MEDDELELSER OM GRØNLAND
UDGIVNE AF
KOMMISSIONEN FOR VIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER I GRØNLAND
Bd. 95 · Nr. 6

TREAARSEXPEDITIONEN TIL CHRISTIAN DEN X's LAND 1931-34
Under Ledelse af Lauge Koch

ZUR REGELUNG DER GESTEINE IM KRISTALLIN VON LIVERPOOL-LAND IN OSTGRÖNLAND

VON

TH. G. SAHLSTEIN

MIT 1 ÜBERSICHTSKARTE UND 39 DIAGRAMMEN

KØBENHAVN
C. A. REITZELS FORLAG
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S
1935

INHALT

		Seite
I.	Vorwort	5
II.	Geologischer Überblick	6
III.	Gefügediagramme	8
	1. E-Ufer des Hurry Inlet	8
	2. Die granulitartigen Gneise nordöstlich von Kap Hope	9
	3. Kolonie von Scoresbysund	12
	4. Kap Swainson	13
	5. Kap Greg	13
	6. Polyp Harbour	13
	7. Kap Fennia	14
	8. Insel Murray	14
IV.	Deutung der Regelungserscheinungen	15
	1. Struktur der Gesteine	15
	2. Regelung von Quarz	17
	3. Regelung von Glimmer	20
	4. Fugen	22
V.	Rückblick	24
Literatur		25
Diagrammverzeichnis		26

I. VORWORT

Als Assistent der dreijährigen dänischen Grönlandexpedition im Sommer 1933 hatte Verf. Gelegenheit, im früheren Teil des Sommers im Kristallin von Liverpool-Land eine Anzahl naturorientierter Gesteinsproben für eine nähere Gefügeanalyse zu entnehmen. Dies geschah in der Hoffnung, beitragen zu können zu der Frage, in welchem Masse sich die gefügeanalytischen Untersuchungsmethoden in diesem kaledonischen Grundgebirge, das doch petrographisch in mancher Hinsicht dem fennoskandischen Archäicum ähnelt, als anwendbar erweisen, und welche Umstände wir bei den evt. Regelungserscheinungen dieser Gesteine zu beachten haben. Es erhebt sich vor allem die Frage, ob diese Gesteine überhaupt geregelt sind, und welchen Einfluss die oft starke Injektion und die sie begleitende Umkristallisation auf die Regelung ausübt.

In Anbetracht der in jenen arktischen Gegenden so kurzen Sommerzeit und des an der Liverpool-Küste oft so reichlich vorhandenen Treib- und landfesten Eises ist es klar, dass eine detaillierte Aufnahme von ganz Liverpool-Land nicht auszuführen war, vielmehr hatte man sich damit zu begnügen, hier und da an den Küsten Landstiche zu machen, und die dazwischenliegenden Küstenteile nur aus der Entfernung zu untersuchen. Demgemäss sind die im Folgenden angegebenen Gefügediagramme nur als Beispiele zu betrachten, die zwar die allgemeine Tendenz der Regelungserscheinungen andeuten, nicht aber regionale Einzelheiten wiederspiegeln.

Nachstehende Untersuchung geht auf die allgemeinen petrographischen und tektonischen Probleme von Liverpool-Land nicht ein, da diese dem Leser in der Arbeit von KRANCK (1935) vorliegen, vielmehr ist es die Absicht des Verfassers gewesen, lediglich einen gefügeanalytischen Anhang zu den erwähnten Ausführungen zu liefern.

An den Leiter der petrographischen Abteilung der Expedition Herrn Prof. Dr. HELGE G. BACKLUND (Upsala) möchte Verf. an dieser Stelle für die lehrreiche Leitung im Felde sowie für das freundliche Entgegenkommen bei der Bearbeitung des Materials seinen Dank richten. Ebenfalls ist Verf. Herrn Prof. Dr. E. H. KRANCK (Helsingfors) für die enge Zusammenarbeit sowohl im Felde als auch im Laboratorium zu vielem Dank verpflichtet.

II. GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Das etwa 25 km breite und 120 km lange Liverpool-Land an der äusseren Küste Ost-Grönlands, dessen Mittelpunkt etwa 71° N und 22° W von Greenwich liegt, hebt sich durch seine kristallinen Gesteine sowohl geologisch, als auch topographisch von seiner Umgebung scharf ab. Diese kristalline Formation, die den überwiegend grössten Teil des Landes einnimmt, ist, entgegen der früheren Auffassung von Otto Nordenskjöld u. a., zuerst von Lauge Koch (1929) nicht mehr dem Archäicum zugezählt worden, sondern es hat sich nach ihm als möglich erwiesen, dass diese Formation eher einen Teil der in Ost-Grönland so weitverbreiteten kaledonischen Faltungszonen repräsentiert.

Seiner geologischen Struktur nach zerfällt das Gebiet (Kranck 1935) in acht Teile:

1. Der Gneiskomplex der Südküste (von Kap Hope bis Kap Hodgson).
2. Die Granat-Pyroxen-Gneise am südlichen Teil des E-Ufers von Hurry Inlet.
3. Das Granitgebiet der Ostküste von Hurry Inlet.
4. Die Migmatitgneise nördlich von Hurry Inlet.
5. Die Granodioritgebiete an der Ostküste von Liverpool-Land (von Kap Hodgson bis zur Insel Glasgow und von Polyp Harbour bis zu dem Fjordgebiet S von Kap Topham).
6. Das Gebiet der gebänderten Gneise zwischen der Insel Glasgow und dem Store Fjord.
7. Das Granitgebiet am Store Fjord.
8. Das Gneisgebiet im nördlichen Liverpool-Land.

Von den Gesteinen, deren Petrographie der Darstellung von Kranck zu entnehmen ist, werden im Folgenden Repräsentanten aus dem 1., 2., 6. und 8. dieser Komplexe zur gefügeanalytischen Behandlung herangezogen.

Bevor wir aber auf die Prozesse eingehen, die die heutigen Regelungserscheinungen in den zu untersuchenden Gesteinen zustandegebracht haben, erscheint es als wünschenswert, eine rein deskriptive Übersicht über die beobachteten Gefügedaten zu geben. Demgemäss wird zuerst auf die wichtigsten Züge der gemessenen Gefügediagramme aufmerksam gemacht. Dabei werden die betr. Schliffbilder ganz kurz charakterisiert.

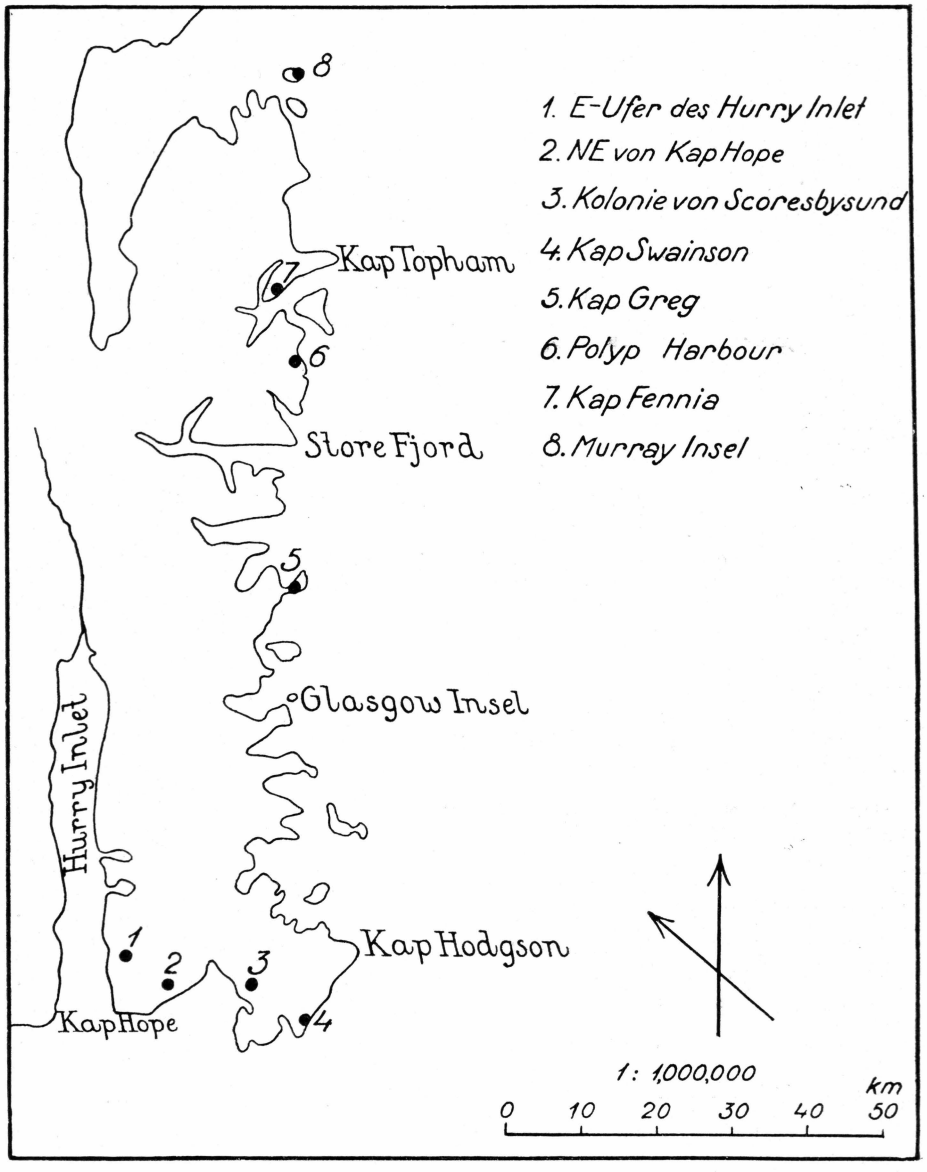


Fig. 1. Die im Text erwähnten Lokalitäten in Liverpool-Land.

III. GEFÜGEDIAGRAMME

Bei Betrachtung der Diagramme ist zu beachten, dass diese, entgegen der gefügeanalytisch üblichen Weise, die obere Hälfte der Lagenkugel darstellen. Die Koordinatenachsen sind immer nach den Handstückdaten aufgestellt und die Achsen der Quarz- und Glimmergürtel mit B bezeichnet. Wo keine lineare Parallelstruktur sichtbar war, ist die Schieferungsfläche allein angegeben.

Die Pfeile, welche die Streich- und Fallrichtungen andeuten, sind immer mit den entsprechenden Winkelangaben versehen, ausserdem ist angegeben, ob die Vorderseite der Diagramme in der Natur oben oder unten liegt. Beim geographischen Orientieren der Diagramme ist die magnetische Kompassabweichung in Liverpool-Land zu 45° W angenommen.

Von den statistischen Gefügeaufnahmen sind nicht alle beigefügt, vielmehr sind einige Quarzdiagramme, die keine Regelung zeigten, fortgelassen worden.

1. E-Ufer des Hurry Inlet. 2[1]).

Wie aus der Darstellung KRANCKS hervorgeht, zeigen die Gneise im südlichen Teil des E-Ufers von Hurry Inlet meistens eine ganz flachliegende Schieferung und sind bald schwächer, bald stärker von granitischen Adern injiziert. Die lineare Parallelstruktur, die als Striemung auf der Schieferungsfläche in Handstücken oft garnicht oder nur undeutlich zu sehen ist, lässt sich jedoch im Felde ohne Schwierigkeit verfolgen. Sie streicht mit einer verhältnismässig geringen westlichen Abweichung nördlich und zeigt eine schwache Pendelung um die horizontale Lage.

Die Regelung der Gesteine geht aus den vier beigefügten Gefügediagrammen hervor.

Probe Nr. 23. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit. Striemung nicht sichtbar. Flächenhaftes Parallelgefüge ist durch die Parallel-

[1]) Vgl. die oben gegebene Einteilung von Liverpool-Land.

stellung sowohl der Glimmerplättchen, als auch der abgeplatteten Quarz- und Feldspatkörner bedingt. Von dieser Probe wurden Quarz und Biotit gemessen. In dem betr. Glimmerdiagramm (Diagr. 1) sieht man ein stark ausgeprägtes Maximum um den Schieferungspol und dazu einen scharfen aber ziemlich schwach besetzten Gürtel senkrecht zur Schieferung. Der Pol dieses Gürtels entspricht in der Natur einer Richtung, die etwa N 20° W streicht und 30° NW fällt, und ist in dem Diagramm mit B bezeichnet worden.

Im Gegensatz zum Biotit ist das Regelungsbild des Quarzes aus Probe Nr. 23 ziemlich verworren und unübersichtlich (Diagr. 2). Das Diagram zeigt zwar in seinem linken Teil ein schwächer besetztes Gebiet, um das sich die Maxima angeordnet haben, das ganze Bild scheint aber doch so verwischt zu sein, dass eine genaue Konstruktion der Polrichtung des Quarzgürtels in Analogie mit dem Glimmer wohl nicht auszuführen ist.

Probe Nr. 32. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit, Pyroxen, Amphibol, Granat. Mikroskopische Struktur wie vorher. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 3) zeigt senkrecht zur Schieferung einen schwachen Gürtel, dessen Polrichtung etwa N 25° W streicht und horizontal liegt. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 4) ist, wie auch dasjenige der vorigen Probe, ziemlich unübersichtlich, zeigt aber doch in der Mitte des Diagramms ein starkes Minimum; es ist zu beachten, dass dieses Minimum nicht mit dem Pol des Glimmergürtels zusammenfällt.

Ausserdem wurden noch die Quarze aus den beiden unorientierten Proben Nr. 6 und 36 gemessen. Glimmer ist in diesen nur spärlich vorhanden und stark chloritisiert. Die mikroskopische Struktur ist in der Probe Nr. 36 schön granoblastisch, mit völlig isometrischen Körnern. Im Gegensatz dazu stehen in Probe Nr. 6 beim Quarz Spuren einer mechanischen Deformation verhältnismässig deutlich im Vordergrunde. Die Quarzkörner zeigen nämlich fast immer eine starke Undulation und besitzen gewöhnlich eine abgeplattete Form sowie etwas winzige Konturen. Die betr. Quarzdiagramme, die nicht beigefügt sind, zeigen für Probe Nr. 36 praktisch fast gar keine Regelung und für Probe Nr. 6 ein stärker besetztes Gebiet schräg zur Schieferung, jedoch ohne deutliche Gürtelbildungen.

2. Die granulitartigen Gneise nordöstlich von Kap Hope. 1.

Die granulitartigen Gneise nordöstlich von Kap Hope sind vom Verf. (1935) in einer gesonderten Arbeit petrographisch behandelt und werden daher hier nur hinsichtlich ihrer Regelung in Betracht gezogen. Tektonisch stellen diese Gesteine eine stark bewegte und z. T. mylo-

nitisierte Zone dar, die wahrscheinlich im Kontakt zwischen dem ersten und zweiten Gesteinskomplex der KRANCK'schen Einteilung liegt.

Probe Nr. 1106. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit, Granat (z. T. umgewandelt), Pyroxen. Beginnende Chloritisation des Biotits. Struktur »granulitartig«. Streckung deutlich.

Das Glimmerdiagram (Diagr. 5) zeigt ein starkes Maximum um den Schieferungspol und dazu die Andeutung einer Gürtelbildung in der ac-Ebene. Richtung der B-Achse N 10° E, horizontal.

Das Verhalten von Quarz geht aus Diagr. 6—9 hervor.

In Diagr. 6 sind die Kleinquarze des Intergranularen gemessen worden. Sie sind — wie ersichtlich — praktisch ungeregelt.

In Diagr. 7 sind die langgestreckten Grossquarze (»Granulitquarze«) gemessen worden. Um die Kornanzahl auf etwa 200 erhöhen zu können, wurden drei einander genau parallele Dünnschliffe hergestellt, die in einem Abstand von ein paar Millimetern voneinander getrennt lagen. Das Diagramm zeigt ein deutliches Zweigürtelbild, wobei jedoch der links unten rechts oben verlaufende Gürtel stärker besetzt ist als der andere. Der Schnittpunkt dieser beiden Gürtel, der im Diagramm durch ein stark hervortretendes Maximum repräsentiert ist, liegt nicht streng um die a-Achse des Grobgefüges, sondern besitzt eine trikline Stellung im abc-Achsenkreuz.

Diagr. 8 zeigt die Regelung derjenigen Grossquarze, die in einem bestimmten Quarzstreifchen liefen. Dasselbe Streifchen konnte in zwei der angefertigten Dünnschliffe verfolgt und gemessen werden. Die Quarzpole haben sich mit wenigen Ausnahmen in den in Diagr. 7 stärker besetzten, links unten — rechts oben verlaufenden Gürtel eingeordnet.

In Diagr. 9 sind ebenfalls Grossquarze von einigen bestimmten Quarzstreifchen gemessen worden, die auch in denselben zwei Dünnschliffen identifiziert werden konnten. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, zeigen die Quarzpole auch hier eine deutliche Tendenz zu einer Gürtelbildung. Dieser Gürtel, der in dem Diagr. durch Strichelung wiedergegeben ist, fällt aber nicht mit demjenigen von Diagr. 8 zusammen, sondern entspricht dem in Diagr. 7 links oben — rechts unten verlaufenden, schwächer besetzten Gürtel.

In Probe Nr. 1106 haben wir nach obigem einen $B \perp B'$-Tektonit vor uns, bei dem sich die Grossquarze in zwei fast senkrecht zueinander stehende und ungleichartig besetzte Gürtel eingeordnet haben. Das Verhältnis der Besetzungsdichten dieser beiden Gürtel scheint aber nicht in allen Quarzstreifchen das gleiche zu sein, vielmehr scheint es, wie wenn in den verschiedenen Quarzstreifchen bald der eine, bald der andere den beiden Gürtel dominierte.

Ausser Quarz und Glimmer wurden noch die in den Granaten und

in den langgestreckten Grossquarzen zu beobachtenden Fugen an dem Schliff a gemessen.

In Diagr. 10 sind Pole von Granatfugen gemessen. Das Diagramm zeigt in der bc-Ebene ein scharfes Maximum, das mit dem Pol des links unten — rechts oben verlaufenden Quarzgürtels in Diagr. 7 zusammenfällt. Diese Granatfugen stehen demgemäss senkrecht zu der stärkeren B-Achse des Quarzgefüges.

Im Gegensatz zu den Granatfugen stehen die Quarzfugen (Diagr. 11) nicht direkt in Beziehung zu den beiden B-Achsen des Quarzgefüges, sondern das Maximum der Pole der Quarzfugen fällt annäherungsweise mit der Winkelhalbierenden der beiden Gürtel in Diagr. 7 zusammen. Diese Richtung liegt jedoch nicht parallel mit der b-Achse des Grobgefüges.

Probe Nr. 1105. Hauptminerale wie vorher, Granat jedoch fehlend. Flächenhaftes Parallelgefüge stark ausgeprägt. Das Glimmerdiagramm (Diagr. 12) zeigt um den Schieferungspol ein starkes Maximum sowie einen schwachen, aber deutlich hervortretenden Gürtel, dessen Polrichtung (B in dem Diagr.) etwa N 40° E streicht und horizontal liegt.

Das Quarzdiagramm derselben Probe (Diagr. 13) zeigt ebenfalls senkrecht zur Schieferung eine stark ausgeprägte Zone, die mit der Glimmerzone des Diagr. 12 parallel liegt.

Probe Nr. 1104. Hauptminerale wie in Probe 1106. Struktur wie vorher. Beinahe vollständige Chloritisation des Biotits. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 14) zeigt ein einziges starkes Maximum in der Schieferungsebene. Es ist zu beachten, dass der Schwerpunkt dieses Maximums einer Richtung entspricht, die ungefähr parallel zu der im Felde beobachteten Striemung liegt. — Die Granatfugen, die an zwei zueinander senkrechten Schliffen gemessen wurden (Diagr. 15), zeigen einen deutlichen Gürtel mit einer Gürtelachse senkrecht zu dem entsprechenden Quarzmaximum. Das Maximum in Diagr. 15 liegt ausserhalb der Schieferungsebene.

Probe Nr. 1103. Haupminerale und Struktur wie vorher. Striemung undeutlich. — Die Glimmerplättchen, die im Schliff streng parallel liegen, zeigen in dem betr. Diagramm (Diagr. 16) ein starkes Maximum um den Schieferungspol und eine schwache Andeutung zu einer Gürtelbildung senkrecht zur Schliffnormalen (B im Diagramm). Die B-Achse entspricht einer Richtung von N 45° E, die 50° gegen NE fällt.

In Diagr. 17 sind die Grossquarze gemessen worden; das Diagramm lässt eine Andeutung einer Gürtelbildung schräg zur Schieferung erkennen.

Ein nicht beigefügtes Quarzdiagramm, in dem die Quarze ohne Auslese zusammen ausgezählt sind, zeigt keine deutliche Regelung.

Diagr. 18 repräsentiert die Granatfugen und ist von zwei zueinander beinahe senkrechten Schliffen gemessen worden. Es sind zwei grössere Maxima vorhanden, von denen das stärkere mit der Polrichtung des in Diagr. 17 ersichtlichen Quarzgürtels zusammenfällt.

3. Kolonie von Scoresbysund. 1.

Dicht bei der Kolonie von Scoresbysund treten gebänderte Migmatite auf, die mit mässiger östlicher Abweichung nördlich streichen und gewöhnlich flachgestellte Schieferungen zeigen. Die Striemungen, die immer den Streichrichtungen parallel liegen, sind meistens gut ausgebildet und treten oft sogar in dem Handstück mit grosser Schärfe hervor.

Es wurden im ganzen drei orientierte Proben gesammelt und an diesen Quarz und Glimmer gemessen.

Probe Nr. 7. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit (z. T. chloritisiert), Sillimanit. Sowohl lineare als flächenhafte Parallelstruktur stark hervortretend. — Das Quarzdiagram (Diagr. 19) zeigt rechts oben ein starkes Maximum, ist aber sonst ziemlich verworren. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 20) zeigt ein Maximum um c und einen ac-Gürtel. Richtung dieser Gürtelachse N 30° E, horizontal.

Probe Nr. 8. Hauptminerale wie vorher. Striemung unsichtbar. Flächenhaftes Parallelgefüge ist durch die Parallelstellung der abgeplatteten Quarz- und Glimmerkörner bedingt und wird ausserdem durch die »granulitartige« Anordnung der Quarze in einzelne längliche Streifchen verschärft. Es wurden die Quarze in diesen Streifchen und in dem ebenfalls parallelstruierten Intergranularen gesondert gemessen, beide Kornarten weisen aber ein gleiches ungeregeltes Bild auf und sind daher in Diagr. 21 zusammen ausgezählt.

Das betr. Glimmerdiagramm (Diagr. 22) zeigt ein scharfes Maximum um den Schieferungspol und die Andeutung einer Gürtelbildung senkrecht zur Schieferung. Der Pol dieses Gürtels entspricht einer horizontal streichenden Richtung von N 15° E.

Probe Nr. 9. Hauptminerale wie vorher. Striemung deutlich. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 23) ist ziemlich verworren, wenn auch um die B-Achse etwas schwächer besetzt. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 24) zeigt, wie auch die beiden vorigen, die Andeutung eines ac-Gürtels sowie ein starkes Maximum um den Schieferungspol. Die B-Achse streicht N 20° E und fällt 5°—10° NE.

4. Kap Swainson. 1.

Über die stark mylonitisierten Gneise NE von Kap Swainson wurden drei Diagramme aufgestellt (Diagr. 25—27).

Probe Nr. 78. Hauptminerale: Quarz und Feldspat. Chlorit und Granat treten nur spärlich auf. Mylonitische Struktur stark ausgeprägt. Striemung unsichtbar. Probe nicht orientiert. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 25) zeigt einen deutlichen Gürtel senkrecht zur Schieferung.

Probe Nr. 77. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Muskovit. Mylonitische Struktur wie vorher. Striemung scharf ausgebildet. Probe unorientiert. — Das Glimmerdiagramm (Diag. 26) zeigt ein Maximum um c und einen ac-Gürtel. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 27) weist ebenfalls einen breiten ac-Gürtel mit einem Minimum in der Nähe von a sowie ein starkes Minimum um B herum auf.

5. Kap Greg. 6.

Von Kap Greg wurde Probe Nr. 90 mit dem U-Tisch behandelt. Hauptmineralien dieser Probe sind Quarz, Feldspat, Biotit, Muskovit. Flächenhaftes Parallelgefüge aller Mineralien deutlich, Striemung aber unsichtbar. — In dem Muskovitdiagramm (Diagr. 28) ist ein einziges scharfes Maximum um den Schieferungspol herum sichtbar, in dem Biotitdiagramm (Diagr. 29) dagegen auch ein scharfer Gürtel senkrecht zur Schieferung. Die Polrichtung des Biotitgürtels streicht etwa N 85° W und fällt ca. 25° gegen E. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 30) zeigt zwar in dem Schnittpunkt des Biotitgürtels und der Schieferungsebene ein Maximum, das übrige Bild ist aber völlig unregelmässig.

6. Polyp Harbour. 8.

Im Polyp Harbour trifft man auf den Gipfeln der Berge flachliegende gneisige Gesteine, die dem achten Gesteinskomplex der oben gegebenen Einteilung angehören, und die auf einem Granodioritgrund ruhen. Von diesen Gneisen wurden die Proben Nr. 1126 und 1130 gefügeanalytisch untersucht.

Probe Nr. 1126. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit, Muskovit, Granat. Flächenhaftes Parallelgefüge schwach ausgebildet. Striemung nicht vorhanden. — Die beiden Glimmerarten zeigen gleichartige Regelung und sind daher in Diagr. 31 zusammen ausgezählt. Das Diagramm zeigt einen deutlichen Gürtel, der ungefähr senkrecht zur Schieferung steht. Die Polrichtung dieses Gürtels streicht etwa N 30° W und fällt 10° SE. — Die Granatfugen (Diagr. 32) haben ein einziges scharfes Maximum rechts oben im Diagramm und nehmen somit eine

schräge Stellung sowohl zum Glimmergürtel, als auch zur megaskopischen Schieferung ein.

Probe Nr. 1130. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit. Struktur wie vorher. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 33) zeigt um den Schieferungspol ein grosses Maximum, aber keine deutliche Gürtelbildung.

Aus den beiden Proben Nr. 1126 und 1130 sind auch die Quarze gemessen, die betr. Diagramme zeigen aber keine deutliche Regelung und sind nicht beigegeben.

7. Kap Fennia. 8.

Probe Nr. 1132. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit. Schieferung schwach ausgebildet. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 34) zeigt ein grosses Maximum um c, aber keinen Gürtel. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 35) weist praktisch keine Regelung auf.

Probe Nr. 1135. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit, Hornblende. Struktur wie vorher. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 36) zeigt ein starkes Maximum um c und dazu einen deutlichen Gürtel, dessen Polrichtung etwa N 55° E streicht und ganz flach liegt. — Das Quarzdiagramm dieser Probe zeigt keine Regelung und wurde nicht beigefügt.

Probe Nr. 1133. Hauptminerale: Plagioklas und Biotit. Struktur wie vorher. Das Glimmerdiagramm (Diagr. 37) zeigt ein scharfes Maximum um c, aber keine Gürtelbildungen.

8. Insel Murray. 8.

Probe Nr. 1113. Hauptminerale: Quarz, Feldspat, Biotit. Mylonitische Struktur mit schön undulierenden Quarzen stark ausgeprägt. Flächenhaftes Parallelgefüge deutlich, Striemung aber nicht sichtbar. — Das Glimmerdiagramm (Diagr. 38) zeigt ein einziges Maximum um den Schieferungspol. — Das Quarzdiagramm (Diagr. 39) hat ebenfalls um c ein Maximum, in ihm ist aber ausserdem ein deutlicher Gürtel sichtbar, dessen Polrichtung etwa N 45° E streicht und horizontal liegt.

IV. DEUTUNG DER REGELUNGSERSCHEINUNGEN

1. Struktur der Gesteine.

In den prächtigen Aufschlüssen des Liverpool-Landes sieht man mancherorts in den bald stärker, bald schwächer geschieferten und von granitischen Adern oft stark injizierten Gneisen teils basische, teils aber auch saurere Bruchstücke, die in einigen Fällen eine von der Umgebung abweichende Schieferungsfläche sogar mit eigener Kleinfältelung (Kap Fennia) zeigen, in anderen dagegen zusammen mit dem Nebengestein sich zu langgestreckten Stengeln gedehnt oder parallel mit der Umgebung gefaltet und gestriemt haben. An vielen Stellen (Kap Greg), wo sich die Gesteine in steilen Bergwänden studieren lassen, sieht man mit dem Feldstecher horizontale oder doch ganz flachliegende Lager, in denen diese Bruchstücke perlschnurartig zu einzelnen, mit den Lagern oft nicht parallel liegenden Linsen auseinandergerissen sind, und die offenbar eine äusserst intensive Durchbewegung erlitten haben. Schlägt man aber aus einem solchen Lager ein Stück heraus, so sieht man ein Gestein, in dem megaskopisch zuweilen überhaupt keine Spuren irgendeiner Deformation zu erkennen sind. Daneben ist es eine oft beobachtete Tatsache (z. B. Kolonie von Scoresbysund), dass ein Lager, in dem das Gestein völlig massig erscheint, sowohl im Liegenden, als auch im Hangenden abgegrenzt sein kann gegen ein anderes Lager, in dem die flächenhafte und die lineare Parallelstruktur mit grösster Schärfe auftreten und in dem an der Ausgestaltung dieser Parallelstruktur alle vorhandenen Minerale beteiligt sind.

Dies alles sind Erscheinungen, die in den meisten Migmatitgebieten wohl eine weite Verbreitung besitzen und z. B. in archäischen Grundgebirgen gründliche Untersuchungen veranlasst haben (Wegmann und Kranck 1931, Kranck 1933 etc.). Offenbar sind wir, wie Kranck dargelegt hat, auf Grund dieser und anderer Beobachtungen anzunehmen gezwungen, dass wir es in den migmatitischen Gesteinen im Kristallin von Liverpool-Land mit mehreren Deformationsphasen zu tun haben, von denen wohl alle ihre eigenen Einflüsse auf die Gesteine ausgeübt

haben. Die heutige Struktur der Gesteine ist demgemäss als ein Resultat mehrerer zeitlich voneinander getrennter und einander überlagernder Bewegungs- und Umkristallisationsprozesse zu betrachten, von denen naturgemäss die letzteren in der Struktur am deutlichsten sich widerspiegeln.

Weil wir nun nach Obigem eine offenbar ziemlich komplizierte Aufeinanderfolge mehrerer Prozesse in den zu untersuchenden Gesteinen vor uns haben, scheint es bei der Erklärung der gegenwärtigen Regelungserscheinungen die erste wichtige Aufgabe zu sein, klarzulegen, welcher dieser Prozesse als letzter aufzufassen ist. Das tektonische Gesamtbild des Gebietes mit seiner Aufeinanderfolge von Grossprozessen ist von KRANCK dargelegt worden. Es lässt erkennen, welches Schicksal die betr. Gesteine durchgemacht haben. In vorliegendem Zusammenhang jedoch interessiert uns bei dieser Frage vor allem das Verhältnis zwischen der letzten Deformation und Umkristallisation, und dies ist nicht in allen Einzelfällen ohne weiteres aus dem grosstektonischen Werdegang des Gebietes zu entnehmen.

Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine hat, wie schon von KRANCK erörtert, erwiesen, dass dieses Verhältnis zwischen Deformation und Umkristallisation bei den verschiedenartigen Gneisen des Liverpool-Landes keineswegs bestimmt und für das ganze Gebiet massgebend ist, sondern dass man hier auf eine Fülle von Variationen stösst, die in jedem einzelnen Fall gesondert beobachtet und erwogen werden müssen. Im allgemeinen lässt sich jedoch sagen, dass die Granitisation und die darauf folgende Umkristallisation in den Gesteinen von Liverpool-Land, wie in vielen Migmatiten überhaupt, eine sehr grosse Rolle gespielt und in vielen Fällen die Spuren der früheren mechanischen Deformation zum Teil bis vollständig ausgelöscht haben. Es ist also festzustellen, dass in der letzten Deformation der kristallinen Formation von Liverpool-Land der vorkristalline Charakter dominiert, dass es aber von dieser Regel eine Unmenge von Ausnahmen gibt, wo die nachkristalline Deformation entweder lokal in einzelnen Zwischenlagern oder in grösseren Zonen oder aber sogar regional (Murray Insel, S-Ufer des Store Fjord, NE von Kap Swainson) auftaucht.

Im Anschluss an die Einteilung der Gesteine in vor-, para- und nachkristalline ist allerdings zu bemerken, dass, wie schon SANDER dargelegt hat, besonders bei solchen Gesteinen, die, wie die Migmatite des Liverpool-Landes, offenbar mehrere Prozesse durchgemacht haben, diese Einteilung überhaupt nicht scharf durchzuführen ist. Die verschiedenen Deformations- und Umkristallisationsprozesse haben zeitlich abwechselnd eine dominierende Stellung eingenommen und sind oft gleichzeitig im Gang gewesen. Man erhält demgemäss in Liverpool-Land eine kontinuierliche Reihe von Gesteinen, beginnend mit den-

jenigen, in denen eine postdeformative Umkristallisation am stärksten in der Struktur zur Geltung gelangt, und endend mit solchen, bei denen die mechanische Deformation die ältere Kristallinität stark herabgesetzt hat und die nachkristalline Mylonitisation die Struktur des Gesteins beherrscht.

2. Regelung von Quarz.

Auf Grund des im vorigen Kapitel gegebenen Diagrammmaterials können die Gesteine von Liverpool-Land in ihrer Quarzregelung in drei verschiedene Typen eingeteilt werden.

Bei dem ersten Typus, der unter den untersuchten Fällen am stärksten repräsentiert ist, scheint der Quarz nur schwach und undeutlich oder überhaupt garnicht geregelt zu sein. Die betr. Diagramme (Diagr. 2, 4, 19, 21, 30, 35, sowie einige nicht beigefügte) zeigen dann einige mehr oder weniger ausgeprägte Maxima, die gewöhnlich ganz unregelmässig über das Diagramm verteilt liegen und oft nicht zu irgendeinem Gürtel verbunden werden können.

Bei dem zweiten Typus dagegen haben sich die vorhandenen Maxima in einem deutlichen Gürtel angeordnet (Diagr. 13, 23, 25, 27, 39). Dieser Gürtel steht immer senkrecht zur megaskopischen Schieferung, seine Achse liegt parallel zu der evt. sichtbaren linearen Parallelstruktur und stellt offenbar die Rotationsachse der Deformation dar. Sie ist mit B bezeichnet worden.

Betrachtet man die Einreihung der Gesteine in die beiden ersten Typen der Quarzregelung und vergleicht man sie mit der Schärfe der in diesen Gesteinen sichtbaren megaskopischen Schieferung, so ist zu bemerken, dass sie in keiner regelmässigen Beziehung zueinander stehen. Denn bei beiden dieser Typen findet man sowohl flächenhaft mit verschiedener Schärfe geschieferte, als auch stark gestriemte Gesteine, wobei die Striemung nicht nur Quarz, sondern auch alle anderen Minerale betrifft. Es ist somit hier die schon mehrmals beobachtete und z. B. von Sander (1930) betonte Erscheinung wieder zu bestätigen, dass die »Regelung nach dem Korninnenbau« und die »Regelung nach der Korngestalt« unabhängig voneinander sind und jede für sich in dem Gestein auftreten kann.

Verschiedene Kornarten konnten in den Gesteinen der beiden ersten Typen überhaupt nicht unterschieden werden; nur in der Probe Nr. 8 (Kolonie von Scoresbysund) wurden Gross- und Kleinquarze getrennt gemessen, beide waren aber ungeregelt.

Der dritte Typus endlich ist nur in einem Teil der granulitartigen Gneise nordöstlich von Kap Hope vertreten. Wie in einem anderen Zusammenhang dargelegt, begegnet man hier einer deutlich »granulitartigen« Struktur, oft mit dünnen, linsenförmigen Quarzaggregaten, die in

Schliffen $\perp$ a als lange, schmale Streifen in Erscheinung treten. In den beiden Proben Nr. 1106 und 1103, bei denen diese Streifen schön ausgebildet sind, wurden sie getrennt von der Grundmasse gemessen. Im Gegensatz zu Probe Nr. 8 (Kolonie von Scoresbysund), wo ähnliche Streifen vorhanden sind, ist der Quarz in diesen beiden Proben in der Grundmasse völlig ungeregelt (Diagr. 6, das betr. Diagramm von Probe Nr. 1103 ist nicht beigefügt), in den Quarzstreifen dagegen deutlich geregelt, und zwar scheint diese Regelung der Grossquarze mit sächsischen (SANDER 1930 D 38—48, SENG 1931 und 1934, RÜGER 1930) und finnischen (SAHLSTEIN 1933a) Granuliten viele gemeinsame Züge zu besitzen.

Wie im vorigen Kapitel erörtert, ist in Probe Nr. 1106 der Fall eines B$\perp$B′-Tektonits mit zwei nicht scharf in a geschnittenen Gürteln repräsentiert und die Besetzung dieser Gürtel scheint, wie Diagr. 8 und 9 zeigen, nicht in allen Streifen die gleiche zu sein. Es ist in diesem Zusammenhang besonders zu beachten, dass die Grossquarze, die in diesen Streifen liegen, Spuren einer mechanischen Beanspruchung immer deutlich erkennen lassen. Die Rupturen (s. unten) sind zwar öftens ausgeheilt und lassen sich nur durch ihren Reichtum an kleinen Einschlüssen entdecken, die Körner sind aber stark undulierend und besitzen winzige Konturen. Dagegen sind die Kleinquarze der Grundmasse völlig unbeansprucht, zeigen aber doch ebenfalls eine durch die Kornform bedingte Parallelstruktur.

Probe Nr. 1106 ist offenbar gewissermassen analog dem von SANDER (1934 a, p. 138) präliminär beschriebenen Fall eines B$\perp$B'-Tektonits mit zeitlicher Trennbarkeit der B- und B'-Deformation, wobei das Zustandekommen des Gefüges durch Pendeln von b in (bc) erklärt wird. Zwar entziehen sich hier die beiden Scherflächenscharen s′ und s″ (s. SANDER l. c.) einer direkten Beobachtung, denn ihre Spuren sind bei der Umkristallisation grösstenteils verwischt worden, ihre Existenz scheint aber doch mit der Orientierung der betr. Granatfugen (Diagr. 10) in Übereinstimmung zu stehen.

In Probe Nr. 1103 lässt sich zwar beim Quarz (Diagr. 17) nur der eine der beiden Gürtel eines Zweigürtelbildes entdecken. Dass wir es aber auch hier mit einem B$\perp$B′-Gefüge zu tun haben, dürfte wohl aus den Granatfugen (Diagr. 18) zu schliessen sein.

Im Anschluss an diesen dritten Typus sei noch Probe Nr. 1104 erwähnt. Das betr. Quarzdiagramm (Diagr. 14) zeigt zwar eine gewisse Analogie mit Diagr. 17, es ist aber zu beachten, dass die Hauptmaxima in diesen beiden Diagrammen im Felde beinahe senkrecht zueinander stehen.

Wie oben dargelegt, erscheint wohl die Annahme berechtigt, dass die Parallelstrukturen, die man in den Gesteinen von Liverpool-Land

sieht, nicht durch Kristallisationsschieferung entstanden, sondern hauptsächlich als Folgen von Durchbewegungen zu betrachten sind. Es ist hier zu beachten und, soweit Verf. bekannt, in anderen Gegenden bisher nur selten beobachtet worden (z. B. SANDER 1934b, p. 116), dass Gesteine, in denen flächenhafte und lineare Parallelstrukturen sogar mit grösster Schärfe auftreten, doch in Bezug auf Quarz völlig ungeregelt sein können. In solchen Fällen ist wohl von vornherein der Gedanke naheliegend, dass die betr. Gesteine zwar einmal geregelt gewesen sind, dass aber diese Regelung durch irgendwelche später in Gang gekommene Prozesse verwischt worden ist, und gerade diese Prozesse sind es, welche in Liverpool-Land in der gegenwärtigen Quarzregelung so stark sich wiederspiegeln.

Ein Vergleich der Quarzdiagramme mit den entsprechenden Schliffbildern zeigt deutlich, dass es in der mikroskopischen Struktur einen Umstand gibt, der die Quarzregelung aufs engste zu beeinflussen scheint, der jedoch völlig unabhängig von der Stärke der megaskopischen Schieferung im Gestein auftritt. Es lässt sich nämlich bei allen untersuchten Gesteinen feststellen, dass, je deutlicher die nachkristalline mechanische Beanspruchung im Gestein ist, auch die Quarzregelung sich umso schärfer gestaltet. Bei allen Proben, die dem ersten der oben aufgestellten Typen angehören, ist eine postdeformative Umkristallisation stark ausgeprägt, bei dem zweiten dagegen sind die Spuren mechanischer Beanspruchungen noch gut erhalten, und bei dem dritten Typus sind die geregelten Grossquarze verhältnissmässig stark beansprucht, die ungeregelte Grundmasse dagegen nicht.

Es hat nach Obigem den Anschein, wie wenn die gegenwärtige Quarzregelung im grossen und ganzen reliktischer Natur wäre, die beim zweiten Typus und bei den Grossquarzen des dritten Typus stark, beim ersten Typus dagegen sowie bei den Kleinquarzen des dritten Typus nicht verschont geblieben ist.

Bei dem ersten Typus sieht man zuweilen (Diagr. 19) einzelne Maxima, die sicherlich nich zufällig sind, wie aber überhaupt in ähnlichen Fällen scheint auch hier die Verteilung der Maxima, von denen oft keines als Hauptmaximum gelten kann, für die Regelung nicht so charakteristisch zu sein wie die Verteilung der Minima. Ob diese verdächtigen Minima (Diagr. 2 und 4) und Maxima wirklich als Restregeln aus früheren Deformationsphasen zu betrachten sind, ist wohl nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Eine solche Verlegung der vorhandenen Maxima in zwei zeitlich verschiedene Deformationsphasen hat zwar z. B. RÜGER (1930) an einem Granulit von Auerswalde in Sachsen unternommen, im vorliegenden Fall aber stehen wir auf einem bedeutend unsichereren Boden und müssen somit die Frage z. Z. noch unbeantwortet lassen.

Es scheint nach Obigem, wie wenn der Quarz in den zu untersuchenden Gesteinen z. T. schärfer geregelt gewesen, diese Regelung

aber in vielen Fällen durch spätere Prozesse ausgelöscht worden wäre. Was nun mag die Ursache dieser Verwischung gewesen sein? Es handelt sich hier wohl um zwei Möglichkeiten: entweder Aufeinanderlagerung mehrerer nichtparalleler Deformationen oder Verwischung durch Umkristallisation ohne Keimregelung, z. T. wahrscheinlich durch Injektion zustandegebracht. Welche von diesen beiden Möglichkeiten die wichtigere Rolle gespielt hat, ist nicht zu entscheiden, wahrscheinlich sind beide beteiligt gewesen. Jedenfalls ist zu betonen, dass bei dieser Verwischung in den Gesteinen von Liverpool-Land zuerst die Regelung nach dem Korninnenbau verschwindet und erst danach die Regelung nach der Korngestalt.

3. Regelung von Glimmer.

Die 17 Glimmerdiagramme, die aus Liverpool-Land gemessen und dem vorigen Kapitel beigefügt worden sind, lassen sich, wie auch die Quarzdiagramme, ebenfalls in verschiedene Typen einreihen. Allerdings sind hier nur zwei derartige Typen zu unterscheiden.

Der erstere dieser beiden Typen (Diagr. 28, 33, 34, 37, 38), der unter den untersuchten Fällen, die doch nur als Stichproben zu betrachten sind, bedeutend schwächer repräsentiert ist als der zweite, scheint vorwiegend im nördlichen Teil von Liverpool-Land vertreten zu sein. Als charakteristische Züge zeigt er nur ein einziges Scharfes Maximum um den Schieferungspol, dagegen keine deutlichen Gürtelbildungen.

Beim zweiten Typus dagegen (Diagr. 1, 3, 5, 12, 16, 20, 22, 24, 29, 31, 36), ist zwar auch um den Schieferungspol ein starkes Maximum vorhanden, dazu macht sich aber immer ein mehr oder weniger ausgeprägter Gürtel senkrecht zur Schieferung bemerkbar. Dieser Gürtel ist in vielen Fällen geschlossen (Diagr. 1, 3, 12, 20, 26, 29, 31, 34), in anderen dagegen offen (Diagr. 5, 16, 22, 24), er ist aber oft, ja sogar in der Regel, nur sehr schwach besetzt.

Es ist gerade bei den Glimmermineralien oft sehr schwierig zu entscheiden, ob die Regelung, die im Gestein von einer kräftigen Durchbewegung zustandegebracht worden ist, nach der Anschauung von SCHMIDT (1932) nach der Kornform oder nach SANDER (1930) durch Gleitung in (001) entsteht, denn beide geben das gleiche Maximum um c. Bei den zu untersuchenden Gesteinen von Liverpool-Land scheinen jedoch in sehr vielen Fällen keine von diesen beiden Anschauungen zu der Erklärung des Maximums um den Schieferungspol herangezogen werden zu können. Die Umkristallisation scheint nämlich im Liverpool-Land fast immer so stark zu sein, dass es wohl nicht naheliegt, in der Glimmerregelung wenigstens in den meisten Fällen eine kinetische Entstehung zu erblicken. Vielmehr scheint man der Wahrheit näherzukommen, wenn bei der Erklärung der Glimmerregelung die Abbildungs-

kristallisation in Betracht gezogen und die Sache somit von den Gesichtspunkten aus betrachtet wird, die schon frühzeitig SANDER (1914) mit Rücksicht auf einige finnische Gesteine dargelegt hat.

Mit dieser Erklärung der Glimmerregelung steht die bei den Proben Nr. 1106 und 1103 (östlich von Kap Hope) beobachtete Erscheinung in Übereinstimmung, dass, wie oft auch in finnischen Granuliten (SAHLSTEIN 1933 b), die Biotite nicht nach den beiden Scherflächenscharen s′ und s″ geregelt liegen, sondern sich der megaskopischen Struktur anpassen.

Es ist somit ohne weiteres verständlich, dass wir in einem Glimmerdiagramm ein starkes Maximum um den Schieferungspol erhalten; dass aber dazu manchmal ein — obschon schwach besetzter — ac-Gürtel zum Vorschein kommt, bedarf vielleicht einer besonderen Erörterung. Wie aber von SANDER (1930) dargelegt, wird auch dies verständlich, wenn man die Regelung der Kornformen der anderen Mineralien in Betracht zieht. Diese Regelung der Kornformen wurde an zwei senkrecht zueinander stehenden Schliffen ($\perp$a und $\perp$b) der Probe Nr. 7 (Kolonie von Scoresbysund) an einer grossen Anzahl von Körnern mit dem Integrationstisch von Leitz gemessen. Dabei ergab sich für die Halbachsen des repräsentativen Kornes etwa Folgendes:

	c_1	a_1	b_1
Quarz	1	1,1	1,6
Feldspat	1	1,2	1,7

Die Unterlage, auf welche die Glimmerplättchen kristallisieren, besitzt demgemäss eine Form, deren statistischer Mittelwert einem dreiachsigen Ellipsoid nahekommt, einem Ellipsoid mit b_1 parallel zu b des Gesteinsgefüges und c_1 parallel mit der Schieferungsnormalen. Weil nun offenbar die Besetzungsdichte im Glimmerdiagramm um so grösser ist, je grösser der betr. Krümmungsradius des repräsentativen Kornes ausfällt, ist leicht einzusehen, dass wir in einem Diagramm, in das z. B. 200 Körner einbezogen sind, einen ac-Gürtel ohne stärkere Untermaxima erhalten, und dass die b-Achse des Gefüges bedeutend schwächer besetzt oder sogar unbesetzt erscheinen muss. Dazu ist noch zu beachten, dass diejenigen Glimmerplättchen, welche schon umkristallisiert und evt. neuorientiert sind, die Orientierung des später kristallisierenden Glimmers beeinflussen und somit verstärkend auf die entstandene Regelung einwirken.

Die gegebene Erklärung der Glimmerregelung durch Abbildungskristallisation, die in den meisten Fällen offenbar am nächsten liegt, braucht immerhin im Liverpool-Land nicht vollkommen auszuschliessen, dass es in einzelnen von der Umkristallisation besser verschonten Zonen Gesteine gibt, in denen die Glimmerregelung noch reliktische Züge aufweist, die auf kinetische Vorgänge zurückgeführt werden können.

Dass aber es Fälle gibt, in denen Quarz vollständig ungeregelt, Glimmer aber scharf geregelt liegt, ist ja auch zuweilen an anderer Stelle beobachtet worden (z. B. SANDER 1934 b, p. 116) und scheint darauf hinzuweisen, dass in einigen Gesteinen Glimmer leichter zur Abbildungskristallisation (nicht Umkristallisation) geneigt ist als Quarz. Es ist im voraus zu erwarten und überall, wo eine lineare Parallelstruktur im Gestein in Erscheinung tritt, auch in der Tat realisiert, dass die Achse des Glimmergürtels, wenn überhaupt ein solcher vorhanden ist, parallel mit b des Grobgefüges liegt. Wie aus den Richtungsangaben dieser Gürtelachsen im vorigen Kapitel hervorgeht, scheint es aber auch bei solchen Gesteinen, die megaskopisch nur flächenhaft geschiefert sind, fast immer der Fall zu sein, dass die aus den naturorientierten Glimmerdiagrammen entnommenen Gürtelachsen mit der an den betr. Stellen im Felde beobachteten Achsenrichtung parallel läuft.

4. Fugen.

Es ist begreiflich, dass die intensive Granitisation in den Gesteinen von Liverpool-Land die Spuren mechanischer Deformationen oft stark verwischt hat. Dies tritt u. a. dadurch in Erscheinung, dass die Fugen, die bei der Durchbewegung entstanden sind, in den leichter umkristallisierbaren Mineralen Quarz und Feldspat zum grossen Teil ausgeheilt sind und sich öftens nur mittelbar durch ihren relativen Reichtum an Einschlüssen erkennen lassen. Diese Spuren von Fugen scheinen doch, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, in vielen Fällen überhaupt nicht geregelt zu sein, sondern verlaufen oft in allen möglichen Richtungen und sind offenbar den allerletzten Bewegungen zuzuordnen. In einigen Fällen jedoch sind diese Fugen verhältnismässig scharf parallel geordnet und stehen dann gewöhnlich fast senkrecht zu b des Gesteins (Diagr. 18).

Im Gegensatz zu Quarz und Feldspat sind die Fugen im Granat gewöhnlich gut erhalten und oft mit neukristallisiertem Quarz und Biotit angefüllt. Die Granate sind fast immer an den Rändern z. T. umgewandelt und weisen als Umwandlungsprodukte Plagioklas, Chlorit, Biotit etc. auf. Es ist offensichtlich, dass, wie üblich, die Granate auch hier der Umkristallisation nicht, oder nur ausnahmsweise, ausgesetzt gewesen sind, und es hat demgemäss den Anschein, als hätten wir in den Granatfugen aus früheren Deformationsphasen reliktische Züge vor uns, welche in der übrigen Struktur des Gesteins oft nicht erhalten geblieben wären.

Dieser Umstand ist besonders schön in der megaskopisch nur äussert schwach und undeutlich geschieferten Probe Nr. 1126 (Polyp Harbour) zu sehen. Dort trifft man ein völlig granoblastisches Gewebe von Quarz, Feldspat, Biotit und Muskovit, in dem sich keine Spuren mechanischer

Beanspruchungen bemerkbar machen. Trotzdem aber sind die in diesem Gewebe eingebetteten Granatkristalle von einer stark ausgebildeten Schar von Fugen durchsetzt, die in dichter Aufeinanderfolge (Abstand etwa 0,02—0,10 mm) streng parallel verlaufen, die aber, wie aus Diagr. 32 hervorgeht, sowohl in Bezug auf die megaskopische Schieferung, als auch auf die Glimmerregelung schief stehen.

Dieser schiefen Einstellung der Granatfugen entgegen, die ausser in Probe Nr. 1126 auch in Probe Nr. 1104 nordöstlich von Kap Hope, Diagr. 15 zu beobachten ist, sind in den Proben Nr. 1106 und 1103 aus den granulitartigen Gneisen nord-östlich von Kap Hope auch Fälle (Diagr. 10, 18) anzutreffen, in denen die Granatfugen sich der Quarzregelung anpassen und infolgedessen wohl dem gleichen Umformungsakt zugeschrieben werden können.

V. RÜCKBLICK

Die wichtigsten Resultate der vorliegenden Untersuchung über die Regelungserscheinungen im Kristallin von Liverpool-Land können wir etwa wie folgt zusammenfassen:

1. In der letzten Deformation der zu untersuchenden Gesteine nimmt der vorkristalline Charakter eine dominierende Stellung ein, daneben sind aber auch nachkristalline Beanspruchungen nicht selten.
2. Die Regelung von Glimmer (Biotit und Muskovit) zeigt in den untersuchten Fällen immer mehr oder weniger scharf ein starkes Maximum um den Schieferungspol, oft dazu einen schwach besetzten ac-Gürtel. Diese Regelung wurde vorwiegend durch Abbildungskristallisation erklärt.
3. Der Quarz ist sehr oft völlig ungeregelt, zeigt aber zuweilen entweder einen deutlichen ac-Gürtel mit B gewöhnlich parallel zu den im Felde beobachteten Achsenrichtungen oder (NE von Kap Hope) ein Zweigürtelbild.
4. Die Regelung von Quarz ist unabhängig von der Schärfe der megaskopischen Schieferung.
5. Die Schärfe der Quarzregelung ist um so deutlicher, je stärker die Spuren mechanischer Beanspruchungen in der Struktur des Gesteins zur Geltung gelangen.
6. Die Quarzfugen sind meistens ausgeheilt und lassen in vielen Fällen keine deutliche Regelung erkennen; die Granatfugen sind dagegen immer gut ausgebildet und liegen nur zum Teil parallel zur Quarzregelung.

LITERATUR

Koch, Lauge: Geology of East Greenland. Medd. om Grönland, Bd. 73. 2, 1929.

Kranck, E. H.: Beiträge zur Kenntnis der Svecofenniden in Finland III, Kinetisch-geologische Studien im Schärehof von Ekenäs (SW-Finnland). C. R. Soc. Geol. Finl. N:o 6, 1933.

— On the Crystalline Complex of Liverpool-Land. Medd. om Grønland, Bd. 95, No: 3, 1935.

Rüger, L.: Über einen Granulit mit »Sekundärschieferung« von Auerswälde in Sachsen. Sitzungsb. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl. 2, 1930.

Sahlstein, Th. G.: Struktur und Bewegungen in der Granulitformation des finnischen Lapplands. C. R. Soc. Geol. Finl. N:o 6, 1933 (a).

— Ein Wort zur Mikrotektonik besonders im archäischen Grundgebirge. C. R. Soc. Geol. Finl. N:o 7, 1933 (b).

— Petrographie der granulitartigen Gneise nordöstlich von Kap Hope (Ost-Grönland). Medd. om Grønland, Bd. 95, No. 5, 1935. — (im Druck).

Sander, Br.: Studienreisen im Grundgebirge Finnlands. Verh. Geol. Reichsanstalt, Nr. 3, 1914.

— Gefügekunde der Gesteine. Wien 1930.

— Fortschritte der Gefügekunde der Gesteine. Anwendungen, Ergebnisse, Kritik. Fortschr. d. Min. etc., Bd. 80, p. III, 1934 (a).

— Typisierung von deformierten Tonschiefern mit optischen und röntgenoptischen Mitteln. Zeitschr. Krist., Bd. 89, p. 97, 1934 (b).

Schmidt, Walter: Tektonik und Verformungslehre, Berlin 1932.

Seng, Hermann: Die Gefügeeigenschaften von Granuliten. Min. Petr. Mitt., Bd. 41, p. 453, 1931.

— Beiträge zur petrographisch-tektonischen Analyse des sächsischen Granulitgebirges. Min. Petr. Mitt., Bd. 45, p. 373, 1934.

Wegmann, C. E. und Kranck, E. H.: Beiträge zur Kenntnis der Svecofenniden in Finnland I. Bull. Comm. Geol. Finl., N:o 89, 1931.

DIAGRAMMVERZEICHNIS

Diagr. 1. Probe Nr. 23. E-Ufer des Hurry Inlet. 200 Biotite.
0—0,5—1—1,5—(2—3)—(4—10).

Diagr. 2. Probe Nr. 23. E-Ufer des Hurry Inlet. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—5).

Diagr. 3. Probe Nr. 32. E-Ufer des Hurry Inlet. 200 Biotite.
0—0,5—(1—1,5)—(2—4)—(5—7)—10.

Diagr. 4. Probe Nr. 32. E-Ufer des Hurry Inlet. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—3.

Diagr. 5. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 150 Biotite.
0—0,5—(1—1,5)—2—(3—4)—(5—12).

Diagr. 6. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 200 Kleinquarze.
(0—0,5)—1—1,5—2—3.

Diagr. 7. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 209 Grossquarze (»Granulitquarze«). Ohne weitere Auslese.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4).

Diagr. 8. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 71 Grossquarze eines bestimmten Quarzstreifchens.

Diagr. 9. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 70 Grossquarze einiger anderen Quarzstreifchen.

Diagr. 10. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 105 Granatfugen.
0—1—2—(3—4)—(5—6)—(7—11).

Diagr. 11. Probe Nr. 1106. NE von Kap Hope. 132 Quarzfugen.
0—1—(2—3)—(4—5)—(6—7)—(8—13).

Diagr. 12. Probe Nr. 1105. NE von Kap Hope. 200 Biotite.
0—0,5—1—(1,5—2)—(3—4)—(5—7)—(8—12).

Diagr. 13. Probe Nr. 1105. NE von Kap Hope. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—3.

Diagr. 14. Probe Nr. 1104. NE von Kap Hope. 200 Quarze.
0—0,5—(1—1,5)—2—(3—5)—(6—8).

Diagr. 15. Probe Nr. 1104. NE von Kap Hope. 228 Granatfugen.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4). Die Messung ist an zwei zueinander senkrechten Schliffen ausgeführt.

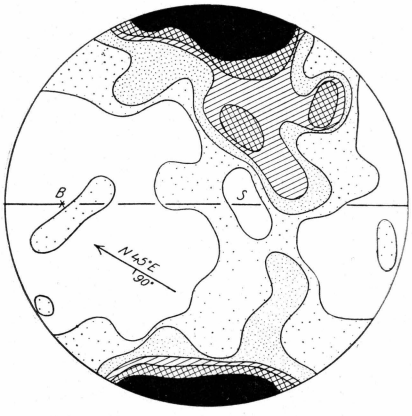
Diagr. 16. Probe Nr. 1103. NE von Kap Hope. 103 Biotite.
0—1—2—(3—4)—(5—9)—(10—21).

Diagr. 17. Probe Nr. 1103. NE von Kap Hope. 200 Grossquarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—5).

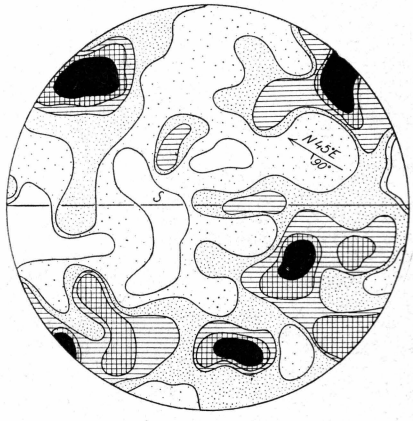
Diagr. 18. Probe Nr. 1103. NE von Kap Hope. 244 Granatfugen. Die Messung ist an zwei zueinander beinahe senkrecht stehenden Schliffen ausgeführt.

Diagr. 19. Probe Nr. 7. Kolonie von Scoresbysund. 204 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4).

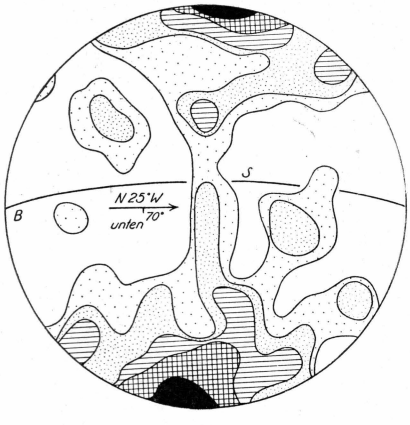
Diagr. 20. Probe Nr. 7. Kolonie von Scoresbysund. 136 Biotite.
0—1—(2—3)—(4—5)—(6—8)—(9—16).
Diagr. 21. Probe Nr. 8. Kolonie von Scoresbysund. 200 Quarze.
(0—0,5)—1—1,5—2—3.
Diagr. 22. Probe Nr. 8. Kolonie von Scoresbysund. 151 Biotite.
0—0,5—1—1,5—2—3—(4—8)—10.
Diagr. 23. Probe Nr. 9. Kolonie von Scoresbysund. 200 Quarze.
(0—0,5)—1—1,5—2—3.
Diagr. 24. Probe Nr. 9. Kolonie von Scoresbysund. 163 Biotite.
0—1—(2—4)—(5—7)—(8—10)—(11—24).
Diagr. 25. Probe Nr. 78. Kap Swainson. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4).
Diagr. 26. Probe Nr. 77. Kap Swainson. 200 Muskovite.
0—0,5—1—(1,5)—(2—3)—(4—8)—(9—10).
Diagr. 27. Probe Nr. 77. Kap Swainson. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—5).
Diagr. 28. Probe Nr. 90. Kap Greg. 200 Muskovite.
0—0,5—1—1,5—2—3—(4—5)—6.
Diagr. 29. Probe Nr. 90. Kap Greg. 209 Biotite.
0—0,5—1—1,5—2—3—(4—5)—6.
Diagr. 30. Probe Nr. 90. Kap Greg. 200 Quarze.
(0—0,5)—1—1,5—2—(3—4).
Diagr. 31. Probe Nr. 1126. Polyp Harbour. 193 Biotite.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4).
Diagr. 32. Probe Nr. 1126. Polyp Harbour. 146 Granatfugen.
0—1—(2—3)—(4—5)—(6—7).
Diagr. 33. Probe Nr. 1130. Polyp Harbour. 200 Biotite.
0—0,5—1—1,5—(2—3)—(4—7).
Diagr. 34. Probe Nr. 1132. Kap Fennia. 200 Biotite.
0—0,5—1—1,5—2—(3—7).
Diagr. 35. Probe Nr. 1132. Kap Fennia. 200 Quarze.
(0—0,5)—1—1,5—2—(3—4).
Diagr. 36. Probe Nr. 1135. Kap Fennia. 200 Biotite.
0—0,5—1—1,5—2—(3—9).
Diagr. 37. Probe Nr. 1133. Kap Fennia. 200 Biotite.
0—0,5—1—1,5—(2—3)—(4—10).
Diagr. 38. Probe Nr. 1113. Insel Murray. 200 Biotite.
0—0,5—1—(1,5—2)—(3—4)—(5—10).
Diagr. 39. Probe Nr. 1113. Insel Murray. 200 Quarze.
0—0,5—1—1,5—2—(3—4).


B
S
N 45° E
90°

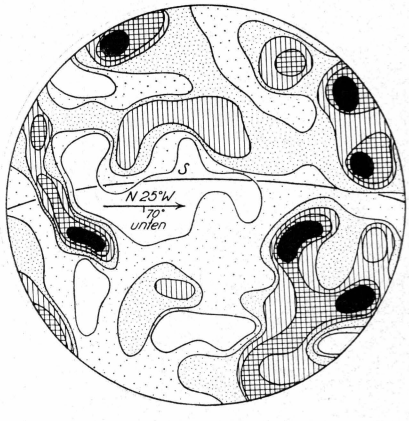
1


S
N 45° E
90°

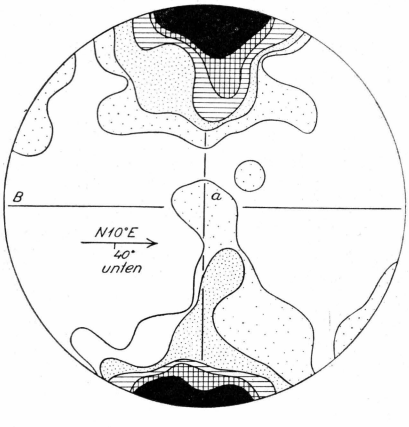
2


B
S
N 25° W
70°
unten

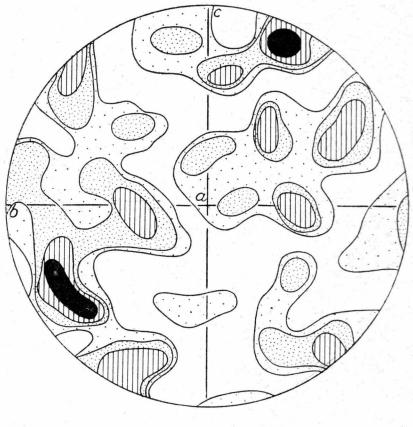
3


S
N 25° W
70°
unten

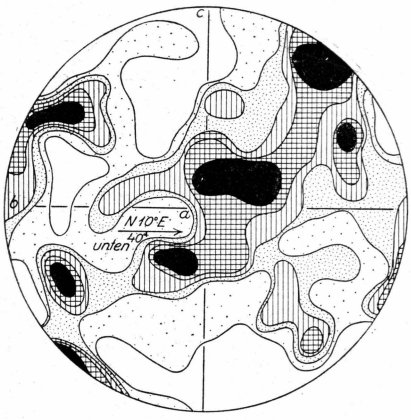
4


B
a
N 10° E
40°
unten

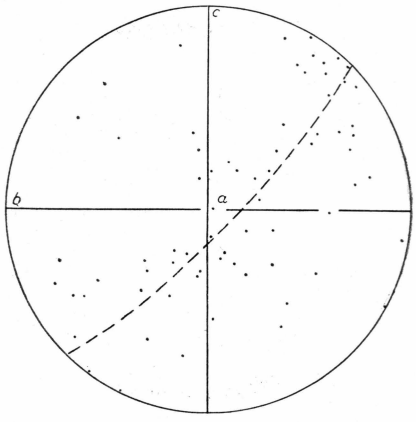
5


c
a
b

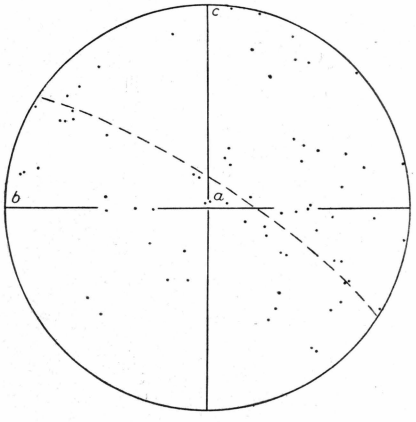
6



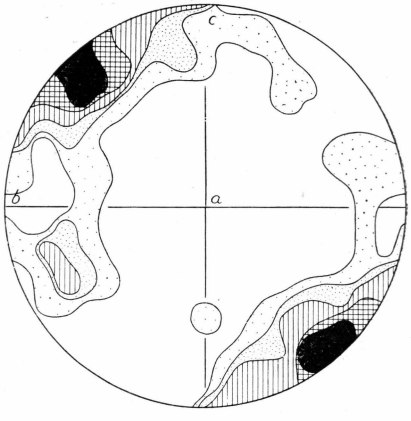
7



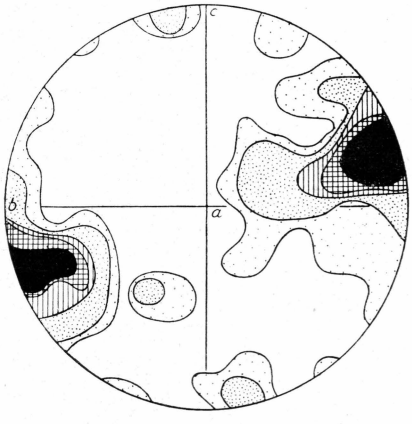
8



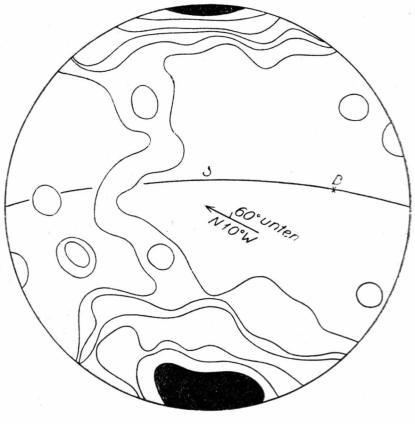
9



10



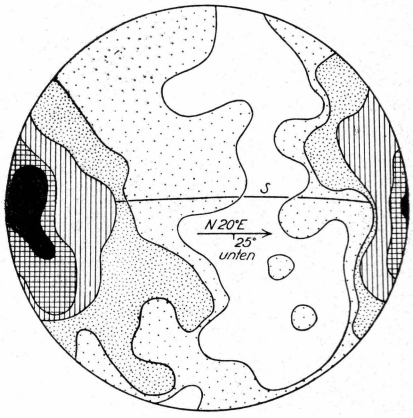
11



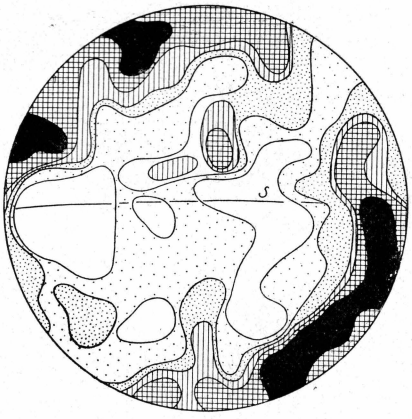
12



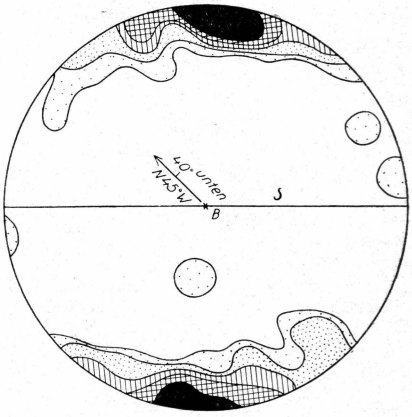
13



14



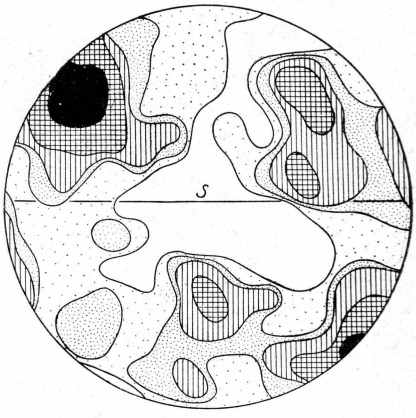
15



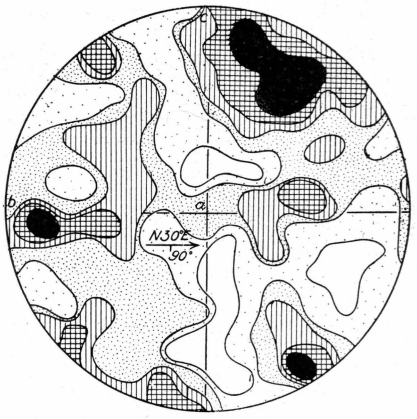
16



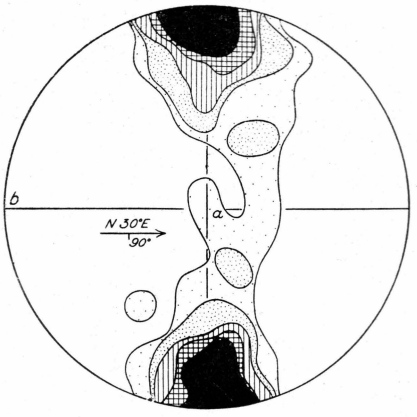
17



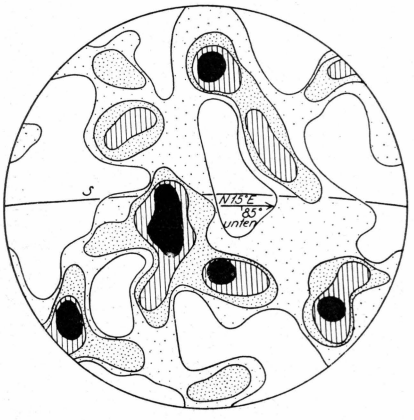
18



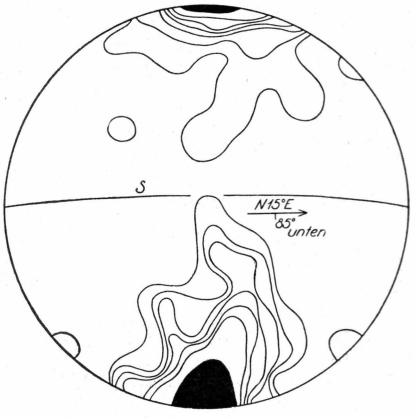
19



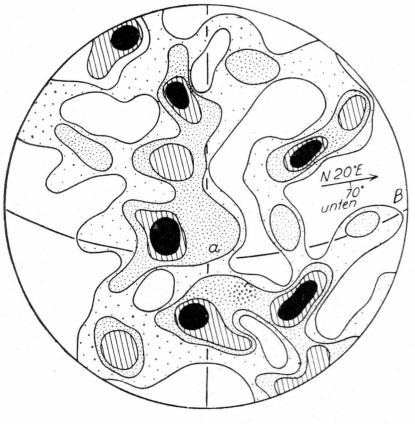
20



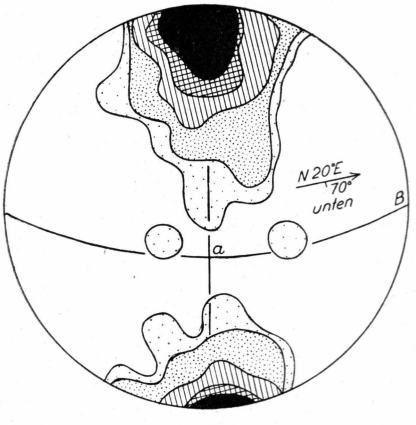
21



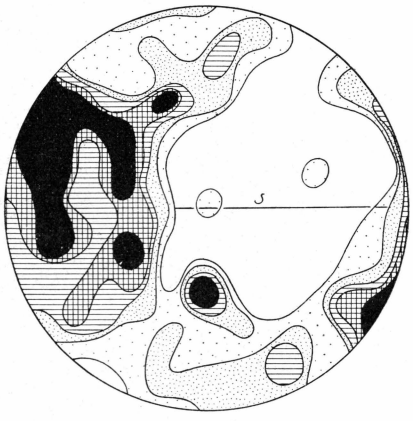
22



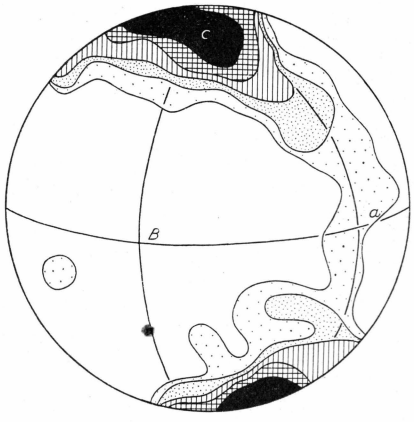
23



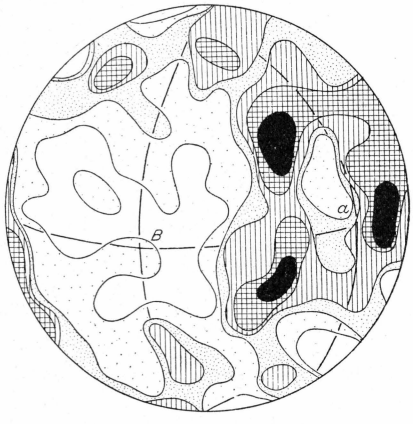
24



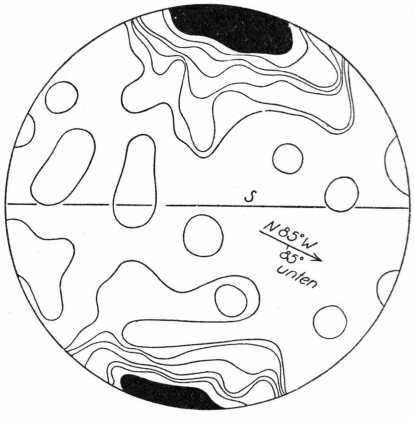
25



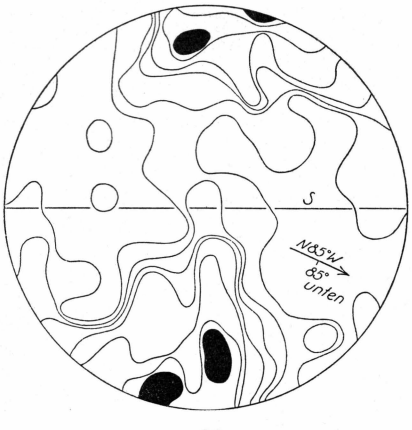
26



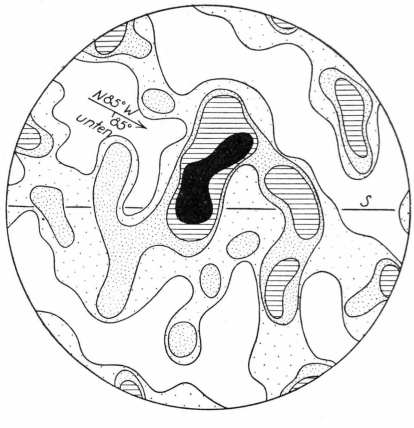
27



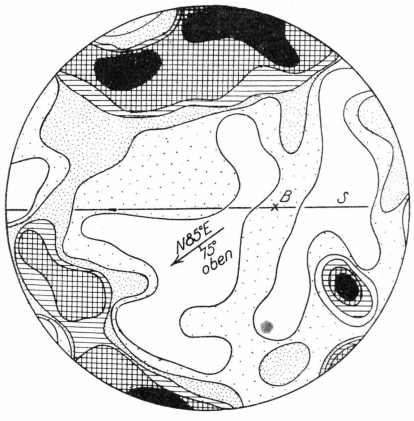
28



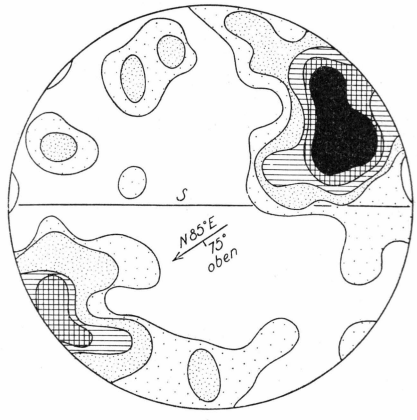
29



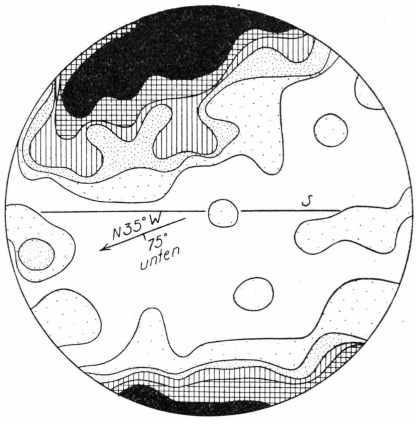
30



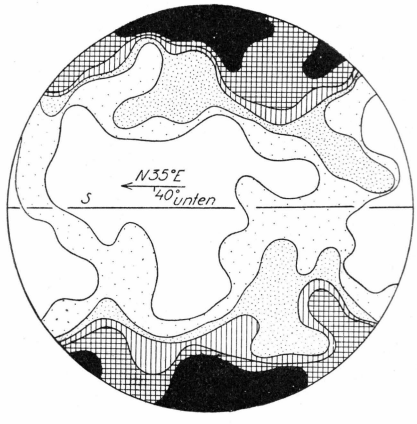
31



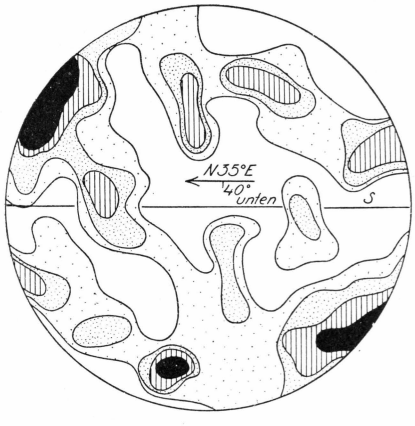
32



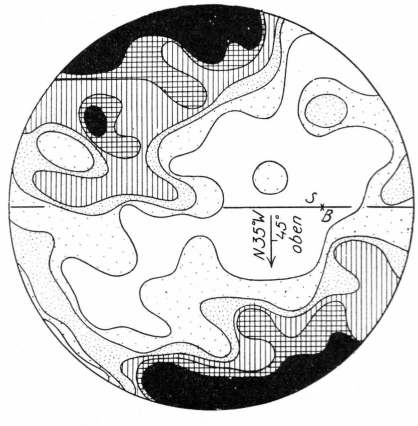
33



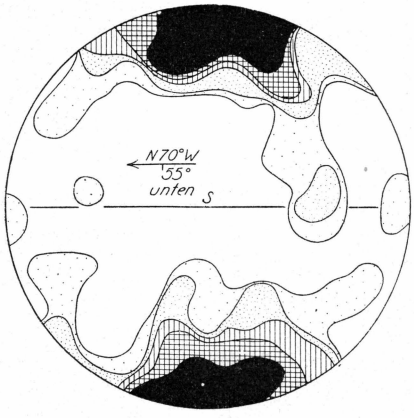
34



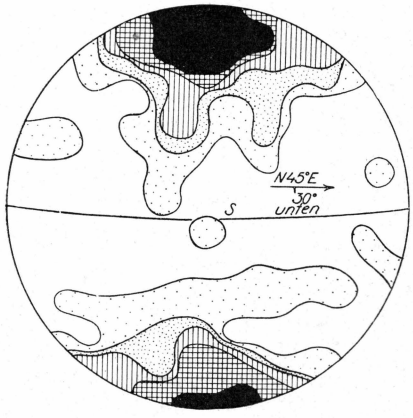
35



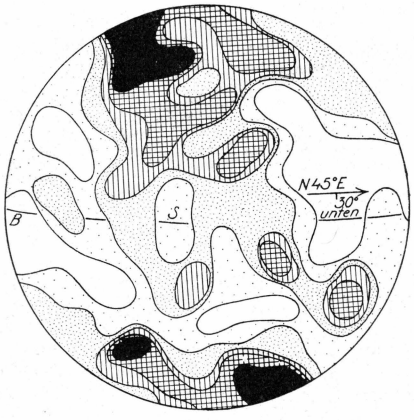
36



37



38



39

Færdig fra Trykkeriet den 2. December 1935.