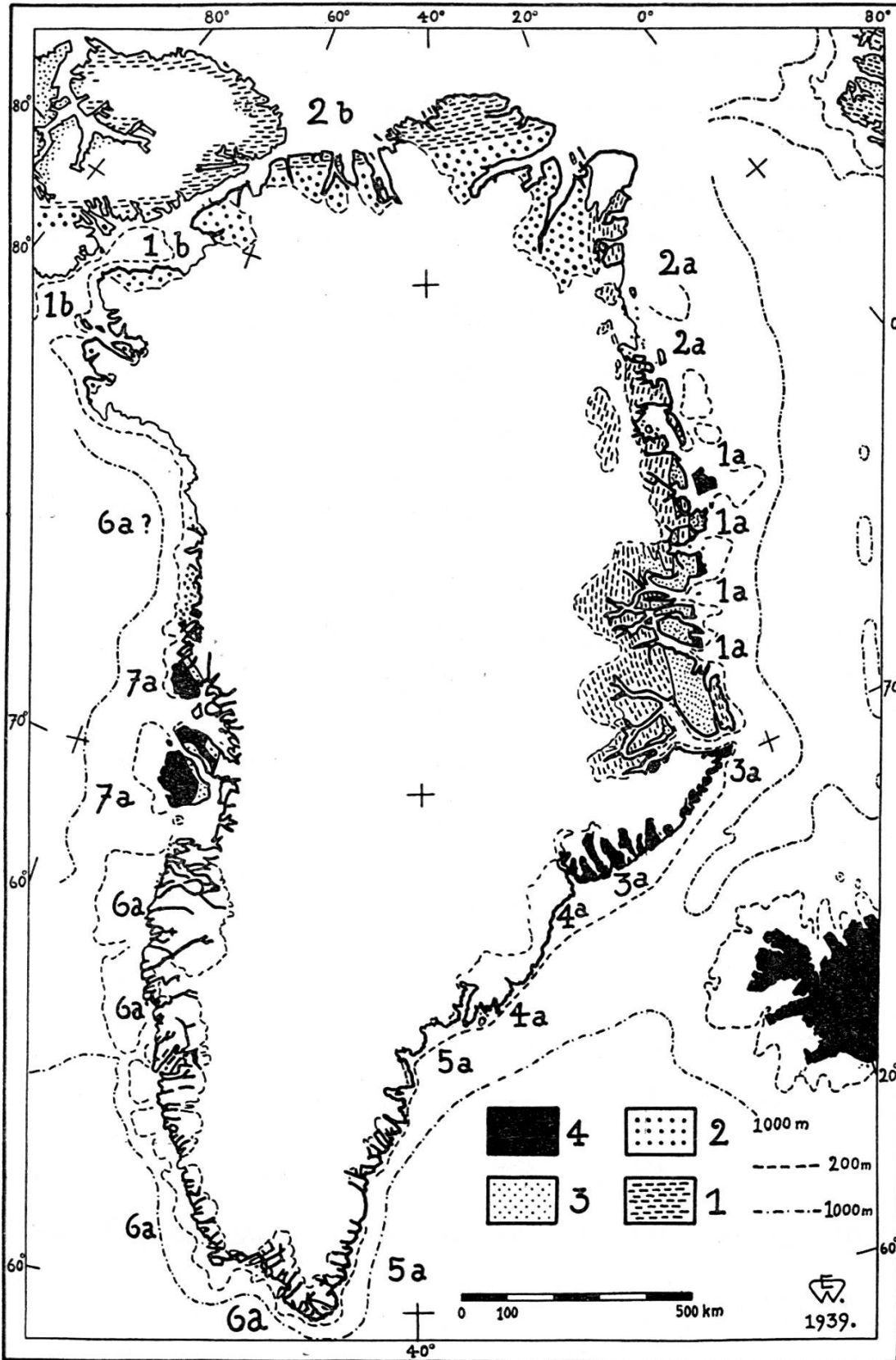


Abb. 1. Tektonische Skizze von Grönland.



theorie zum Stimmen gebracht werden kann, entzieht sich meiner Beurteilung. In einem Hochgebirgslande am Kontinentalrande müssen wahrscheinlich neben der Eisentlastung mancherlei andere Faktoren in Betracht gezogen werden, auf die wir hier nicht eingehen können.

Mit den Hebungen hängt wahrscheinlich ein großer Teil der Talanlagen und des jetzigen Küstenverlaufes im Großen zusammen.

Man kann also in Grönland folgende geologische Küstentypen unterscheiden:

- a) Küsten des Kontinentalrandes,
  - 1a. Schollentreppe, die sich während des Mesozoikums entwickelte, auf dem Lande erhalten: Christian X. Land.
  - 2a. Schollentreppe wahrscheinlich vor der Küste unter Wasser: von Danmarkshavn bis zur Nordküste.
  - 3a. Tertiäre Randflexur mit Basaltüberflutung: Blossvilleküste.
  - 4a. Wahrscheinlich tertiäre Randbildung mit vielen Basaltgängen: Küste zwischen Kangerdlukssuak und Angmagsalik.
  - 5a. Junge Küste ohne Schärenhof und ohne jüngere Ablagerungen: zwischen Angmagsalik und Kap Farvel-Distrikt.
  - 6a. Küste mit Schärenhof und Strandflat: Kap Farvel bis Diskobucht, vielleicht Upernivikdistrikt und Melvillebucht.
  - 7a. Küste mit jungmesozoischen und tertiären Sedimenten und Basalten: Disko, Nugsuak und Svartenhook.
- b) Küsten gegen mehr oder weniger geschlossene Schelfmeerteile,
  - 1b. Abschnitt mit jungpräkambrischen und altpaläozoischem Deckgebirge und der davon entblößten subgrönlandischen Fastebene im Thuledistrikt, am Smithsund, Kanebassin und Kennedykanal.

## 2b. Abschnitt der Gebirgszone im Bereiche der kaledonischen Deformationszone.

Über den Charakter der Küste des Peary Landes ist vorläufig nicht zu entscheiden, ob er zum Typus a) oder b) gehört. Wie in großen Teilen Nordostgrönlands bildet auch dort die kaledonische Deformationszone das Material. Die Großform der jetzigen Oberfläche wird hauptsächlich durch eine gehobene und zerteilte Fastebene gebildet; sie erstreckt sich auch über die flacheren Formationen des Vorlandes. Die Gebirgslandschaft ist aus der aufgewölbten Platte, als Folge der präglazialen Tumorbildung entstanden und nicht als Folgeform der kaledonischen Faltung. Auch die Schwelle vom nordöstlichsten Grönland nach Spitzbergen hinüber besteht wahrscheinlich aus kaledonischem Materiale, ist aber sicher keine kaledonische Form, sondern eine viel jüngere, welche mit der Herausbildung der jetzigen Großformen in Verbindung steht.

Der Tumorbildung des Peary Landes dürfte diejenige des Grant Landes mit der orographischen Kette der United States Mountains entsprechen; auch dort sollte zwischen dem alten inneren Bau und der jungen Heraushebung unterschieden werden, wodurch mancherlei Mißverständnisse und Streitigkeiten vermieden werden könnten.

Wir haben kurz die Entstehung und das Zusammenwachsen der verschiedenen Bauteile Grönlands und die Bildung seiner jetzigen Begrenzung an uns vorüberziehen lassen. Man könnte dazu die berechtigte Frage stellen: Wo sind diejenigen Teile der verschiedenen Einheiten, welche nicht zum Aufbau Grönlands verwendet wurden? Außer der kaledonischen Deformationszone des Peary Landes, welche sich nach Grant Land und Grinnel Land hinüber zieht, tauchen sie alle unter das Meer. Dort lassen sich die Zusammenhänge einstweilen, je älter sie sind, um so weniger nachweisen. Je mehr wir uns vom Lande entfernen, um so mehr nimmt auch die Wahrscheinlichkeit unserer Leitlinien ab. Die erkenntnisarmen oder erkenntnisleeren

Räume müssen einstweilen mit Hilfe theoretischer Gesichtspunkte überbrückt werden; wollten wir diesen Problemen nachgehen, so würden nicht nur die auswärtigen Beziehungen Grönlands, sondern auch die Grundfragen der Geologie aufgerollt.

Wir dürfen uns hier damit begnügen, den inneren Bau Grönlands, soweit er bis jetzt bekannt ist, in seinen Hauptlinien dargelegt zu haben. Schon in den großen Zügen zeigen sich viele Lücken unserer Kenntnis, teils durch den Mangel an Untersuchungen, teils durch den Umstand, daß nur ein Küstenstreifen der Untersuchung zugänglich ist. Für manche Zusammenhänge werden uns analoge Fälle anderer Kontinente leiten können. Wir sind daher auch den Kollegen aus anderen Arbeitsgebieten dankbar dafür, daß sie sich hieher bemühten, uns ihre Aufmerksamkeit schenken und uns mit neuen Anregungen versehen wollen.