

MEDDELELSER OM GRØNLAND

UDGIVNE AF

KOMMISSIONEN FOR VIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER I GRØNLAND

Bd. 151 · Nr. 6

DE DANSKE EKSPEDITIONER TIL ØSTGRØNLAND 1947—51

UNDER LEDELSE AF LAUGE KOCH

DIE UNTERE ELEONORE BAY
FORMATION IM ALPEFJORD

VON

ERDHART FRÄNKL

MIT 3 FIGUREN IM TEXT

KØBENHAVN

C. A. REITZELS FORLAG

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1951

I. VORWORT

Als Teilnehmer an den Dänischen Ostgrönland Expeditionen, unter der Leitung von Dr. LAUGE KOCH, wurde der Verfasser in den Jahren 1948—49 und im Sommer 1950 mit der Untersuchung von Ost Andrées Land betraut.

Nach Beendigung dieser Kartierungsarbeit konnte im Spätsommer 1950 zusammen mit F. HENDERSON der Alpefjord besucht werden. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit stratigraphischen Beobachtungen aus diesem Gebiet.

Herrn Dr. Koch danke ich für die Unterstützung, die er meinen Untersuchungen gewährte. Gerne gedenke ich der lehrreichen Zusammenarbeit mit F. HENDERSON. Meinem Begleiter F. SCHWARZENBACH sei hier der Dank für gute Kameradschaft ausgesprochen.

Geologisch-paläontologisches Institut der Universität Basel
Dezember 1950.

II. EINLEITUNG

Mächtige Fjorde schneiden tief in das eisfreie Küstengebiet Ostgrönlands, grosse Gletscher fliessen ihnen vom Inlandeis zu. Als breiter Meeresarm läuft bei 72° N der Kong Oscars Fjord nach NW, verschiedene Seitenzweige spalten im Inneren von ihm ab. Der Segelsällskapets Fjord zieht sich etwa 100 km fjordeinwärts, als einer der wichtigsten Nebenarme nach WSW. Bei Kap Mæchel (Fig. 1) teilt er sich in den Forsblads Fjord, den man nach Westen verfolgen kann, und den Alpefjord, der nach Süden abzweigt.

Der eisfreie und fjorddurchzogene Landstreifen ist 200—300 km breit. Ein NS gerichtetes Gebirge, das aus kaledonisch gefalteten Steinsserien aufgebaut ist, nimmt die westliche Hälfte des Streifens ein.

Wir können drei Zonen von regionaler Ausdehnung innerhalb dieses Gebirges ausscheiden. Am Inlandeisrand findet sich die sedimentäre Petermann Serie. Ihr schliesst sich im E das Kristallingewölbe des Vela Massivs an. Seinem Ostrand folgt wiederum eine Sedimentzone (Fig. 1). Sie besteht aus einer mächtigen Geosynkinalserie, die ohne Diskordanzen vom Oberalgonkium (Grönlandium) ins Altpaläozoikum übergeht.

Der präcambrische Teil der geosynkinalen Sedimente, die Eleonore Bay Formation (Fig. 3), baut sich aus einer unteren, quarzitischen Serie, einer mittleren dolomitisch-tonig-quarzitischen Bunten Serie und einer oberen Kalk-Dolomit Serie auf.

Die Tillite leiten zum Paläozoikum über. Sie weisen Horizonte mit z. T. gekritzten Geschieben auf.

Das Paläozoikum ist vom obersten Untercambrium bis ins untere Ordovicium durch Fossilfunde belegt.

Der weitaus mächtigste Anteil dieser Sedimentfolge entfällt auf die zur Hauptsache quarzitische, untere Eleonore Bay Formation.

Eine Regionalmetamorphose und eine folgende Granitisierung haben grosse Teile davon umgewandelt. Durch diese Vorgänge wurde auch der alte Untergrund erfasst, so dass bis heute Spuren der Auflagerungsfläche des Algonkiums auf das Archaikum nirgends festgestellt werden konnten. Doch schneidet die Migmatitfront (WEGMANN 1935) der Granitisierung

diskordant durch die Gesteinsfolge der Geosynklinale, so dass wir an günstigen Orten recht tiefe Serien noch unverändert finden können.

Schon BACKLUND (Lit. 2) hat darauf hingewiesen, dass im Alpefjord ein mächtiger Quarzitverband anstehe, der wohl älter als die tiefsten Schichten der Eleonore Bay Formation im Kejser Franz Josephs Fjord Gebiet sei. Er leitete u. a. auch aus dieser Beobachtung für den Inhalt der kaledonischen Geosynklinale eine Mächtigkeit von 16000 m ab.

HENDERSON konnte während seiner Untersuchungen im Kristallin von Nathorsts- und Lyells Land auch den Alpefjord besuchen, und bestätigte BACKLUND's Angaben.

Des Verfassers Aufgabe war die Stellung der Alpefjord Serie gegenüber den Schichten im Kejser Franz Josephs Fjord Gebiet zu präzisieren. Innerhalb dieser letzteren tritt als tiefstes Glied der Eleonore Bay Formation eine quarzitische Serie auf, die sich wie folgt unterteilen lässt:

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1) Obere Quarzit Serie | 620 m |
| 2) Untere Quarzit Serie..... | 1500 m |
| 3) Eremidal Serie | + 1000 m |

Wir werden im Folgenden die Alpefjord Serie beschreiben und zeigen, dass sie sich unter die Eremidal Serie einordnet.

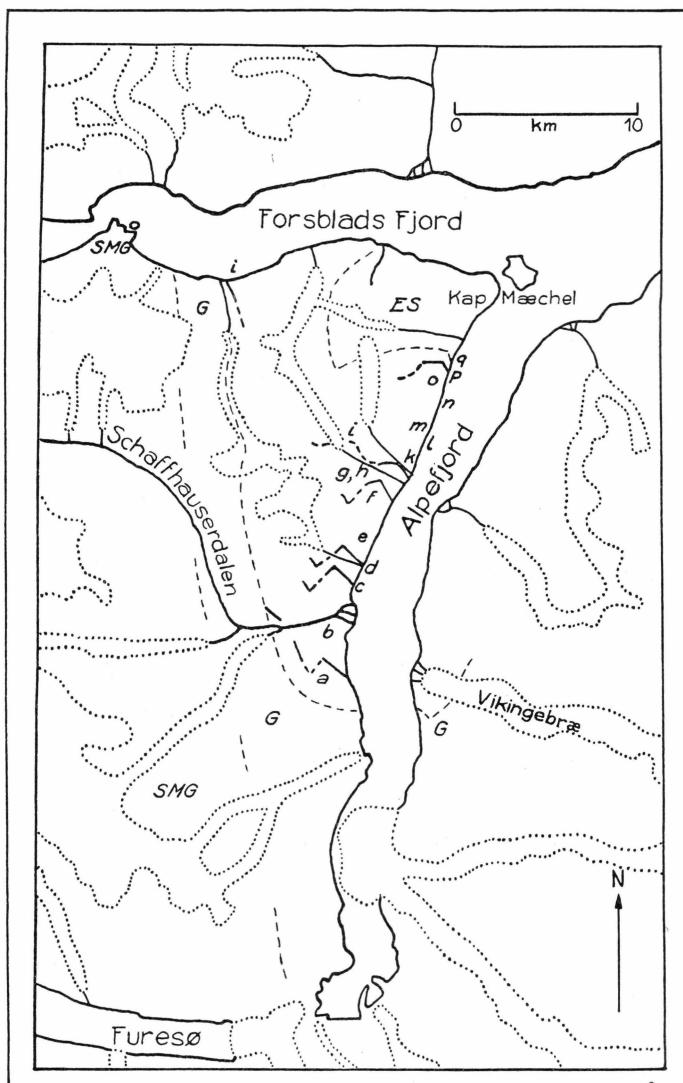


Fig. 1. Übersichtskarte der Alpefjord-Gegend.

Das Kärtchen zeigt den Ostrand des Vela Massivs und Sedimente der Eleonore Bay Formation.

SMG	Sylva Maria Gruppe (Migmatitgneise)	Vela Massiv
G	Granit	
a—q	Schichtgruppen der Alpefjord Serie	östliche Sedimentzone
ES	Eremittdal Serie	

Mehrere EW streichende Verwerfungen mit abgesenktem Südflügel, die bei Kap Mæchel auftreten, wurden auf der Kartenskizze nicht berücksichtigt.

Die geographischen Hauptlinien wurden mit gültiger Erlaubnis des Geodætisk Institut København der Karte 72 Ö 2. Kong Oscars Fjord entnommen.

III. DIE ALPEFJORD SERIE

Eine flache Uferpartie von glazial geschliffenen Gesteinen, die sich längs der Alpefjord Westseite hinzieht, ermöglichte es dem Verfasser, in kurzer Zeit einen Einblick in die Schichtverbände zwischen der Region S Schaffhauserdalen und Kap Mæchel zu erhalten.

Im Süden und Westen liegt eine mächtige Granitmasse zwischen den Alpefjord Quarziten, und den hochmigmatischen Gneisen vom Sylva Maria Typus WEGMANN's (Lit. 4). In ihrer Stellung und Wirkung können diese Granite als Prototyp der Marginalgranite des gleichen Autors bezeichnet werden.

Vom petrographischen Standpunkt aus schildert BACKLUND (Lit. 2, S. 92) diesen Granit als: »Kalibetonten Zweiglimmergranit, der albitnahen Plagioklas führt (7 % An). Der Biotit ist rotbraun und zeigt pleochroitische Höfe. Der Quarz löst durchwegs ondulös aus.«

Längs des ganzen Westufers des Fjordes streichen die Schichten sehr konstant N 25° W, das Fallen schwankt zwischen 25—40° E. Die Serien streichen gegen den Granit, von dem sie diskordant abgeschnitten werden.

1. Die Aufschluesse am Alpefjord.

Die Alpefjord Serie setzt ca. 1 km N des Gletschers ein, der südlich Schaffhauserdalen auf der Karte verzeichnet ist. Beidseitig des Gletschers selber finden sich massive, helle Granite, die nach Norden bald in eine Ader- und Gangfacies übergehen, die ganz jener bei Råndenæs entspricht, welche schon BACKLUND (Lit. 2) beschrieben hat. Anfänglich dominiert der Granit noch über das intrudierte Material, doch schon nach einer kurzen Strecke tritt er ganz zurück, und wir befinden uns in einer Serie bankiger grauer Quarzite, der untersten Alpefjord Serie.

Von S nach N treffen wir nun längs des Fjordufers auf immer jüngere Schichten. Folgende Schichtgruppen lassen sich ausscheiden.

Schichtgruppe a) 400 m.

Bankige, graugrüne Quarzite. Sie zeigen z. T. Glimmerneubildungen auf den Schichtfugen. Strichweise wittern die Quarzite rostig an, wo-

durch der Folge im Feld eine dunkle Farbe verliehen wird. Sie streichen E P 1904 ins Schaffhauserdalen, doch nur die obersten Schichten reichen bis nördlich des Flusses, die unteren stossen am Granit ab.

Schichtgruppe b) 600 m.

Serizitische Schiefer, aus ehemaligen Peliten hervorgegangen. Vor allem im unteren Teil treten knaurige Quarzlinsen auf, die Granat und divergentstrahligen Aktinolith führen. Während der Granat nur in den kontaktnäheren Partien der Schiefer vorkommt, kann der Aktinolith bis in die kontaktfernsten Horizonte beobachtet werden.

Herr Dr. J. ECKLUND (Uppsala) hatte die Freundlichkeit mir mitzuteilen, dass er auf der Südseite des Schaffhauserdalen einen ca. 10 m mächtigen Zug weisser, dunkelgrau anwitternder Marmore gefunden habe. Dieser Marmorzug würde in die obersten 150 m unserer Serizitschiefer fallen. Schichtgruppe b) streicht quer über das Schaffhauserdalen und baut den grössten Teil der Wand zwischen P 1973 und dem Delta auf.

Schichtgruppe c) 100 m.

Graue, plattige Quarzite in Wechsellagerung mit Horizonten pelitischer Schiefer.

Schichtgruppe d) 300 m.

Graue, dichte Quarzite, die deutliche Kreuzschichtung zeigen. Leicht rostige Anwitterung tritt durchgehend auf. Eingeschaltet finden sich Lagen von grauen Quarzitschiefern. Sie führen Linsen eines hellgrauen bis weissen, körnigen Quarzits, der mattbraun anwittert. Schichtgruppe d) steht nördlich des ersten Baches nach Schaffhauserdalen an.

Schichtgruppe e) 900 m.

Als mächtige einheitliche Masse liegen 900 m sehr grobbankiger, hellgrauer und dunkelgrauer Quarzite über der Schichtgruppe d). Sie weisen nur selten Kreuzschichtung auf, grossenteils sind sie fein parallelgeschichtet. Dies ist vor allem bei den mehr dunklen Bänken der Fall. Eine leicht rostige Anwitterungsfarbe, die der ganzen Folge aus der Distanz eine hellgraubraune Tönung verleiht, tritt konstant auf.

Schichtgruppe f) 200 m.

Grobbankige, graue Quarzite alternieren mit gelbweissen Quarzitbänken. Diese, im Felde durch ihre Streifung auffallende Serie bildet den Übergang zur Schichtgruppe g).

Schichtgruppe g) 300 m.

Sie besteht aus einer Folge von weissrosa bis gelben, grobbankigen Quarziten. Spärlich sind Zwischenlagen von dunkelrostfarbenen bis schwarzen, sehr spröden Quarzitschiefern, deren Mächtigkeit selten 1 m übersteigt. Diese, von weitem erkennbare Folge heller Quarzite, findet sich gerade südlich des Doppeldeltas halbwegs zwischen Schaffhauserdalen und Kap Mæchel.

Die allgemeine Orientierung der Schichten ist hier N 25° W 35° E.

Ein ungefähr NS streichender Schwarm von Quarzgängen, deren Mächtigkeit zwischen wenigen Zentimetern und einem Meter variiert, durchsetzt die Serie. Gerade S des ersten Baches treten sulfidische Vererzungen der Gänge auf. Häufig ist Pyrit, aber stellenweise findet sich auch Bleiglanz. Letzterer kommt linsig innerhalb der Gänge vor allem dann vor, wenn die Ader durch massigen Quarzit läuft. Dringt sie in die Schieferlagen, so zeigt sich oft PbS-Imprägnation in der Kontaktzone.

Schichtgruppe h) 50 m.

Als eine Wechsellagerung graugrüner, bankiger Quarzite und grauschwarzer, leicht pelitischer Quarzitschiefer hebt sich dieser Horizont deutlich von den liegenden, hellen Massen ab.

Schichtgruppe i) 50 m.

Die folgende Zone ist stark verschuttet. Zwei kleine Aufschlüsse zwischen den Delta, ferner Feldstecherbeobachtungen in den Bergflanken, machen es wahrscheinlich, dass unter dem Schutt eine Serie von bankigen, rosaweissen und gelben Quarziten ansteht.

Am Forsblads Fjord Südufer wurde gerade östlich des Granites ein helles Band beobachtet, welches der Schichtgruppe i) entsprechen dürfte.

Schichtgruppe k) 300 m.

Leicht tonige, graue Quarzitschiefer, die rostig anwittern. Glimmer kann im Gestein beobachtet werden, doch ist die Frage, ob es sich dabei um Neubildungen handelt, nicht mit Sicherheit zu beantworten. Plattige, graue Quarzite treten lagenweise innerhalb der Schiefer auf, sie sind durch deutliche Kreuzschichtung gekennzeichnet.

Schichtgruppe l) 350 m.

Über der Schichtgruppe k) treffen wir auf bankige, hellgraue, braun getüpfelte Quarzite. Leicht rostige Anwitterung ist allgemein zu beobachten.

Schichtgruppe m) 600 m.

Graugrüne, bankige Quarzite, die dunkelgrau anwittern. Deutlich erkennbar ist eine parallele Feinschichtung innerhalb der Bänke. Linsenartig tritt heller, körniger Quarzit auf, der mattbraun anwittert, wobei die Verwitterungsrinde bis Zentimeter dick werden kann. In der ganzen Gruppe fallen ausgezeichnete Rippelmarken auf.

Schichtgruppe n) 500 m.

In die grauen Quarzite mit feinschichtiger Innenstruktur, wie sie für m) typisch sind, schalten sich Lagen von pelitischen Schiefern ein, die oft rostig anwittern. Die Mächtigkeit dieser Lagen schwankt zwischen 5 und 50 cm.

Ungefähr 80 m von der Basis (Beginn der Schieferlagen) finden sich, verteilt auf eine Mächtigkeit von 50 m, eine Reihe heller Bänke von Tüpfelquarzit. Sie messen 1—2 m, der Abstand von Bank zu Bank beträgt 5—7 m.

Schichtgruppe o) 500 m.

Eine Serie rostig anwitternder, grauer Quarzitschiefer, die mit Bänken eines dichten, graugrünen Quarzits wechsellagern.

Schichtgruppe p) 50 m.

Plattige, schwarze Quarzite, grauschwarz anwitternd, dazwischen Lagen mit rostiger Anwitterungsfarbe. Sie bestehen ebenfalls aus plattigen, schwarzen Quarziten.

Schichtgruppe q) 150 m.

Ein sehr komplexer Verband überlagert die Quarzitplatten. Es handelt sich um alternierende Kalke, Pelite und Quarzite. Die Serie fällt von Ferne durch eine deutliche Streifung auf, weil die Kalkhorizonte mit ihrer ockerfarbenen Anwitterung vom Graubraun der Pelite und Quarzite abstechen.

Bei den Quarziten handelt es sich um geringmächtige Lagen, plattig bis bankig ausgebildet. Die Platten ähneln den rostig anwitternden Lagen von p).

Die Pelite sind meist graugrüne Schiefer, oft rostig anwitternd, ab und zu führen sie gutauskristallisierten Pyrit.

Bei den Kalken können wir drei Typen unterscheiden:

- 1) Harte, graue Kieselkalke. Sie weisen im Handstück eine deutliche Feinschichtung auf. Diese tritt rippenartig an der angewitterten Oberfläche, die rostig verfärbt ist, heraus. Es scheinen die hellen

Lagen härter, und wohl auch stärker quarzitisch zu sein, als die dunklen Partien. Die Feinschichtung hält sich innerhalb der Größenordnung von 1—2 mm pro Lage.

- 2) Schwarze Kalke, ockerfarben anwitternd. Unter dem Hammer splittern sie scherbig. Bei diesen Kalken fällt der hohe Sulfidgehalt auf. Das Erz ist sehr fein verteilt, es kann nicht entschieden werden, ob es sich um Pyrit oder Markasit handelt.

Stellenweise ist das Gestein spätig entwickelt. Wir betrachten dies als Anzeichen einer beginnenden Marmorisierung.

- 3) Stark marmorisierte Kalke mit ockerfarbener, ruppiger Anwitterungsfläche. Die Struktur der Kalke ist breccios, wobei das Füllmaterial leichter auswittert. Die Komponenten sind dunkelgrau, die Füllmasse grauweiss. Sulfide treten als gutausgebildete Pyritkristalle auf. Es ist wahrscheinlich, dass sie ehemals dispers verteilt waren, wie im oben beschriebenen Handstück, und erst durch die Marmorisierung zu grösseren Individuen umkristallisierten.

Hier sei noch erwähnt, dass wir die meisten der angeführten Metamorphoseerscheinungen auf eine alte Regionalmetamorphose zurückführen, und nicht als Kontaktwirkung des Marginalgranites auffassen.

Folgendes Detailprofil von Schichtgruppe q) wurde aufgenommen

Plattige Quarzite von p)

- 7 m Kalke
- 2 m Pelite
- 8 m Kalke
- 3 m Pelite
- 5 m Kalke
- 10 m Pelite, schwach kalkig
- 2 m Kalke
- 2 m plattige Quarzite
- 5 m Kalke
- 4 m Pelite
- 3 m Kalke (Typ 2 und 3)
- 2 m Kalke (Typ 1)
- 5 m Kalke (Typ 2 und 3)
- 40 m Pelite, mit seltenen Lagen plattiger Quarzite
- 7 m Kalke
- 4 m Quarzitschiefer, pelitisch
- 3 m Kalke
- Schutt ca. 20 m

Über dieser Gruppe folgen massige, hellgraue und gelbliche Quarzite. Auf Grund unserer Untersuchungen in Andréas Land stellen wir diese

Quarzite bereits in die Eremittdal Serie, deren Mächtigkeit 1100 m beträgt.

Die Grenze zwischen Alpefjord Serie und Eremittdal Serie findet sich in unserem Profil beim letzten der Fliesserde- und Schuttströme, die südlich Kap Mæchel den Fjord erreichen.

2. Die Alpefjord Serie im Kristallin.

Wir konnten während unserer Untersuchungen in Andréas Land feststellen, dass dort die Alpefjord Serie grosse Gebiete des Vela Kristallins einnimmt. Mit Sicherheit kann angenommen werden, dass die eben besprochenen Sedimente auch in West Suess Land und Lyells Land in verschiedenen Graden der Metamorphose auftreten.

Mit der Erkenntnis, dass es die tieferen Horizonte der Eleonore Bay Formation sind, welche das Kristallin des Vela Massivs aufbauen, können wir den Versuch unternehmen, die Stratigraphie der Sedimente und der metamorphen und migmatisierten Serien zu korrelieren. Solch ein Versuch muss von zwei Argumentationen ausgehen, von einer tektonischen und einer stratigraphischen.

Die tektonische Methode knüpft dort an, wo wir einen ungestörten, fliessenden Übergang zwischen Sedimenten und Kristallin haben, so dass wir einen Horizont durch alle Stufen der Metamorphose verfolgen können. Da diese Übergänge nur an wenigen Orten auftreten, sind wir auch auf eine genaue Kenntnis der Sedimente angewiesen, um die Korrelation vornehmen zu können.

Es sind vor allem zwei Eigenschaften der Sedimente, die sich auch im Kristallin auswirken, nämlich der Gesteinshabitus, und der Gesteinschemismus.

Bis in die hochmigmatischen Serien lässt sich bei grösseren Gesteinsverbänden der Unterschied bankig-schiefrig verfolgen. In Fig. 2 (A) wurde versucht, diese Gegensätze für die Alpefjord Serie herauszuheben. Dabei fällt vor allem die mächtige bankige Partie der Schichtgruppen d)—g) zwischen den schiefrigen Lagen von b) und k) auf.

Während, wie schon gesagt, der Gesteinshabitus bis in die eigentlichen Migmatite verfolgbar ist, kann der Chemismus nur in jenen Regionen mit Sicherheit zur Korrelation verwendet werden, wo Gesteine vom Isfjord Zonen Typ WEGMANN's (Lit. 4) auftreten.

Dort ist die ältere Regionalmetamorphose noch deutlich erkennbar, und der Einfluss der Stoffzufuhr ist nicht dominant.

Hier lässt sich der Unterschied Quarzit-Pelit-Kalk anwenden. Ebenfalls in Fig. 2 (B) wurden die chemischen Verschiedenheiten innerhalb der Alpefjord Serie zusammengestellt.

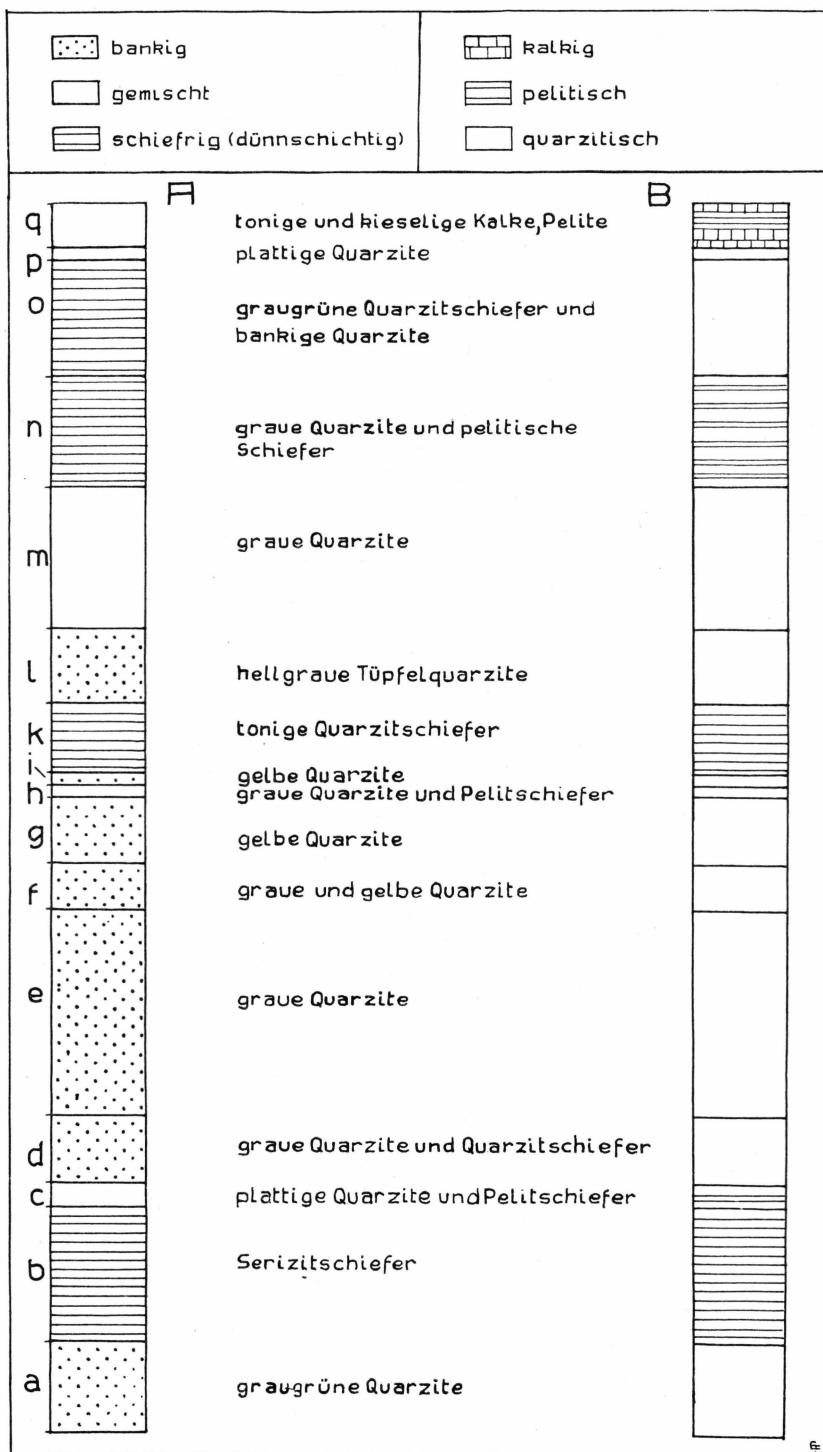


Fig. 2. Gesteinshabitus (A) und Gesteinschemismus (B) der Alpefjord Serie.

Der Verfasser möchte nochmals auf die bald tonige, bald kieselige Beimengung der Kalke hinweisen, welche, sofern kein Facieswechsel eintritt, in hochmetamorpher Form kaum reine Marmore ergeben können.

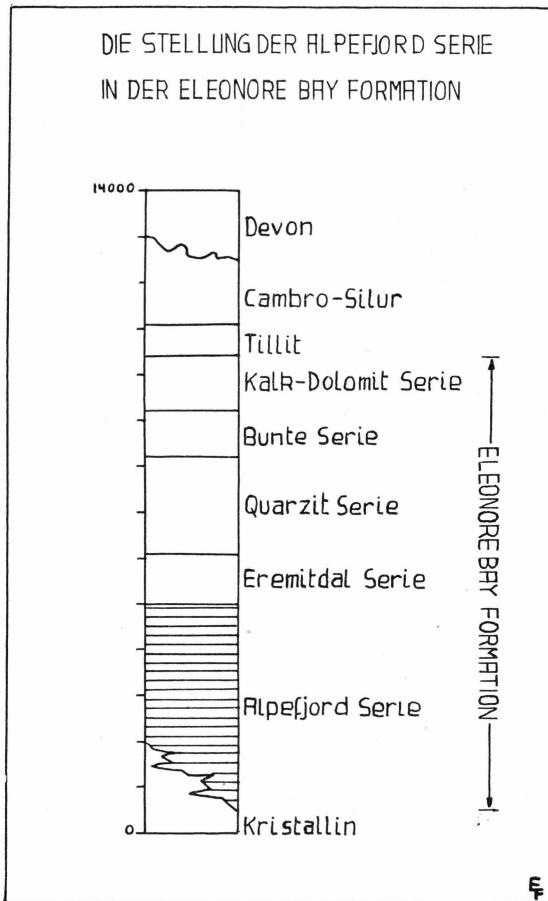


Fig. 3. Die Stellung der Alpefjord Serie in der Eleonore Bay Formation.

3. Die Stellung der Alpefjord Serie in der EBF.

Bereits BACKLUND (Lit. 2) nennt die Alpefjord Sedimente die untere Hälfte der Eleonore Bay Formation. Wir konnten im Vorhergehenden zeigen, dass die 5500 m mächtige Alpefjord Serie tatsächlich die untersten bis heute bekannten Schichten der Eleonore Bay Formation umfasst. Welch wichtigen Anteil diese Serie am Aufbau der ostgrönlandischen Geosynklinale hat, kann aus Fig. 3 entnommen werden.

Damit kommt aber auch BACKLUND mit seiner Angabe über einen 16000 m mächtigen Geosynklinalinhalt der Tatsache am nächsten, denn nichts weist darauf hin, dass wir uns im Alpefjord an der Untergrenze der Eleonore Bay Formation befinden.

IV. LITERATUR

MoG. = Meddelelser om Grönland.

-
- 1) BACKLUND, H. G. 1930. Contributions to the Geology of Northeast Greenland.
MoG. Bd. 74, Nr. 11.
 - 2) — 1932. Das Alter des »Metamorphen Komplexes« von Franz Josef Fjord in
Ost Grönland. MoG. Bd. 87, Nr. 4.
 - 3) KOCH, L. 1935. Geologie von Grönland. Berlin 1935.
 - 4) WEGMANN, C. E. 1935. Preliminary Report on the Caledonian Orogeny in Chri-
stian X's Land (North East Greenland). MoG. Bd. 103, Nr. 3.
 - 5) — 1935. Zur Deutung der Migmatite. Geol. Rundschau, Bd. XXVI, 1935, Heft 5.
 - 6) Geod. Inst. København, Blatt 72 Ö 2, 1:250.000.
-