

# VERHANDLUNGEN

DER

## GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Heft 4-6

Wien, April-Mai-Juni

1949

**Inhalt:** J. Ladurner, Das Quarzgefüge der Muglneise. E. Clar, Gefügekunde und Aufnahmegeologie. R. Klebelsberg, Ein Nachlaßwerk Otto Ampferers. S. Prey, Zur Stratigraphie von Flysch und Helvetikum im Gebiete zwischen Traun- und Kremstal in Oberösterreich. A. Papp, Über das Vorkommen von Dreissenomya im Pannon des Wiener Beckens. M. Sedlacek, Neue Mineralvorkommen im niederösterreichischen Waldviertel. O. Kühn und F. Bachmayer, „Mürztaler Tertiär“ auf Blatt Eisenerz-Aflenz. E. Schroll, Über die Anreicherung von Mo und V in der Hutzone der Pb-Zn-Lagerstätte Lieberg-Kreuth. A. Kieslinger, Bimssteinfund im Stadtgebiet von Wien.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

### Eingesendete Mitteilungen.

**Josef Ladurner**, Das Quarzgefüge der Muglneise. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck.

An einer Reihe, in ihrem Aussehen voneinander etwas verschiedener Gneise aus dem W-Ende der Serie der Muglneise (Gößgraben südlich Leoben) wurde zunächst das Quarzgefüge, das nicht in Berührung mit Feldspaten steht, eingemessen und die im Gürtel senkrecht b auftretenden Maxima diskutiert. Neben diesen Quarzen außerhalb der Feldspathöfe wurden nun aber auch jene Quarze, die in Berührung mit Feldspaten (Feldspathöfen) stehen, untersucht und die „Eigenregelung“ dieser Quarze in bezug auf die bewachsene Feldspatfläche näher beschrieben.

Von den aufgenommenen und durchgemessenen Diagrammen sind nur die Sammeldiagramme reproduziert, die übrigen Diagramme (33 Teildiagramme) aber im Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck hinterlegt.

a, b, c sind Daten des Gefüges, wo es sich um Daten von Kristallen handelt, ist dies ausdrücklich betont.

In den Diagrammen sind die Maxima schwarz gefärbt, die nicht besetzten Gebiete durch eine stärkere Linie umrandet. Die Besetzungsdichte ist, wie in der Gefügekunde üblich, nach Prozenten gestuft.

Das Material zu diesen Untersuchungen wurde seinerzeit anlässlich der Exkursion des Instituts für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck ins steirische Kristallin aufgesammelt. Die Handstücke entstammen dem Gößgraben südlich Leoben, sind aber nicht dem Anstehenden entnommen, sondern stellen lediglich Haldenstücke dar. Eine Orientierung der Handstücke ist aber unschwierig, da an allen Handstücken eine B-Achse deutlich ist und diese B-Achse für das gesamte Gebiet der Muglneise E-W verläuft. Allerdings ist es aber möglich, daß bei diesen Stücken Ost und West vertauscht sein kann, ebenso oben und unten, was aber bei Symmetriebetrachtungen und Untersuchungen an Quarzen in Feldspathöfen nichts ausmacht.

Nach W. Schmidt (L 8) bildet die Serie der Muglgneise einen langen Zug von den Sekkauern bis zum Rennfeld bei Bruck a. d. Mur. Dem Gesteinsbestand nach sind es größtenteils Paragneise, die zum Teil leicht zu Adergneisen injiziert sind. Selten sind Amphibolite und Amphibolgneise. Ferner kommen noch Biotitgranite in diesen Gneisen vor. Stärkste mechanische Umformung ist charakteristisch für diese Gesteinsserie. Als Durchbewegungsrichtung gibt Schmidt S—N an. Der Grad der Umformung nimmt deutlich von Osten nach Westen zu.

W. Schmidt hat diese Muglgneise erstmalig gefügekundlich untersucht und in L 8 eine ausführliche Darstellung seiner Ergebnisse veröffentlicht, auf die hier näher verwiesen werden soll.

Die Fragestellung, die diese neuerliche Untersuchung der Muglgneise anregte, war die Frage nach einem möglichen Einfluß der großen, in manchen Typen der Muglgneise häufigen Feldspate auf das sie umgebende Quarzgefüge (Feldspathöfe). In diesem Zusammenhang wurde auch das Quarzgefüge außerhalb dieser Feldspate eingemessen und bei sonst gleichen Gefügebildern gegenüber W. Schmidt eine andere Deutung einzelner Maxima versucht.

Herrn Professor Dr. B. Sander danke ich auch an dieser Stelle sehr für die lebenswürdige Überlassung des Schliffmaterials, das den Beständen des Instituts für Mineralogie und Petrographie entnommen wurde. Die Handstücke sind leider nicht mehr vorhanden, sie fielen dem Bombardement, von dem das Institut teilweise betroffen wurde, zum Opfer. Danken möchte ich Herrn Professor Sander für seine stets rege und fördernde Anteilnahme am Fortgang meiner Arbeit, ganz besonders aber für die Möglichkeit der Einsichtnahme in die Korrekturen seines neuen Buches: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper, II. Teil: Die Korngefüge.

Bevor auf die Gefügeuntersuchung näher eingegangen wird, soll an Hand des vorliegenden Schliffmaterials eine kurze Mineralbeschreibung gegeben werden. Eine lückenlose Mineralbeschreibung ist nicht möglich, da mir nur Handstücke einer einzigen Fundstelle zur Verfügung standen. Hinsichtlich einer genaueren Beschreibung der Gesteine dieser Serie der Muglgneise und ihren Mineralinhalt sei auf die Arbeit von L. Hauser (L 3) verwiesen.

Der Mineralbestand der untersuchten Schliffe ist ein ziemlich einheitlicher. Neben Quarz und Feldspat als Hauptgemengteile kommen noch Biotit, Muskowit, Granat, Chlorit, Apatit, oxydisches Eisenerz und in einem Schliff auch noch Epidot vor. Zirkon findet sich ebenfalls in einigen Schliffen.

Die Quarze kommen einmal in Form langer Stengel parallel b des Gefüges vor, die sich, oft zu Gruppen zusammengeschlossen und wellige Zeilen bildend, über weite Bereiche des Schliffes verfolgen lassen. Zwischen diesen großen Quarzen liegen immer wieder sehr kleine abgescherte Quarzkörnchen, die manchmal ganz schmale Zeilen zwischen den langen Quarzstengeln bilden. Häufig kommen aber diese kleinen Quarzkörnchen in breiten, zusammenhängenden und fast immer mehr oder weniger stark wellig gebogenen Zeilen

parallel b des Gefüges vor, die dann oft mit den großen, langstengelligen Körnern und Körnergruppen wechsellagern.

Die großen Körner sind rupturell subparallel zu ihrer c-Achse zerlegt. In (a b) des Gefüges sind die großen Quarze zu kleinen Körnern zerschert und es bilden diese rekristallisierten kleinen Körner zusammen mit den großen, wie sich schon mit dem Gipsplättchen feststellen läßt, ein geregeltes Gefüge. Ein ganz ähnliches Gefüge beschreibt B. Sander (L 4) von Südtiroler Gneis-Phylloniten (Mauls). Die großen, sperrigen Feldspate werden von diesem Quarzgefüge umflossen, wobei große Quarzeinkristalle oft ganz beträchtliche Biegungen rund um die Feldspate herum zeigen. Begrenzt von diesem, um die Feldspate herumgehenden Quarzgefüge, werden im Anschluß an die Feldspate oft nach beiden Seiten hin spitz auskeilende Zwickel (Feldspathöfe), die meist von sehr kleinen, undulösen Quarzkörnchen erfüllt sind. Neben diesen stark deformierten Quarzen kommen dann noch hin und wieder Quarzkörnchen, eingeschlossen in Feldspaten oder als Füllung von Feldspatrupturen vor und unterscheiden sich von den oben beschriebenen Quarzen fast immer durch eine geringere undulöse Auslöschung.

An Feldspaten kommen sowohl Orthoklas, als auch Plagioklas vor. Bald herrscht mehr der Orthoklas, bald mehr der Plagioklas vor. Die Feldspate bilden oft über große Schlibfbereiche verfolgbare Lagen, doch liegen auch wieder einzelne, in ihrer Größe ganz verschiedene Körner innerhalb des Quarzgefüges. Die Feldspate bilden aber auch Nester aus einer größeren Zahl kleiner Körner. Kristallographische Begrenzung der Feldspatkörner kommt vor, ist aber selten. Meistens sind es leicht rundliche, selten eckige Körner mit unscharfer, oft auch zackiger Begrenzung. Die Grenze zwischen den Feldspaten und den sie berührenden Quarzen ist selten scharf und geradlinig, meist ist ein unregelmäßiger Verlauf dieser Grenze durch ein oft ziemlich weites Hineinragen der Quarze in den Feldspat gegeben. Undulöse und fleckige Auslöschung ist an vielen Feldspaten zu beobachten. Manche Plagioklase zeigen leicht gebogene Zwillingslamellen. Zonarer Bau an Feldspaten kommt vor, ist aber selten. Als Einschlüsse treten hauptsächlich feine Muskowite auf, die aber regellos verteilt sind. Größere Muskowite als Einschlüsse im Feldspat sind selten. Neben diesen Einschlüssen von Muskowit kommen noch Quarz und Granaten, letztere in zum Teil wohl umgrenzten kleinen Körnern vor. Manchmal sind die Feldspatkörner zerbrochen und die dadurch entstandenen Rupturen durch Quarz, seltener Chlorit verheilt. Nach der Lichtbrechungsmethode wurde für diese Plagioklase ein An-Gehalt von 15% bestimmt, was einem Albitoligoklas entspricht.

Die Feldspate sind nicht gleichmäßig über den ganzen Schlibfbereich verteilt, sondern oft in verschiedenen breiten Lagen parallel zum s = (a b) des Gefüges angeordnet, die wieder mit feldspatfreien oder feldspatarmen Lagen wechseln. In manchen Typen dieser Muglgneise ist der Feldspat reichlich, in anderen Typen dieser Serie, soweit sie mir zur Bearbeitung vorlagen, wieder weniger stark vertreten.

An Glimmer kommen sowohl Biotit als auch Muskowit vor. Während der Biotit meist viel feinschuppiger ist, kommt der Muskowit oft in ziemlich großen Kristallen vor. Ausbildung von (001) ist besonders an den Muskowiten deutlich, aber auch die Biotite zeigen manchmal Ausbildung nach (001). Oft bildet der Biotit durch den ganzen Gesteinsbereich hindurchziehende dünne Lagen, die vielfach in kurzen Abständen aufeinanderfolgen und die meist mehr oder weniger stark wellig gebogen und stark ausgeschmiert sind und dann zusammen mit Quarz häufig schlierenartig um die großen Feldspate, großen Quarze, Quarzanhäufungen und Granatkörner herumziehen. Neben Biotit ist auch der Muskowit am Aufbau dieser Lagen beteiligt, manchmal baut er auch allein solche Lagen auf. Solche Lagen aus Quarz und zwischengeschalteten Glimmern wechseln immer wieder mit Lagen, denen der Glimmer fast oder überhaupt fehlt ab und verleihen dadurch dem Gestein ein oft gebändertes Aussehen. Undulöse Auslöschung, besonders an den großen Muskowiten, ist häufig.

Während der Biotit in den einzelnen Zeilen meist eine dem Zeilenverlauf parallele Anordnung zeigt, wenn auch immer wieder Biotite mit (001) senkrecht oder schräg zu s auftreten, sind die Muskowite, wenn sie solche ausgesprochene Zeilen bilden, dann meist sehr klein und sehr unregelmäßig angeordnet.

Umwandlungen von Biotit in Chlorit sind vorhanden, aber nicht sehr häufig.

Neben den kleinen, in den einzelnen Zeilen liegenden, oft schon serizitisch aussehenden Muskowiten kommt Muskowit in großen Kristallen vor, die fast immer wellig gebogen und stark undulös sind und die entweder allein, meist aber zu größeren Gruppen zusammengeschlossen sind und dann kurze Zeilen parallel b des Gefüges bilden, in denen die einzelnen Muskowite nur teilweise in paralleler Anordnung zueinander liegen. Viel öfters ist eine ziemlich regellose Lage der Muskowite in diesen Zeilen, also auch senkrecht zum Zeilenverlauf und dem s des Gefüges.

Der Granat ist in wechselnder Menge vorhanden und läßt manchmal noch kristallographische Umgrenzung erkennen. Häufiger sind aber rundliche bis eckige Körner. Viele Granaten sind ganz zerbrochen und die einzelnen Bruchstücke mehr oder weniger weit auseinander gewandert. Ganz unversehrte Granaten sind selten. Die Sprünge und Risse zwischen den einzelnen Granatbruchstücken sind durch Glimmer, sowohl Biotit als auch Muskowit, in vielen Fällen auch durch Chlorit ausgeheilt.

Die Anordnung der Granaten im Gefüge ist verschieden. Bald sind es einzelne, regellos verteilte Körner, dann aber wieder viele, meist etwas kleinere Körner, die zusammen mit Glimmer und Quarz längere Zeilen parallel b des Gefüges bilden. Oft folgen solche Zeilen in mehrfacher Folge aufeinander, getrennt durch Lagen, denen der Granat ganz fehlt. Neben diesen Granaten kommen dann noch Granaten als Einschlüsse in den Feldspaten vor. Meist sind diese dann etwas kleiner, zeigen aber oft eine viel bessere kristallographische Umgrenzung.

Neben diesen Hauptmineralien der Muglneise kommt noch vereinzelt Epidot in meist kleinen ründlichen bis kurzstengeligen Querschnitten vor. Er liegt selten im Quarz-Feldspatgefüge und fast immer nur eingeschlossen in Biotit oder zwischen den Biotiten.

Zirkon ist in Form ründlicher bis kurz prismatischer, meist kleinerer, selten etwas größerer Körner vorhanden.

Apatit kommt in vereinzelt kleinen Kristallen vor.

Oxydisches Eisenerz, zum Teil Magnetit, zum Teil Hämatit in kleineren und größeren eckigen Körnchen, aber auch als flache Blättchen zwischen den Biotiten eingelagert, ist in verschiedener Menge, aber nie sehr häufig vorhanden.

### Gefügeuntersuchungen.

Wie schon einleitend angedeutet, war die Hauptfragestellung dieser Untersuchungen an Muglneisen die Frage nach dem Einfluß der großen Feldspate auf des Quarzgefüge in den an die Feldspate anschließenden Zwickeln (Feldspathöfe), also die Frage, ob in bezug auf bewachsene Feldspatflächen für die sie berührenden Quarze, im Gegensatz zu dem Quarzgefüge außerhalb der Höfe, eine „Eigenregelung“ (B. Sander, L 6) besteht oder nicht.

In diesem Zusammenhang wurde zuerst das Quarzgefüge außerhalb der Feldspate eingemessen, um, obwohl von W. Schmidt (L 8) schon Einmessungen von Quarzen an solchen Muglneisen, allerdings von anderen Lokalitäten, vorliegen, für diese dem W-Ende der Serie der Muglneise entstammenden Stücke zu überprüfen, ob auch für dieses Gebiet dieselbe, von Schmidt aufgezeigte Quarzregel gegeben ist.

Ohne zunächst eine Unterscheidung zwischen den einzelnen Körnern hinsichtlich ihrer Größe zu treffen, wurden an mehreren Schliften etwas verschiedener Typen dieser Muglneise Quarzdiagramme außerhalb der Feldspathöfe als Übersichtsdiagramme aufgenommen, um einen Einblick in die Quarzgefüge der Gesteine zu erhalten. Die Diagramme D 1, D 2, D 3 und D 7 sind neben anderen noch aufgenommen, aber hier nicht wiedergegebenen Diagrammen solche Übersichtsdiagramme, die für diese einzelnen, äußerlich etwas verschiedenen Gesteinstypen, eine in ihren Grundzügen ganz ähnliche Anordnung der c-Achsen der Quarze zeigen. Aus allen diesen Diagrammen wurde nun durch Summierung ein Sammeldiagramm gewonnen (Diagramm D 4), um so den Typus „Muglneis“ als Regelungstypus dieser Quarze zu erhalten.

Dieses Sammeldiagramm D 4 zeigt einen geschlossenen (ac)-Gürtel, in c deutlich quer auseinander gezogen, mit einem in (ac) gelängten Maximum in a und einem zweiten Maximum um c, das einen Kleinkreis mit Radius  $30^\circ$  um c besetzt. Auffallend in diesem Maximum um c ist eine kleine Häufungsstelle, von c in Ebene (bc) ca.  $30^\circ$  entfernt, die sowohl in Diagramm D 4 als auch in fast allen Teildiagrammen mehr oder weniger deutlich aufscheint. Eine Längung des Maximums um c in Ebene (ac) in der Richtung gegen a hin ist wahrnehmbar. Der Pol der Schieferung s (c) selbst zeigt eine deutliche Unterbesetzung.

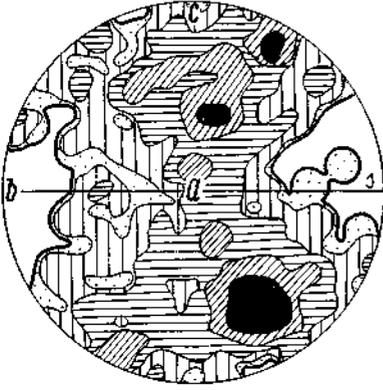


Diagram D1

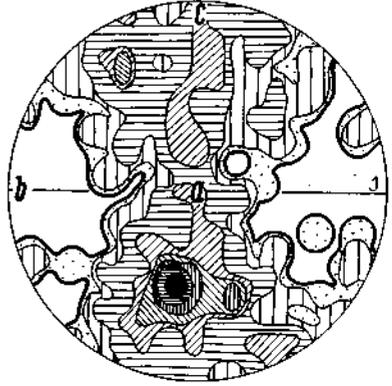


Diagram D2

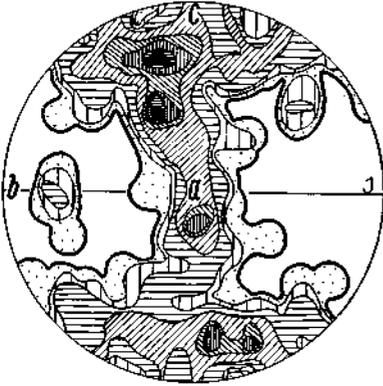


Diagram D3

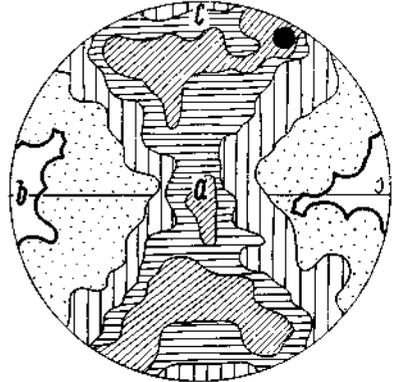


Diagram D4

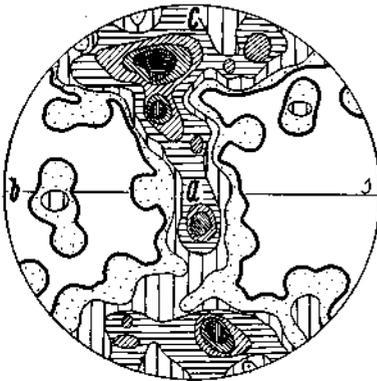


Diagram D5

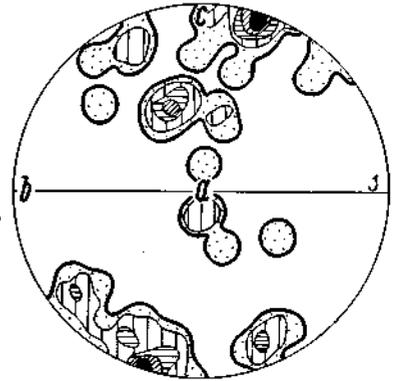


Diagram D6

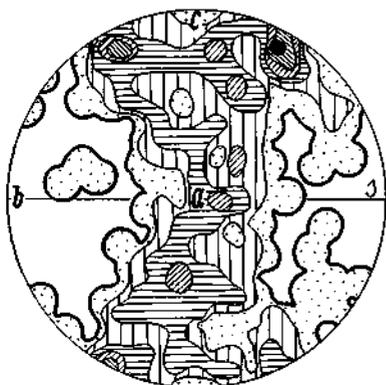


Diagram D7



Diagram D8



Diagram D9

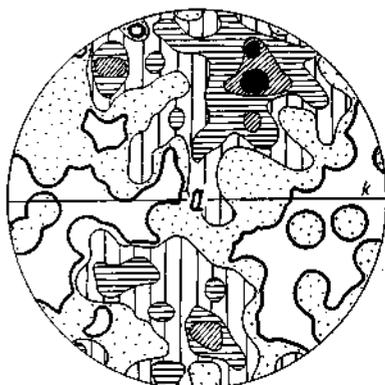


Diagram D10

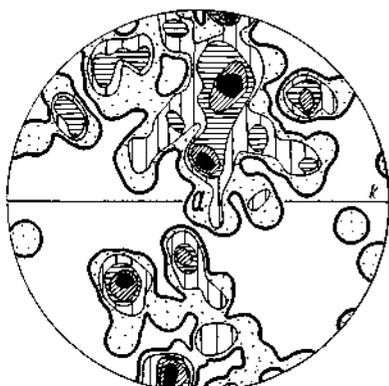


Diagram D11

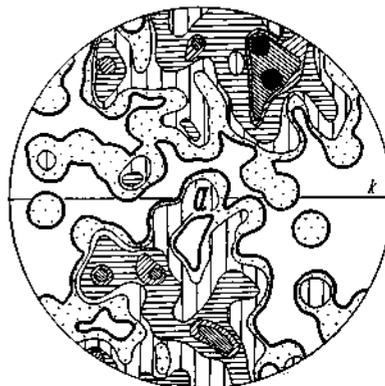


Diagram D12

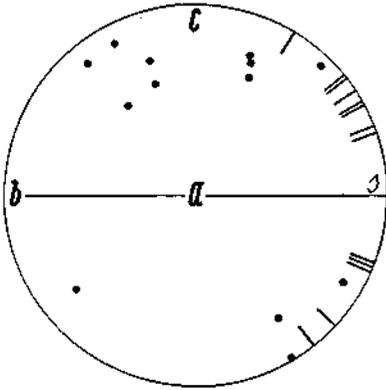


Diagram D 13

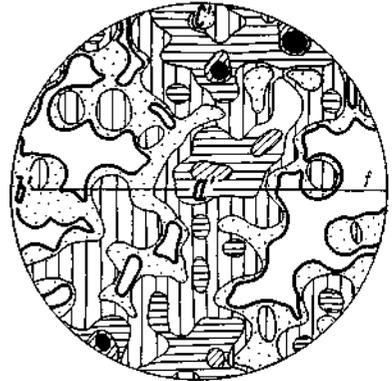


Diagram D 14



Diagram D 15



Diagram D 16

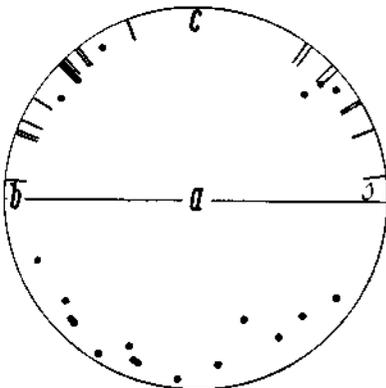


Diagram D 17

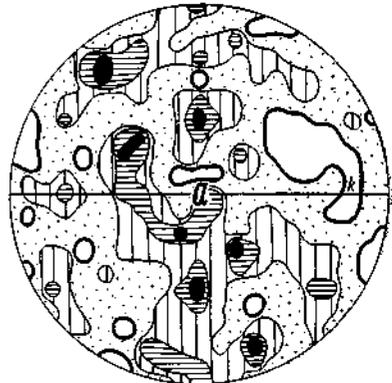


Diagram D 18



Diagramm 19



Diagramm 20

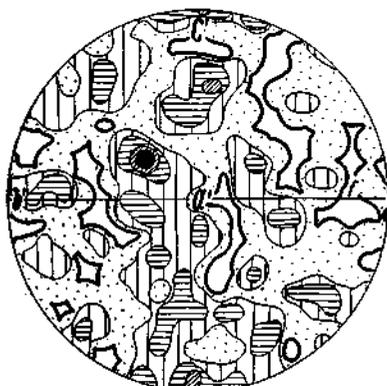


Diagramm 21

Vergleicht man die einzelnen Übersichtsdiagramme D 1, D 2, D 3, D 7 der Quarze außerhalb der Feldspathöfe, die verschiedenen Typen der Muglneise entnommen sind, mit diesem Sammeldiagramm D 4, so läßt sich für jedes dieser Übersichtsdiagramme meist eine sehr gute Übereinstimmung feststellen. Überall treten die Häufungen in a und um c und in dieser wieder jenes von c in Ebene (bc) 30° entfernt liegende Maximum auf.

Eine gewisse Streuung einzelner Maxima in Ebene (ac) in den verschiedenen Diagrammen — zum Beispiel zeigt das Maximum in a in den Teildiagrammen, als auch im Sammeldiagramm oft eine Längung in Ebene (ac) — hängt wohl mit einer Pendelung von s um b in diesem stark durchbewegten Gestein zusammen.

Vergleicht man alle diese Diagramme D 1—D 4, D 7 mit dem synoptischen Diagramm der Quarze in Tektoniten, wie es B. Sander in L 4 gibt, so lassen sich an Hand dieses Diagramms für die Muglneise Maximum I, II und III nachweisen, wobei in den einzelnen Diagrammen das eine oder das andere Maximum mehr

oder weniger stark betont ist. Eine Symmetrieebene in (ac) ist vorhanden, wenn auch im Sammeldiagramm D 4 und auch in einzelnen Teildiagrammen (D 2) durch das von c in Ebene (bc) um  $30^\circ$  entfernt liegende Maximum (III) eine leichte Störung dieser Symmetrieebene (ac) gegeben ist. Ebenso ist die Symmetrieebene (ab) meist vorhanden, kann aber auch durch dieses Maximum III eine geringe Störung erfahren.

In den einzelnen Übersichtsdiagrammen D 1, D 2, D 3 und D 7 wurde zunächst kein Unterschied zwischen den Quarzen hinsichtlich ihrer Größe gemacht. An einem geeigneten Schliff wurde nun aber eine Trennung zwischen großen und kleinen Körnern durchgeführt und die einzelnen Pole in gesonderten Teildiagrammen verzeichnet. So zeigt Diagramm D 5, das nur die Pole der kleinen Körner enthält, ebenfalls einen in (ac) liegenden Gürtel mit deutlichen Maxima in a und um c und ist in nichts vom Übersichtsdiagramm D 3, das demselben Schliff entstammt und das alle Körner, sowohl große als auch kleine enthält, zu unterscheiden.

Auch die Einmessung der großen Körner im selben Schliff ergab ein ganz ähnliches Bild (Diagramm D 6), das gut mit D 3 übereinstimmt, wenn auch die Besetzung einzelner Maxima von der in D 3 etwas verschieden ist, was aber wohl auf die geringe Zahl vermessener großer Körner (57 Pole) gegenüber dem Diagramm D 5 (kleine Körper, 264 Pole) und dem Übersichtsdiagramm D 3 (321 Pole) zurückzuführen ist. Es läßt sich also hinsichtlich der Zuordenbarkeit der großen und kleinen Körner zu bestimmten Maxima kein Unterschied feststellen. Beide Kornarten besetzen (ac)-Gürtel mit Maxima in a und um c. Eine Zuordenbarkeit von in ihrer Größe verschiedenen Körnern, zu bestimmten Maxima, große Körner in c und kleine Körner in a, wie sie W. Schmidt, allerdings an Gesteinen aus weiter östlichen Teilen dieser Serie beschreibt (L 8), konnte für diese dem W-Ende der Muglgneiserie entstammenden Gesteine nicht nachgewiesen werden. W. Schmidt gibt für das Maximum im Pol der Schieferung (c) eine Einregelung von {001} des Quarzes in s an, was aber für dieses Maximum, das nicht in c, sondern um c auf einem Kleinkreis mit Radius  $30^\circ$  angeordnet ist, nicht zutreffen kann.

Nach diesen Untersuchungen am Quarzgefüge außerhalb der Feldspate wurden nun jene Quarze eingemessen, die in den Höfen um die einzelnen Feldspate herum liegen. Solche Messungen wurden an 33 Feldspathöfen durchgeführt.

Im folgenden soll nun untersucht werden, ob irgend eine Beziehung zwischen den Quarzen, die einmal in unmittelbarer Berührung mit Feldspaten stehen und jenen in 2. und 3. Lage zu Feldspatkörnern hinsichtlich ihrer Orientierung in bezug auf eine bewachsene Feldspatfläche besteht, also ob diese Quarze eine Eigenregel besitzen, oder ob unabhängig von der jeweiligen Lage der einzelnen Feldspatflächen zu den Gefügekoordinaten abc, die im übrigen Quarzgefüge vorhandene Regel in einen Gürtel in (ac) auch an diesen Quarzen gegeben ist.

Zu diesem Zwecke wurden, soweit dies überhaupt möglich war, Feldspate mit im Dünnschliff geradliniger Begrenzung herausgesucht, deren Flächen außerdem schief zu  $s$  angeordnet sind, um so, im Gegensatz zum Quarzgefüge außerhalb der Feldspathöfe, möglichst eindeutige Beziehungen zur bewachsenen Wand zu erhalten.

Zunächst wurden die, diese Feldspate unmittelbar berührenden Quarze gesondert für sich eingemessen. In einem weiteren Diagramm wurden dann jene Körner verzeichnet, die in 2. und 3. Lage in diesen Feldspathöfen liegen. Um eine eindeutige Zuordenbarkeit der einzelnen Quarze in den Höfen zu den betreffenden Feldspatflächen zu erhalten, wurde, soweit dies bei der meist ziemlich unebenen, nur in den seltensten Fällen eben verlaufenden Grenzfläche Feldspat-berührende Quarze möglich war, die Lage der Feldspatfläche selbst ermittelt.

Um weitgehende Vergleichsmöglichkeiten für die Kennzeichnung der Quarze in den Feldspathöfen zu erhalten, wurde zunächst einmal ein Diagramm jener Quarze aufgenommen, die nicht in den feldspatreichen Teilen der Muglgnese liegen und dann noch zum Vergleich dazu im Diagramm jener Quarze eingemessen, die in den feldspatreichen Teilen dieses Gesteins, nicht aber in den Feldspathöfen selbst, sondern zwischen den einzelnen Feldspaten in den zu  $s$  parallelen Zeilen liegen, um so zu kontrollieren, ob ein Unterschied in der Regelung zwischen diesen Quarzen außerhalb der feldspatreichen Teilen der Muglgnese und jenen Quarzen zwischen den einzelnen Feldspaten besteht.

Um nun eine mögliche Änderung in der Orientierung der Körner in den Höfen gegenüber jenen außerhalb der Höfe feststellen zu können, wurden die Diagramme der betreffenden Bereiche zunächst in unveränderter Lage zueinander angeordnet, also auf den gemeinsamen Schliffindex bezogen. In dieser Stellung können die Diagramme nun einmal in ihren Grundzügen gleich sein, was dann gegen eine Eigenregelung sprechen würde, oder aber es kann ein mehr oder weniger deutlicher Unterschied vorhanden sein. In letzterem Falle ist ein Einfluß der Feldspate als Gefügegenossen des Quarzes auf die Regelung der an sie angrenzenden Quarze gegeben.

Um das Verhalten der Quarze in den Höfen in bezug auf die bewachsene Feldspatfläche zu kontrollieren, wurden zunächst ohne Rücksicht auf die eigentliche räumliche Lage der Feldspatflächen nur die Schnittgeraden der einzelnen Feldspatflächen mit der Schliffebene, in den Diagrammen als Feldspatkante  $k$  bezeichnet, zur Deckung gebracht. Hier wurde wieder in gesonderten Diagrammen zwischen Körnern in unmittelbarer Berührung mit Feldspaten und Körnern in 2. und 3. Lage in bezug auf die betreffende Feldspatfläche unterschieden. Erst in einem weiteren Diagramm wurden dann, nachdem jede einzelne Feldspatfläche mit den dazugehörigen Quarzen in eine Lage senkrecht zur Schliffebene rotiert und alle Einzeldiagramme auf eine gemeinsame, senkrecht zur Schliffebene stehenden Feldspatfläche  $f$  bezogen wurden, nun das Verhalten dieser in den Feldspathöfen liegenden Quarze in bezug auf die bewachsene Feldspatfläche als solche untersucht.

Während aus den ersteren Diagrammen bei einer Beziehung der Quarze, lediglich auf eine gemeinsame Feldspatkante gewisse Andeutungen einer Regel in bezug auf diese Kante sich erkennen lassen werden, lassen sich aus letzterem Diagramm mit Beziehung der Quarze auf die Feldspatfläche selbst Schlüsse auf die Zuordenbarkeit dieser Quarze zur bewachsenen Feldspatfläche gewinnen.

Nach diesen, für alle Untersuchungen am Quarzgefüge in Feldspathöfen geltenden Bemerkungen wird nun an einem dazu besonders geeigneten Beispiel solcher Hofbildung, das aus einer größeren Zahl solcher Untersuchungen ausgewählt wurde, das Verhalten der Quarze zu den mit ihnen in Berührung stehenden Feldspatflächen näher beschrieben und ihre Regel gekennzeichnet.

In einem Übersichtsdiagramm (Diagramm D 1) wurden zunächst nicht in den feldspatreichen Lagen der Muglgneise liegende Quarze eingemessen und mit dem dann als Typus „Muglgneis“ bezeichneten Sammeldiagramm D 4 verglichen, wobei sich eine gute Übereinstimmung beider Diagramme ergab.

Neben diesen Quarzen außerhalb der Lagen mit großen Feldspaten wurden nun noch jene Quarze eingemessen, die in den feldspatreichen Teilen des Gesteins, aber außerhalb der eigentlichen Feldspathöfe liegen, und die zwischen den einzelnen großen Feldspaten verschieden breite und auch verschieden lange, parallel zueinander und parallel zu dem durch die Glimmer gegebenen  $s$  verlaufende Zeilen bilden und die in keiner Beziehung zu den Feldspatflächen stehen. Auch dieses Diagramm D 7 zeigt mit seinem (ac)-Gürtel und den Maxima in  $a$  und um  $c$  eine gute Übereinstimmung mit jenem Diagramm D 1 der Quarze außerhalb der feldspatreichen Lagen, wenn auch einzelne Maxima, die in einem Diagramm stärker betont sind, im anderen Diagramm wieder weniger stark hervortreten. Eine gute Übereinstimmung dieses Diagramms D 7 mit dem Sammeldiagramm D 4 ist ebenfalls gegeben.

Das Diagramm D 8 stellt ein Sammeldiagramm aller im Schliff eingemessenen Quarzkörner, bezogen auf den Schliffindex dar, unabhängig davon, ob nun diese Körner außerhalb der Feldspathöfe oder in den Feldspathöfen liegen. Dieses Diagramm zeigt einen Gürtel in (ac), der aber gegenüber D 1 oder D 7 wesentlich breiter ist. Die Maxima im Kleinkreis um  $c$  sind wohl vorhanden, deutlich ist auch in ihm das von  $c$  um  $30^\circ$  in Ebene (bc) entfernt liegende Maximum III, was aber besonders auffallend ist, ist das Fehlen des Maximums in  $a$  (I) und auch der in  $c$  sonst immer vorhandenen Unterbesetzung. Das Maximum II des Diagramms D 1 oder D 7 ist auch im Diagramm D 8 vorhanden.

Aus dem Vergleich dieses Diagramms D 8 mit D 1 oder D 7 läßt sich vermuten, daß die Feldspate als Gefügegenossen des Quarzes die Quarzregel der Muglgneise beeinflussen, was sich durch ein Breiterwerden des (ac)-Gürtels und vor allem im Fehlen einzelner Maxima bemerkbar macht.

Es wurden daher nun alle Quarze in den Feldspathöfen allein aufgenommen. Das Diagramm D 9 umfaßt diese Quarze in den Höfen in un-

mittelbarer Berührung und auch in 2. und 3. Lage zu einem Feldspatkorn, bezogen auf den Schliffindex.

Der Vergleich mit dem Diagramm D 7 (Quarze außerhalb der Feldspathöfe) zeigt eine eindeutige Änderung in der Orientierung dieser in den Feldspathöfen liegenden Quarze gegenüber jenen außerhalb der Höfe. Eine leichte Andeutung eines Gürtels senkrecht  $b$  ist wohl noch zu erkennen, wenn er auch nur sehr lückenhaft und stark in die Breite gezogen erscheint und jene Geschlossenheit des typischen (a c)-Gürtels der Muglgneise vermissen läßt. Einzelne Maxima stimmen noch mit jenen in Diagramm D 7 überein, besonders jene im Kleinkreis um  $c$ , auch das Maximum II ist deutlich entwickelt, am auffallendsten ist aber das Fehlen des Maximums I.

Während in D 9 alle Körner in den Feldspathöfen auf den Schliffindex bezogen sind, enthält Diagramm D 10 dieselben Körner, diesmal aber so übereinandergelegt, daß sich die Feldspatkante  $k$  (Schnittgerade der jeweiligen Feldspatfläche mit der Schliffebene) der einzelnen Diagramme decken.

Dieses Diagramm D 10 zeigt nun eine deutliche Anhäufung von  $c$ -Achsenpolen auf einem Kleinkreis um  $c'$ , wobei  $c'$  in der Schliffebene angenommen wird und senkrecht zur Feldspatkante  $k$  steht. Dieses  $c'$  deckt sich nicht mit dem  $c$  des Gefüges, da die einzelnen, verschieden orientierten Teildiagramme um  $a$  des Gefüges bis zur Deckung ihrer Feldspatkanten gedreht wurden. Das Maximum in  $a$  (I) scheint bei dieser Überlagerung der Teildiagramme der Quarze in den einzelnen Feldspathöfen in bezug auf die Feldspatkante  $k$  nicht auf.

Um noch näher zu untersuchen, ob zwischen den Quarzen in unmittelbarer Berührung mit einem Feldspatkorn und jenen in 2. und 3. Lage ein Unterschied hinsichtlich ihrer Orientierung besteht, wurden beide getrennt voneinander in Diagrammen verzeichnet. Diagramm D 11 zeigt die Körner in unmittelbarer Berührung mit einem Feldspatkorn, Diagramm D 12 die Körner, die erst in 2. und 3. Lage zu einem Feldspatkorn stehen, bezogen auf eine Feldspatkante  $k$ . Zwischen diesen beiden Diagrammen besteht kein Unterschied, wenn auch die einzelnen entsprechenden Maxima manchmal verschieden stark besetzt sind. Es zeigt sich also, daß zwischen den Körnern in unmittelbarer Berührung mit einem Feldspatkorn, und jenen in einiger Entfernung davon keine Änderung in der Orientierung, etwa mit zunehmender Entfernung von der bewachsenen Feldspatfläche, auftritt.

Aus den Diagrammen D 10—D 12 läßt sich aber, nachdem diese Diagramme lediglich auf die in der Schliffebene liegenden Feldspatkante bezogen wurden, nicht aber auf die Feldspatfläche selbst, nichts aussagen über eine räumliche Zuordenbarkeit der Quarze zur betreffenden Feldspatfläche. Es wurde daher jede einzelne mit Quarzen bewachsene Feldspatfläche, deren räumliche Anordnung jeweils bekannt ist — Diagramm 13 zeigt die Anordnung der einzelnen Feldspatflächen in bezug auf den Schliffindex, wobei die Verbindungslinie der randlichen Striche mit dem Mittelpunkt des Kreises

das Streichen der einzelnen Flächen und die Punkte die Lote auf die Feldspatflächen darstellen — so lange rotiert, bis sie senkrecht auf die Schlifffläche zu stehen kommt. Alle diese nun steilstehenden Feldspatflächen mit den zugehörigen und im gleichen Sinne mitrotierten Quarz-*c*-Achsenpole wurden so übereinandergelegt, daß sich die einzelnen Feldspatflächen decken. Dadurch ist nun eine räumliche Zuordenbarkeit der *c*-Achsenpole zur bewachsenen Feldspatfläche möglich.

Diagramm D 14 zeigt dieses oben beschriebene Diagramm aller Quarze in den Feldspathöfen bei gemeinsamer, steilstehender Feldspatfläche *f*.

Zur gefügekundlichen Darstellung wurden im Diagramm D 14 die Koordination *a'* *b'* *c'* gewählt, wobei *a'* und *b'* in der Feldspatfläche (*f*) selbst liegen, während *c'* auf der Feldspatfläche senkrecht steht. Die Koordinaten *a'* *b'* *c'* fallen mit den Gefügekoordinaten *a* *b* *c* nicht zusammen, sondern bilden je nach der Lage der einzelnen Feldspatflächen mit diesen Koordinaten ganz verschiedene Winkel.

In diesem Diagramm scheint nun ein Gürtel senkrecht zur Feldspatfläche *f* in (*a'*<sup>3</sup>*c'*) auf, mit einer deutlichen Häufung in *a'*, was einer Anordnung einer Prismenfläche des Quarzes parallel zur Feldspatfläche mit Einregelung von [0001] in *a'* entspricht (Maximum I). Eine zweite, ebenso auffällige Gruppe von Maxima liegt um den Pol der Feldspatfläche *f* (*c'*), die hier einen Kleinkreis mit einem Radius von 34° um *c'* besetzen. Der Pol der Feldspatfläche *f* (*c'*) selbst zeigt eine zwar nicht sehr deutliche, aber immerhin wahrnehmbare Unterbesetzung. In dem Kleinkreis um *c'* fällt wieder jenes periphere Maximum, von *c'* ca. 34° in Ebene (*b'* *c'*) entfernt, auf, das als Maximum III gedeutet wird. Auch das Maximum II in (*a'* *c'*) ist vorhanden. Die Symmetrieebene (*a'* *c'*) ist gegeben, ebenso jene nach (*a'* *b'*), wenn auch beide durch verschieden starke Besetzungen, besonders des Maximums III, etwas gestört sind.

In den Teildiagrammen zu diesem Diagramm D 14 wurde für jede Feldspatfläche die Eigenregel der dieser betreffenden Feldspatfläche zuordenbarer Quarze untersucht. Die Kornzahl der einzelnen Teildiagramme ist sehr gering, sie schwankt zwischen 12 und 28 Körner pro Diagramm, dem entsprechend ist auch die Besetzung der einzelnen Maxima oft recht undeutlich, trotzdem lassen sich aber an einer ganzen Reihe dieser Teildiagramme ganz deutlich das Maximum in *a'* (Maximum I), Maximum II und auch Maximum III erkennen.

Eines dieser Maxima I—III allein ist in keinem der einzelnen Teildiagramme vorhanden, meistens kommen verschiedene Kombinationen dieser Maxima vor, zum Beispiel I und II, II und III, I, II und III. Symmetrologische Betrachtungen lassen sich bei diesen Teildiagrammen wegen der viel zu geringen Körnerzahl fast nirgends durchführen, wenn auch in einzelnen Fällen eine Symmetrieebene (*a'* *c'*) vorhanden ist.

Noch ein weiteres Beispiel gleichartiger Untersuchungen an Quarzen in Feldspathöfen hinsichtlich ihrer Regelung in bezug auf eine bewachsene Feldspatfläche wird hier beschrieben.

Zunächst wurde wieder ein Quarzdiagramm aus dem Bereich außerhalb der feldspatreichen Lagen der Muglneise aufgenommen (Diagramm D 2) und mit dem Diagramm D 3 aus den feldspatreichen Lagen, aber nicht aus den Höfen selbst, sondern aus den zwischen den Feldspaten liegenden und parallel zu s verlaufenden Quarzzeilen verglichen.

Beide Diagramme zeigen gute Übereinstimmung. Wenn auch einmal im einen Diagramm das eine Maximum, im anderen Diagramm wieder ein anderes Maximum stärker betont ist, decken sich doch beide Diagramme in ihrem Typus im großen und ganzen gut miteinander und mit dem aus einer Reihe von Diagrammen entstammenden und mehrere Schläffe umfassenden Quarzsammeldiagramm D 4 der Muglneise, obwohl im einzelnen kleine Unterschiede gegeben sind.

Wie in allen bisherigen Diagrammen außerhalb der Feldspathöfe läßt sich auch in D 3 wieder ein deutliches Maximum in a erkennen. Die etwas abweichende Lage dieses Maximums in Richtung (a c) hängt wohl damit zusammen, daß das s lediglich durch seine Spur (a b) gegeben ist, und seine genaue räumliche Lage nur annäherungsweise aus dem Handstück bekannt ist, da wegen der Kleinheit und Verschmierung der Glimmerschuppen ihre Einmessung und damit genaue lagenmäßige Festlegung des s nicht möglich war.

Neben diesem Maximum I ist auch noch das Maximum II deutlich vertreten und die auf einem Kleinkreis um c in einem Abstand von ca. 30° liegenden Häufungen von c-Achsenpolen, die aber gegenüber anderen Quarzdiagrammen hier weniger ausgeprägt sind. Das Maximum III, sonst immer deutlich, tritt hier nicht in Erscheinung, wenn auch eine etwas stärkere Besetzung an jener Stelle darauf hinweist. Die in allen bisherigen Diagrammen der Muglneise (nicht in den Höfen!) deutliche Unterbesetzung in c ist auch hier vorhanden, hat aber in (b c) eine geringe Verschiebung erfahren.

Im Diagramm D 15 wurden nun alle Quarzkörner verzeichnet, sowohl jene außerhalb der Feldspathöfe, als auch jene in den Feldspathöfen selbst. Dieses Diagramm gleicht in seinen Grundzügen wohl noch dem Diagramm 3, ein Gürtel in (a c) ist noch deutlich, aber im Vergleich mit D 3 doch ziemlich verbreitert. Am auffallendsten ist aber auch hier das Fehlen des Maximums I in a und der Unterbesetzung im Pol der Schieferung, in c, was auch schon beim vorangegangenen Untersuchungsbeispiel für dasselbe Diagramm aller Quarzkörner aufgefallen ist.

Durch die Quarzkörner in den Feldspathöfen erfährt also die Regel der Quarze, wie sie außerhalb der Feldspathöfe aufscheint, eine deutlich wahrnehmbare Störung.

Im Diagramm D 16 wurden nun alle Quarze eingetragen, die einer großen Zahl von Feldspathöfen entstammen und dieses Diagramm zunächst einmal, ohne Rücksicht der Lage der einzelnen Feldspatflächen zueinander, lediglich auf den Schließindex bezogen, um so einen Vergleich mit dem Diagramm D 3, das die Körner außerhalb der Feldspathöfe in den Zeilen parallel s enthält, zu ermöglichen.

Trotz der annähernd gleichen Körnerzahl in beiden Diagrammen ist in ihrer Gefügeregelung ein ganz deutlicher Unterschied gegeben. Der für D 3 charakteristische Gürtel in (a c) ist in D 16 nur ganz andeutungsweise und in keiner so geschlossenen Form wie in D 3 zu erkennen. Von den in D 3 deutlichen Maxima I, II und III ist in D 16 nur das Maximum II stärker besetzt, während die anderen Maxima nicht oder nur andeutungsweise zu erkennen sind. Auffallend gegenüber Diagramm D 3 ist auch das Fehlen des Maximums um c und auch der Unterbesetzung in c selbst, die sonst für alle Quarzdiagramme außerhalb der Feldspathöfe immer deutlich sind.

Die räumliche Lage der einzelnen Feldspatflächen, die zur Untersuchung der Regelung der sie berührenden Quarze herangezogen wurden, zu den Gefügekordinaten, a b c ist im Diagramm D 17 wiedergegeben, wobei die Verbindungslinie der randlichen Striche mit dem Mittelpunkt des Diagramms das Streichen, die Punkte das Einfallen der einzelnen Feldspatflächen bedeutet.

Die Diagramme D 18, D 19, D 20 enthalten die Körner in den Feldspathöfen bezogen auf eine gemeinsame Feldspatkante k, derart, daß alle Teildiagramme um a bis zur Deckung der einzelnen Feldspatkanten rotiert wurden, wobei nun aber die einzelnen Feldspatflächen entsprechend ihrer verschiedenen Neigung zur Schliifebene tautozonal zur gemeinsamen Feldspatkante angeordnet sind.

Diagramm D 18 enthält sämtliche Quarzkörner der Feldspathöfe, während im Diagramm D 19 nur die Quarze, die in unmittelbarer Berührung mit einem Feldspatkorn stehen, und im Diagramm D 20 jene Körner, die in 2. und 3. Lage zu den Feldspatkörnern stehen, verzeichnet sind.

Aus dem Diagramm D 18 läßt sich aber, ganz ähnlich wie am vorangegangenen Beispiel, keine zunächst auf bestimmte Einregelung deutbare Beziehung dieser Quarze zur Feldspatkante herausfinden, wenn auch wieder eine Anordnung der c-Achsenpole in einem sehr in die Breite gezogenen und auch lückenhaften Gürtel in (a c) zu erkennen ist.

Ein Unterschied zwischen den Körnern in unmittelbarer Berührung mit Feldspaten (D 19) und jenen in 2. und 3. Lage (D 20) ist nicht besonders deutlich, wenn auch im Einzelnen doch Unterschiede zwischen diesen beiden Diagrammen gegeben sind. So fällt vor allem auf, daß das Maximum in a, das in D 19, der Körner in unmittelbarer Berührung mit Feldspat deutlich ist, in D 20, dem Diagramm der Körner in 2. und 3. Lage, vollkommen fehlt. Auch ist die Besetzungsdichte der einzelnen Maxima in den beiden Diagrammen oft stark verschieden, obwohl die Körnerzahlen der beiden Diagramme nicht sehr verschieden sind.

Um nun eine möglicherweise vorhandene Zuordenbarkeit der Quarze zu den betreffenden Feldspatflächen, also Eigenregel der Quarze in den Feldspathöfen zu überprüfen, wurden sämtliche Diagramme aus den Feldspathöfen bis zur Steilstellung ihrer entsprechenden Feldspatflächen rotiert und dann nach Überdeckung dieser steil-

stehenden Feldspatflächen  $f$  zu einem Sammeldiagramm D 21 vereinigt.

Auch hier ist wieder ein Gürtel senkrecht  $f$  (Feldspatfläche) vorhanden, aber nicht so ausgeprägt wie im vorangegangenen Untersuchungsbeispiel. In diesem Gürtel ist wieder Maximum I in  $a'$ , also Einregelung von  $[0001]$  des Quarzes in  $a'$  erkennbar, ebenso ist Maximum II vorhanden, während Maximum III nur andeutungsweise zu erkennen ist. Auch hier wurde wieder zur gefügekundlichen Darstellung die Koordinaten  $a' b' c'$  verwendet, wobei  $a'$  und  $b'$  in der Feldspatfläche ( $f$ ) liegen,  $c'$  steht senkrecht auf  $a' b'$ .  $a' b' c'$  liegen irgendwie schief zu den Gefügekoordinaten  $a b c$ .

In den einzelnen Teildiagrammen zu Diagramm 21 läßt sich entsprechend der meist sehr geringen Körnerzahlen (6–10) der Teildiagramme nicht in allen Fällen eine eindeutige Zuordnung einzelner Häufungen zu bestimmten Maxima machen.

Die einzelnen Maxima in den Teildiagrammen treten nie einzeln für sich auf, sondern meist in verschiedenen, wechselnden Kombinationen zwischen Maximum I, II und III.

Die Symmetrieebene in ( $a' c'$ ) und ( $a' b'$ ), wie sie andeutungsweise im Diagramm 21 aller Körner in den Feldspathöfen gegeben ist, läßt sich manchmal auch für einzelne Teildiagramme nachweisen, wenn auch meist solche symmetrologische Betrachtungen wegen der geringen Körnerzahlen der Teildiagramme nicht möglich sind.

#### Zusammenfassung.

Die Untersuchung des Quarzgefüges außerhalb der Feldspathöfe und in den Feldspathöfen ergab am Beispiel der Muglneise folgendes:

Das Quarzgefüge außerhalb der Feldspathöfe, als Typus „Muglneis“ bezeichnet, zeigt einen sehr deutlichen und geschlossenen Gürtel in ( $a c$ ), der um  $c$  in Ebene ( $b c$ ) leicht auseinander gezogen ist. Aus diesem Diagramm heben sich vor allem Maximum I in  $a$ , Maximum II und dann ein Maximum um  $c$ , einen Kleinkreis mit Radius  $30^\circ$  bestehend, stark heraus. Ebenso ist Maximum III vorhanden. Der Pol der Schieferung  $c$  zeigt eine deutliche Unterbesetzung.

Die Trennung nach großen und kleinen Körnern (die großen Körner sind durchschnittlich 10–20mal größer als die kleinen) und ihre Einmessung in gesonderten Teildiagrammen ergab hinsichtlich ihrer Regelung keinerlei Unterschied. Beide Kornarten zeigen den oben näher charakterisierten ( $a c$ )-Gürtel, mit der für dieses Gestein typischen Verteilung bekannter Maxima.

Da in allen diesen Diagrammen die einzelnen Maxima immer sehr scharf ausgeprägt sind, also keinerlei Dehnung oder Aufspaltung zeigen, ist für das Quarzgefüge außerhalb der Feldspathöfe keine sich im Gefüge abbildende Änderung der Gleitrichtung  $a$  im Gefügegebilde  $a b c$  anzunehmen.

Ganz anders sind die Verhältnisse in den Feldspathöfen. Die Feldspate bewirken hier eine sehr deutliche Änderung der Gefüge-

regel dieser in den Höfen liegenden Quarze gegenüber jenen Körnern, die außerhalb dieser Höfe liegen; derart, daß der für die Muglgnese typische (a,c)-Gürtel des Gesamtgesteins, der an allen bisher untersuchten Gesteinstypen dieser Serie immer wieder mit nur geringen Besetzungsunterschieden aufscheint, an den Quarzen in den Feldspathöfen gestört und nur sehr undeutlich vorhanden ist.

Es wurden daher an einer großen Zahl (33) solcher Feldspathöfe Untersuchungen des Quarzgefüges dieser Höfe in bezug auf die betreffende Feldspatfläche (f) durchgeführt, wobei bei der Einmessung zwischen Körnern in unmittelbarer Berührung mit den Feldspaten und jenen in 2. und 3. Lage in Teildiagrammen unterschieden wurde.

Die Einmessung der Quarze in den Feldspathöfen ergab nun für die bisher untersuchten Fälle eine in bezug auf diese Feldspatfläche gute Zuordenbarkeit der Regelung der Quarze, derart, daß senkrecht zu diesen Feldspatflächen ein deutlicher Gürtel — (a'c')-Gürtel — auftritt, aus dem sich die für Tektonite typischen Maxima I, II und III, hier in bezug auf die Feldspatfläche f (a'b') durch mehr oder weniger stark besetzte Maxima herausheben. Ein Unterschied in der Regelung zwischen Körnern in unmittelbarer Berührung mit den Feldspaten und Körnern in 2. und 3. Lage dazu konnte nicht festgestellt werden.

Für die Quarze in den Feldspathöfen ist also auf Grund der bisher untersuchten Fälle „Eigenregelung“ (B. Sander, L 6) in bezug auf die jeweilige von ihnen bewachsene Feldspatfläche, wie sie oben näher beschrieben wurde, nachgewiesen.

Mißt man aber, ohne zwischen den Quarzkörnern außerhalb der Feldspathöfe und jenen in den Feldspathöfen zu unterscheiden, das gesamte Quarzgefüge der Muglgnese ein, so ergibt sich eine deutliche Streuung der oben skizzierten Quarzregel Typus „Muglgnese“ (Quarze außerhalb der Feldspathöfe!), derart, daß der sonst in allen bisher untersuchten Gesteinstypen dieser Serie immer wieder nur mit geringfügigen Änderungen der Besetzungsdichte aufscheinende (a,c)-Gürtel nur mehr sehr undeutlich ist. Es beeinflussen also im vorliegenden Falle die Feldspate als Gefügegenossen des Quarzes in deutlicher und definierter Weise die Quarzregel der Muglgnese, während in anderen Fällen (B. Sander, L 4) ein Einfluß der Feldspatkörner als Gefügegenossen auf das Quarzgefüge nicht vorhanden war.

Auf Grund seiner Gefügeuntersuchungen gibt W. Schmidt (L 8) für die Muglgnese „als Durchbewegungsrichtung S—N“ an. Die vorliegenden Untersuchungen am Quarzgefüge der Muglgnese ergaben einen immer sehr deutlichen Gürtel senkrecht zu dem an den Handstücken und an den Dünnschliffen auffälligen E—W verlaufenden b des Gefüges. Es ist vereinbar mit der Anschauung von W. Schmidt und unvereinbar mit der von E. M. Anderson (L 1), der für diese Gesteine eine W—E-Bewegung annimmt und es ist für die Muglgnese festgestellt, daß ihre Hauptebene der Bewegung und Symmetrieebene der Formung in der Vertikalebene N—S liegt.

## Zu den Diagrammen

Diagramm D 1. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 400 Quarzachsen; 5-3-2-1-0-5-0-2,0%; nur Körner aus feldspatreichen Teilen ohne Unterscheidung zwischen großen und kleinen Körnern.

Diagramm D 2. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 400 Quarzachsen; 7-6-5-4-3-2-1-0-2,0%; nur Körner aus feldspatreichen Teilen ohne Unterscheidung zwischen großen und kleinen Körnern.

Diagramm D 3. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 321 Quarzachsen; 7-6-5-4-3-2-1-0-6-0-3,0%; Körner außerhalb der Feldspathöfe ohne Unterscheidung zwischen großen und kleinen Körnern.

Diagramm D 4. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 1477 Quarzachsen; 4-3-2-1-0-5-0-1,0%; Sammeldiagramm aus den Diagrammen 1, 2, 3 und 7, Typus „Muglgneis“; Körner aus feldspatfreien Teilen und außerhalb der Feldspathöfe ohne Unterscheidung zwischen großen und kleinen Körnern.

Diagramm D 5. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 264 Quarzachsen; 10-7-6-5-4-3-2-1-0-5, 0%; nur Körner aus feldspatfreien Teilen, kleine Körner.

Diagramm D 6. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 57 Quarzachsen; 17-14-11-7-4-1,0%; nur Körner aus feldspatfreien Teilen, große Körner.

Diagramm D 7. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 356 Quarzachsen; 6-5-4-3-2-1-0-5,0; Körner außerhalb der Feldspathöfe ohne Unterscheidung zwischen großen und kleinen Körnern.

Diagramm D 8. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 607 Quarzachsen; 5-4-3-2-1-0-5-0-1,0%. Quarze außerhalb der Feldspathöfe und in den Feldspathöfen, bezogen auf den Schliffindex.

Diagramm D 9. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 251 Quarzachsen; 4-3-2-1-0-50%; Quarze in den Feldspathöfen, bezogen auf den Schliffindex.

Diagramm D 10. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 251 Quarzachsen; 5-4-3-2-1-0-5,0%; Quarze in den Feldspathöfen, wie Diagramm D 9, aber bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 11. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 91 Quarzachsen; 6-5-4-3-2-1,0%; Quarze in den Feldspathöfen, nur Körner in Berührung mit Feldspat, bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 12. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 161 Quarzachsen; 6-5-4-3-2-1-0-5,0%; Quarze in den Feldspathöfen, nur Körner in 2. und 3. Lage zu einer Feldspatfläche, bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 13. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 13 Feldspatflächen aus Feldspathöfen, dargestellt durch ihr Streichen (Verbindung randliche Striche — Mittelpunkt der Projektion) und ihr Einfallen (Punkte).

Diagramm D 14. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 223 Quarzachsen; 6-5-4-3-2-1-0-5,0%; Quarze in den Feldspathöfen, bezogen auf eine Feldspatfläche f, die Feldspatfläche f (a' b') steht  $\perp$  zur Zeichenebene.

Diagramm D 15. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 590 Quarzachsen; 5-4-3-2-1-0-5-0-2,0%; Quarze in den Feldspathöfen und außerhalb der Feldspathöfe, bezogen auf den Schliffindex.

Diagramm D 16. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 269 Quarzachsen; 4-3-2-1-0-4,0%; Quarze in den Feldspathöfen, bezogen auf den Schliffindex.

Diagramm D 17. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 20 Feldspatflächen aus Feldspathöfen, dargestellt durch ihr Streichen (Verbindung rundliche Striche — Mittelpunkt der Projektion) und ihr Einfallen (Punkte).

Diagramm D 18. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 269 Quarzachsen; 4-3-2-1-0-4,0%; Quarze in Feldspathöfen, bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 19. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 113 Quarzachsen; 7-6-5-4-3-2-1,0%; Quarze in Feldspathöfen, nur Körner in Berührung mit Feldspat, bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 20. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 156 Quarzachsen; 6-5-4-3-2-1-0-6,0%; Quarze in Feldspathöfen, nur Körner in 2. und 3. Lage zu einer Feldspatfläche, bezogen auf eine Feldspatkante k.

Diagramm D 21. Muglgneis, Gößgraben, 1a; 269 Quarzachsen; 5-4-3-2-1-0-4,4%; Quarze in Feldspathöfen, wie Diagramm D 18, bezogen aber auf eine Feldspatfläche f, die Feldspatfläche f (a' b') steht  $\perp$  zur Zeichenebene.

## Literaturnachweise

1. Anderson, E. M., On lineation and petrofabric structure, and the shearing movement by which they have been produced. The quarterly Journal of the Geol. Soc. of London, Vol. 104, 1948.
2. Gaertner, H. R. v., Diskussionsbemerkungen zu: Anderson, E. M., On lineation and petrofabric structure, and the shearing movement by which they have been produced. The quarterly Journal of the Geol. Soc. of London, Vol. 104, 1949.
3. Hauser, L., Petrographische Studien und Profile aus dem Gebiet der Mugel. (Mugel-Rennfeldzug, Steiermark). Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 70. Beilage-Band, Abt. A, 1936.
4. Sander, B., Gefügekunde der Gesteine, Verlag Julius Springer, Wien, 1930.
5. Sander, B., Fortschritte der Gefügekunde der Gesteine, Anwendung, Ergebnis, Kritik. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, Band 18, 1934.
6. Sander, B., Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper, I. Teil: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil. Springer-Verlag, Wien und Innsbruck, 1948. II. Teil: Die Korngefüge. Springer-Verlag, Wien und Innsbruck, 1950.
7. Schaffner, F. X., Geologie der Ostmark. Verlag Franz Deuticke, Wien 1943.
8. Schmidt, W., Gefügestatistik, Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, 38. Band, Wien, 1925.
9. Schmidt, W., Untersuchung über die Regelung des Quarzgefüges kristalliner Schiefer. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, 11. Band, 1927.
10. Schmidt, W., Zur Quarzgefügeregel. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, 11. Band, 1927.

**E. Clar, Gefügekunde und Aufnahmegeologie.** (Zu Bruno Sander: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper; I. Teil: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil, Springer, Wien-Innsbruck, 1948, 215 S.; II. Teil: Die Korngefüge, ebenda, 1950, 409 S.).

Seit dem Erscheinen der ersten „Gefügekunde der Gesteine“ im Jahre 1930 hat Bruno Sander die Gefügekunde weit über den dem Leser damals bewußtwerdenden Rahmen der Fragestellung und Anwendung hinaus entwickelt. Sie hat sich losgelöst von jeder Beschränkung auf die damals im Vordergrund stehende mikroskopische Analyse von Korngefügen der Gesteine und wurde zu einer allgemeinen 'Gefügekunde, deren vornehmlichste Studienobjekte allerdings die geologischen Körper jeglicher Größenordnung bleiben.

Nachdem besonders durch B. Sander selbst, O. Schmiedegg und A. Fuchs in Zentral- und Kalkalpen gezeigt ist, daß das Verfolgen gefügekundlicher Fragestellung auch die aufnahmegeologischen Möglichkeiten wesentlich erweitert, erscheinen zunehmend gefügekundliche Begriffe und Darstellungen in geologischen Arbeiten. Eine Einführung, auch für noch Fernerstehende, in Betrachtungsweise und Methodik der Gefügekunde und in das Wesen ihrer streng erschlossenen Ergebnisse war dadurch schon zum dringenden Bedürfnis geworden. Denn auch mißverständliche Anwendung und voreilige Auslegung sind bereits durch Beispiele belegt.