

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
Sitzung vom 10. Juni 1954

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Osterreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1954, Nr. 9

(Seite 79 bis 83)

Das wirkl. Mitglied Bruno Sander übersendet eine vorläufige Mitteilung, u. zw.:

„Die Einregelung von [100] der Hellglimmer in alpinen Tektoniten.“ (Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck.) Von William F. Brace.

Aus verschiedenen kristallinen Schiefen der Ostalpen wurde die Regel der Hellglimmer im Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck an zwölf Beispielen mit 27 Diagrammen (zirka 5000 Messungen) untersucht. Die wesentlichen Ergebnisse daraus werden hier vorläufig mitgeteilt und erstrecken sich hauptsächlich auf die Beziehung zwischen Glimmerregel nach (001) und [100] und tektonischen Koordinaten. Als Fortsetzung dieser Untersuchungen ist beabsichtigt: 1. Aufklärung der Beziehungen zwischen Hellglimmerregelung, Biotitregelung und Quarzregelung. 2. Vergleich der ostalpinen Glimmergefüge mit unter ähnlichen tektonischen Bedingungen geprägten Glimmergefügen aus den Appalachian (USA). 3. Die Zusammenhänge zwischen der Hellglimmerregelung und der Hellglimmer-Kristallstruktur, wie sie durch neuere Untersuchungen dargestellt wird. Das endgültige Arbeitsziel ist eine umfassende Untersuchung über das Verhalten des Glimmers bei Deformation.

Die untersuchten Handstücke wurden von Prof. B. Sander gelegentlich der geologischen Kartierung (Blatt Sterzing, Meran, Matri) gesammelt und nun in dankenswerter Weise mir zur Bearbeitung überlassen. Sie stammen aus Altkristallin, Quarzphyllit, Schieferhülle und Brenner-Trias, somit aus verschiedenen

stratigraphischen und tektonischen Horizonten, und unterscheiden sich auch in ihrer tektonischen Fazies, so daß es berechtigt erscheint, die Ergebnisse zu verallgemeinern.

Die Untersuchungen wurden an Schliffen || zur *s*-Fläche (*ab*-Schnitte) ausgeführt. Außerdem wurden in einzelnen Fällen Schnitte \perp *s*, (*ac*)- und *hol*-Schnitte untersucht. Die Glimmer wurden nicht chemisch analysiert, konnten aber nach ihren optischen Eigenschaften als Muskowite und Biotite bestimmt werden. Neben Glimmer waren in fast allen Schliffen Quarz, Plagioklas, seltener Staurolith, Granat und Disthen vertreten. Alle Handstücke zeigen ein deutliches *s* mit kleinen Faltenachsen (*B*-Achsen). Die Gefügekoordinaten (*a*, *b*, *c*) wurden in der bekannten Weise (B. Sander 1948, S. 68) festgelegt. Nach dem makroskopischen Eindruck können einige Proben als *s*-Tektonite bezeichnet werden, und zwar jene Fälle, wo die Falten sehr klein sind und somit das Flächengefüge || *s* dominiert. In der Mehrzahl herrschen deutliche *B*-Tektonittypen vor, an denen verschiedentlich spitzwinkelige Überprägungen von zwei oder drei Faltenachsen zu beobachten sind.

Die Hellglimmer (in der *ab*-Ebene gesehen) zeigen eine tafelige Gestalt mit rundlicher bis schwach gelängter Umgrenzung. Die Tafeln sind schwierig voneinander getrennt zu beobachten. Wo dies möglich ist, scheint eine Längsachse in ihrer Umgrenzung wahrscheinlich, welche zur Gefügekoordinate *b* annähernd parallel liegt. In *ac*-Schliffen sind verschiedentlich Krümmungen der Glimmerscheiben festzustellen. „Querglimmer“ (B. Sander 1950, S. 241) sind häufig vertreten. Im Laufe der Korngefügeanalyse wurden gelegentlich die $2V_{\alpha}$ gemessen. Sie ergaben für alle untersuchten Proben im Durchschnitt Werte zwischen $30-42^{\circ}$. Die Schwankungen von $2V$ innerhalb eines Dünnschliffes können bis $\pm 5^{\circ}$ betragen. Die Hellglimmer (im *ab*-Schliff gesehen) haben in manchen Fällen unregelmäßige oder undulöse Auslöschung. Obwohl dieses Phänomen abwechselnden Zonen unterschiedlicher optischer Orientierung zuzuschreiben ist, handelt es sich nicht um Zwillinge im kristallographischen Sinne. Die Zonen sind weder durch sichtbare Kristallflächen begrenzt noch haben ihre Indikatrizien miteinander konstante Winkelbeziehungen. Innerhalb solcher „Überindividuen“ im Hinblick auf die Lage von [100] schwankt der Winkel zwischen den [100] in nebeneinanderliegenden Zonen von $45-90^{\circ}$. Diese Erscheinung dürfte möglicherweise übereinanderliegenden dünnen verkrümmten Glimmerscheiben zuzuordnen sein.

Durch Vergleich der Glimmergefüge von drei unterschiedlich orientierten *ab*-Schliffen eines Handstückes konnte festgestellt werden, 1. daß der Präparationsakt (Schleifen) keinen Einfluß auf die Regelung hat und 2., daß das Material im Dünnschliffbereich in bezug auf das Glimmergefüge homogen ist.

Wie zu erwarten war, lagen die Lote auf (001) der Glimmer in Gürteln, deren Achsen in fast allen Fällen mit makroskopisch sichtbaren Faltungsachsen übereinstimmten. Die Gürtel zeigen charakteristische Unterbrechungen zwischen *a* und *c* bei 10 bis 30° (von Koordinate *a* nach Koordinate *c* gezählt). Untermaxima in der *ab*-Ebene (dort in *a* und zwischen *a* und *b*) sind den Querglimmern zuzuordnen. Es ist auffällig, daß die Lage dieser randlichen Maxima die von den Hauptgürteln bestimmte Symmetrie etwas stört. Die Richtungen [100], deren dreidimensionale Lagen mit dem U-Tisch bestimmt wurden, liegen für die Glimmer mit (001) || *s* im allgemeinen in einem Gürtel subparallel mit *s*. Die Hauptmaxima in diesem Gürtel liegen fast immer subparallel *a*, Nebenmaxima divergieren häufig 40—50° von *a* in Richtung *b*. Die Richtungen [100] liegen nie auf Kleinkreisen um *b*.

Durch Einmessen der [100] von solchen Glimmerkörnern, deren (001)-Lote scharf in *c* geregelt sind (Körner des Hauptmaximums in *c*), konnte festgestellt werden, daß dieser Korngruppe nicht ein einzelnes [100] Maximum, sondern zwei oder drei klare Maxima entsprechen. Es ist bemerkenswert, daß sich die Schärfe dieser [100] Maxima in gleichem Maße verringert, wie man (zur Ermittlung der [100]) Glimmerkörner verwendet, deren (001)-Lote vom Hauptmaximum in *c* mehr und mehr divergieren.

Für zwei Fälle war es möglich, die Azimutorientierung der Richtung [100] der Biotite mit der [100] der Hellglimmer zu vergleichen. Die Biotitorientierung wurde mit Hilfe des Konoskops — ohne U-Tisch — bestimmt. Die Biotitkörner liegen wie die Hellglimmer || *s*; sie sind größer und in ihrer Umgrenzung mehr rundlich als letztere. Die [100] Richtungen der Biotite lassen keine symmetrologischen Beziehungen zu den [100] Richtungen der Hellglimmer erkennen.

Nach dem gegenwärtigen Stande in der Untersuchung der Muskowitstruktur, welche sich auf Experimente und theoretische Betrachtungen stützt (Mügge 1898, Buerger 1930), findet im Muskowit Translationsgleitung parallel zu (001) in Richtung [100] und 60° entfernt liegend in [110] und in [1 $\bar{1}$ 0]

statt. Aus meinen bisherigen experimentellen Ergebnissen zeigen sich keine Anhaltspunkte für eine Bevorzugung einer dieser drei Richtungen.

Es besteht gute Übereinstimmung zwischen den vorläufigen Resultaten dieser Untersuchungen und den grundsätzlichen Ergebnissen Sanders (Gefügekunde 1930 und 1950), wonach die Hellglimmer in Tektoniten so eingeregelt werden, daß ihre [100] Richtungen im allgemeinen parallel der Gefügekoordinate a (= Bewegungsrichtung) zu liegen kommen.

Aus der Untersuchung von Querglimmern hinsichtlich ihrer [100] Richtung ergaben sich keine Anhaltspunkte dafür, daß diese Glimmerlagen durch eine mehrscharige Scherung *hol* erzeugt worden wären. Die [100] Richtungen solcher Glimmer zeigten keine dahinweisenden Maxima (weder in ac noch um b , wie im Falle mehrerer *hol*-Scherflächen zu erwarten wäre).

Die Winkelabstände zwischen den [100] Maxima sind mit den Strukturuntersuchungsergebnissen für „Ideal-Muskowite“ nicht zu korrelieren. Es ist möglich, daß das Muskowitgleit-system hier nicht anwendbar ist. Vielleicht ist hierbei zu beachten, daß die kristalloptischen Daten ($2V_a$) der untersuchten Hellglimmer von den idealen Muskowiten abweichen.

Quarzachsen — in den wenigen Fällen, wo sie gemessen wurden — liegen wie die (001)-Glimmerlote in ac -Gürteln. Quarz und Hellglimmer sind homoachs geregelt. Ebenso trifft dies für Biotite zu, wenn man nur die (001)-Lote beachtet. Beachtet man aber auch die [100] Richtungen der Biotite, und vergleicht diese mit den [100] Lagen bei den Hellglimmern, so kann für die Biotitregel vorerst keine symmetrologische Beziehung zu den Regelungen der Quarz- und Hellglimmerteilgefüge aufgestellt werden.

Zusammenfassung.

In zwölf Handstücken aus verschiedenen ostalpinen Glimmerschiefern wurde bei Hellglimmer die Orientierung von [100] und (001) bestimmt. (001) erzeugt Gürtel, deren Achsen parallel zu den sichtbaren Faltenachsen liegen und schwache Anhäufungen parallel zu s . Die [100] zeigen in einigen Maxima gürtelartige Streuungen subparallel zu s ; das stärkere Maximum liegt $\parallel a$, wodurch Übereinstimmung zwischen beobachtetem Gefüge und den experimentellen Daten bei Translationsgleitung in Muskowiten gegeben ist. Es ist beabsichtigt, diese Untersuchungen durch ähnliche Untersuchungen an den metamorphen Gesteinen der

nördlichen Appalachen auszudehnen und die Ergebnisse mit dem derzeitigen Stand der Strukturuntersuchungen für Hellglimmer zu vergleichen.

Literaturverzeichnis:

Buerger, M. J. (1930), Translation gliding in crystals. *Americ. Miner.* Vol. 15, pp. 1.

Mügge, O. (1898), Über Translation usw. *Neues Jahrb.* Vol. 1, pp. 71.

Sander, B. (1930), Gefügekunde der Gesteine. Wien, Springer-Verlag, pp. 215 und D 137, D 154.

Sander, B. (1948), Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper, I. Teil.

Sander, B. (1950), Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper, II. Teil. Wien, Springer-Verlag, pp. 214, 248 und D 96, D 97, D 112.
