

Literaturnotizen.

Bruno Sander. Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. *Tschermaks mineral. und petr. Mitteil.* XXX. Bd., pag. 281—314 mit 2 Tafeln, Wien 1911.

Diese inhaltreiche Abhandlung ist sowohl für den Petrographen als für den Geologen, besonders den Tektoniker von Interesse und Bedeutung, indem an Vorgängen kleinster mechanischer Elemente des Gesteins Prinzipien und Regeln abgeleitet werden, welche ebenso für die Struktur eines Gesteins als jene großer Schichtkomplexe Geltung haben.

Der Verfasser untersucht jene Umsätze mechanischer Spannungen im Gestein, welche sich in bleibenden Deformationen äußern und durch gesetzmäßige Bewegung der als kleinste Bewegungseinheiten auftretenden Teilchen — Sander nennt sie Gefügeelemente — zustande kommen.

Die Größe der Gefügeelemente hängt von der Größe und Form des beanspruchten Körpers, von der Art der Beanspruchung und vor allem vom Material ab. Schon vorhandene Texturen beeinflussen die Art der Teilbewegung und diese wirkt wieder verstärkend auf die Ausbildung der Textur ein („Prinzip der gleichsinnigen Anpassung des neuen Gefüges an das frühere“). Dementsprechend folgen auch oft starke Deformationen den Gesteinsgrenzen (stratigraphisch horizontierbare Mylonite).

Der Verfasser wählt zunächst als besonders wichtige Vorgänge die Faltung und die Phyllitisierung als Gegenstände seines Studiums.

Er stellt sich die Frage, ob und in welcher Weise bei Faltung eine Ausbildung der Spannungsrichtungen erfolgt. Die Faltungsdeformation kann rupturrell (tektonoklastisch) oder durch Kristalloblastese vor sich gehen. Beckes Kristallisationsschieferung ist zunächst für den einfachen Fall paralleler gerichteter Spannungen (Belastungsmetamorphose) ausgeführt worden, läßt es aber noch unentschieden, ob sie auch durch faltende Spannungen selbst bewirkt werden kann (tektonoblastische Deformation). Sander führt seine Studien an typischen Präparaten von Tauerngesteinen durch, wobei besonders quarzreiche Gesteine gewählt werden, weil der Quarz seiner optischen Eigenschaften wegen sich für Deformationsbeobachtungen gut eignet und einer der wesentlichsten Bestandteile kristalliner Schiefer ist.

An Beispielen von indifferenten Phylliten läßt sich die Regel der Stauchfaltengröße beobachten. Derselbe Druck erzeugt um so kleinere Falten, je näher die Flächen kleinster Schubfestigkeit (*s*-Flächen, wie sie Sander weiterhin nennt) aneinander liegen. Je feiner schieferig der Phyllit, um so kleiner die Fältelung; die Regel ist aber unabhängig von den absoluten Maßen und daher auch eine tektonische Regel.

Tektonoklastische Faltung, das heißt Abhängigkeit des kataklastischen Gefüges von der Anordnung der faltenden Spannungen zeigt ein Schliif eines Quarzites. Hier ist der innerste Teil der Schichtumbiegung in einer den während der Faltung auftretenden Spannungen entsprechenden Weise umgeformt worden, indem die Quarzkörner, welche sonst in der Richtung der *c*-Achse (*ε*) gestreckt und radial zur Umbiegung der Schichtlagen gestellt sind, hier zwar auch mit der Längserstreckung radial geordnet sind, aber diese Längserstreckung entspricht hier nicht mehr *ε*, sondern ω ($\perp c$) — *c* ist also parallel den Schichtgrenzen — die Undulationsstreifung (Böhmische Streifung) durchsetzt diese Körner quer gegenüber dem Verlauf parallel zur Länge in den anderen. Die Regel, daß *c* annähernd normal auf Flächen geringster Schubfestigkeit steht, nennt Sander die Trenersche Regel nach dem ersten Darsteller derselben. Sie wird auch durch Experimente verschiedener Forscher bestätigt.

Ein Präparat von Quarzphyllit mit typischer Kristallisationsschieferung, welche die Faltenumbiegungen bruchlos mitmacht, zeigt alle Muskowitblättchen in Polygonalbögen ohne jede Deformation den Faltenbögen folgend. Die Kristallisation des Glimmers erfolgte also nach der Faltung, da sie sonst verbogen worden wären. Die Struktur ist eine helizitische. Sander nennt diese Art von Kristallisation *Abbildungskristallisation*, insofern diese Schieferung die Abbildung einer älteren Struktur ist, aber nicht jene der Spannungen während der Faltung. Auch

die Beck'sche Kristallisationschieferung kann in einem Falle Abbildungskristallisation sein.

In einem anderen Schlicke konnten auch Anzeichen einer Abhängigkeit der Kristallisation von den faltenden Spannungen (tektonoblastische Deformation) beobachtet werden.

Viele Phyllite zeigen im kleinen dasselbe Gefüge wie manche zusammengesetzte Schichtkomplexe in stark gestörten Gebieten; in beiden Fällen ist die Linsenform und der schnelle Wechsel und die Wiederholung von Lagen verschiedenen Materials auf tektonischem Wege, durch Teilbewegungen an Flächen kleinster Schubfestigkeit entstanden. Sander wählt für Gesteine, deren Phyllitisierung durch solche nichtkristalloblastische Teilbewegungen zustande gekommen ist, den Namen Phyllonite (abgekürzt für Phyllitmylonite). Derartige Gesteine nehmen an der Zusammensetzung der zentralalpiner Phyllitserien einen sehr großen Anteil und oft kann auch im Handstück die Entstehung durch tektonische Mischung verschiedener Glieder zu einem Phyllit erkannt werden.

Beim Studium dieser Vorgänge im Gestein kommen besonders die linsenförmig ausgezogenen Elemente, die Quarze, in Betracht. Die Deformation derselben ist fast immer eine bruchweise, indem sich zuerst eine Undulationsstreifung einstellt, welche immer parallel der Achse kleinerer Elastizität liegt (Undulationsregel), aber fast immer gleichzeitig auch nahe parallel zu der Streifung (also γ') Sprünge, an denen die Körner in längliche Teilstücke zerfallen, welche dann aneinander vorbeigleitend sich zu Linsen und Lagern gruppieren. Jede Linse hat ihre gleichmäßige Korngröße, die nahe benachbarter Linsen ist aber oft verschieden. Die Korngröße hängt besonders von dem Stadium der Ausdünnung ab. Außer der Bildung der Quarzlinsen sind auch die Serizitisierungsformen der Feldspate Zeichen jener Bewegungen.

Bei seitlicher Pressung eines Schiefers wird eine mechanisch differente Einlage zunächst gefaltet, dann in linsenförmige Elemente auseinandergerückt. Ein ähnlicher Vorgang ist für Schichtserien mit Linsenbau anzunehmen. Sander spricht hier von Umfaltung zum Unterschiede von Clivage, da im ersteren Falle die ursprünglichen Bewegungsfächen im Gestein beibehalten und nur umgestellt und verstärkt werden, während die differenten Elemente sich in Linsen zerlegen.

Phyllonite können sich sowohl aus nicht metamorphen, als auch aus hochkristallinen Gesteinen (Schieferhüllengesteine) bilden. Bei der Deformation von Gesteinen handelt es sich meistens um die Weiterbildung, selten um die Neubildung von *s*-Flächen.

In tektonischer Hinsicht ist die Beachtung der oben angeführten Prinzipien (Regel der Stauchfaltengröße, Phyllonite etc.) von Bedeutung, weil größere Schuttbewegungen auf eine Summierung solcher Teilbewegungen zurückgeführt werden können. Die Aufmerksamkeit des Tektonikers muß auf solche Komplexe als Bewegungshorizonte gerichtet sein.

Bei der Annahme einer Auspressung von Decken aus einer Wurzelzone würden die Schichten in diesen zu Phylloniten und lentikulären Serien in gleich starker Weise wie in der Wurzel selbst geworden sein und man könnte in ihnen ebensowenig Teildecken, wie in jenen Teilwurzeln unterscheiden; ähnlich wie im kleinen träte an solchen Decken zuerst Faltung ein, dann Bewegung an *s*-Flächen mit stratigraphisch unentwirrbarer Linsenstruktur, um so unentwirrbarer, je genauer man sie stratigraphisch gliedern will.

Zum Schlusse bespricht Sander noch verschiedene experimentelle Beispiele für die Bedeutung der *s*-Flächen. In einem homogenen Material zum Beispiel Papiermaché, geht die Deformation bei Biegung anders vor sich, als wenn zahlreiche *s*-Flächen vorhanden sind, zum Beispiel in einem Paket von Papierblättern. Hier gleicht sich die Spannung längs den verschiebbaren Flächen aus. In der Natur können diese *s*-Flächen primäre (durch Sedimentation, Schwerekomponenten etc.) oder abgebildete primäre sein oder tektonisch weitergebildete. (W. Hammer.)

Walter Penck. Die Melaphyerausbrüche von Buffaure. Mit einer Karte 1:25000, einer Profiltafel und 5 Textfiguren. Mitteilungen d. Geolog. Gesellschaft in Wien, V. Band 1912, pag. 20—86.

Das Melaphyrgebiet von Buffaure im Fassatal (Südtirol), welches von Richthofen zuerst erforscht und beschrieben wurde und in neuerer Zeit durch