

MIKROSTRUKTUREN IN KATAKLASITEN

Lothar MAHR, Institut für technische Geologie, Technische Universität Graz, Rechbauerstr. 12, A-8010 Graz.

Die mikrostrukturelle Entwicklung bei der Genese von Kataklastiten und Kakiriten wurde anhand kühler Störungszonen im Kristallin der Koralm untersucht. Ausgangsgestein ist ein Zweiglimmergneis der zunehmende kataklastische Überprägung, Anreicherung von weichplastischem Ton und schließlich typische Störungslette (fault gauges) zeigt.

Preparationstechnik

Die Probenaufbereitung des fault gauge erfordert eine spezielle Technik. Die Proben wurden unter Vakuum in Kunstharz eingebettet und mit Zweikomponentenkleber auf Objektträger geklebt. Beim Schleifvorgang wurde Petroleum verwendet, Wasserkontakt ist zu vermeiden. Mit dieser Methode wurden Schliffdicken von etwa 70 Mikron erreicht. Es wurden Schlitze parallel zur makroskopischen Lineation (Harnischstriemung) angefertigt.

Mikrostrukturen

Im Schliffbereich können Gefügemerkmale von duktilen, semiduktilen und spröden Strukturen unterschieden werden. Diese Gefügeentwicklung ist verbunden mit prograder Kornzerkleinerung und Anreicherung von Feinmaterial.

Im Randbereich der Störungszone verlaufen Scher- und Dehnungsstrukturen quer über das alte Gefüge. Der zentrale Bereich kann in drei Gefügetypen gegliedert werden (Abb. 1).

Typ 1: Weitständiges S-C Gefüge, Quarz ist häufigstes Mineral.

Typ 2: Engständiges S-C Gefüge, der Glimmergehalt nimmt zu. Schersinnindikatoren sind häufig (Intrafoliate Falten, σ -Strukturen um rotierte Klaster, Scher- und Dehnungsrisse etc..)

Typ 3: Kataklasezone im engeren Sinn. Extreme Kornzerkleinerung, Klaster schwimmen in toniger Matrix. Teilweise ist Foliation vorhanden.

Die drei Gefügetypen und der Randbereich der Störungszone werden von Scherbändern (ECC-Strukturen) durchbrochen.

Die Zonierung in diese drei Gefügetypen tritt sowohl im Aufschlußmasstab als auch im Schliffbereich auf.

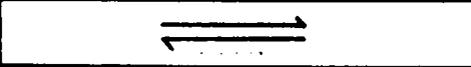
	Gefüge - Typ	Strukturen	Quarz c-Achsen
	Rand - bereich	Scher-Dehnungsrisse im Quarz	
	I	S-C Gefüge σ -Klaster	
	II	Intrafoliate Falten Dehnungsrisse in Klaster	
	III	Antithetische Flächen in Klaster	

Abb. 1: Die Strukturen und Texturen in der Störungszone. Lange Bildkante entspricht etwa 3 cm.

Texturen

Alle drei Gefügetypen zeigen ausgeprägte Quarztexturierung (Abb. 1). In den Typen 1 und 2 dominieren Texturen, die in duktilen Gefügen einer Scherdeformation zugeordnet werden. Quarz-c-Achsen zeigen Schräggürtel, <a>-Achsen bilden ein Maximum subparallel zur Spur der Scherebene. In Typ 3, der Kataklysezone im engeren Sinn, dominieren Plättungsstrukturen. Quarz-c-Achsen zeigen Kreuzgürtelverteilungen, die <a>-Achsen sind in vier Cluster symmetrisch zur Spur der Foliation orientiert.

Interpretation

Das gleichzeitige Vorkommen von duktilen und kataklastischen Strukturen im Schlibfbereich wird als progressive Entwicklung bei der Genese der Kataklyse gedeutet. Für diesen Bereich der Störungszone werden einheitliche Druck und Temperaturbedingungen angenommen. Für die Aktivierung der verschiedenen Deformationsmechanismen, die einerseits duktile Strukturen und andererseits Kataklyse erzeugt haben, werden daher nicht Druck und Temperatur, sondern die Verformungsrate verantwortlich gemacht. Für die Entstehung der Störungszone wird ein Mechanismus angenommen bei dem die Verformungsrate und Differentialspannung der steuernde Faktor ist.

Folgender Verformungspfad ist vorstellbar:

- 1) In einer frühen Phase der Störungsbildung wird Differentialspannung über "langsam arbeitende" Deformationsmechanismen abgebaut. Es bilden sich duktile Strukturen.
- 2) Übersteigt die Differentialspannung einen Wert, der

nicht mehr über das duktile Regime abgebaut werden kann, setzt ein neuer, "schnellerer" Deformationsmechanismus ein, es kommt zur Kataklase.

- 3) Ist durch den "schnell arbeitenden" Verformungsmechanismus der Stress wieder soweit abgebaut, daß ein "langsamer" Mechanismus zum Stressabbau reicht, können wieder duktile Strukturen entstehen.

Auf diese Weise entsteht eine zyklische Entwicklung zwischen Stressakkumulation und stressabbauenden Deformationsmechanismen.

Die Quarzstrukturen müssen ebenfalls unter sehr niedrigen Temperaturen gebildet worden sein. Ein Modell, wie es LISTER et al. (1978) für die Bildung von Quarzstrukturen im duktilen Deformationsregime vorgeschlagen haben, ist auch hier denkbar. LISTER et al. (1978) definieren eine Gleitebene und eine Gleitrichtung, deren Aktivierung vom "Critical Resolved Shear Stress" (CRSS), und indirekt von der Temperatur abhängig ist. Auch spröde Verformung erzeugt Gleitebenen. Die Gleitrichtung auf diesen Ebenen ist vom umgebenden Spannungsfeld abhängig. Die Analogie von Strukturen in Kataklasiten und duktilen Strukturen legt den Schluss nahe, daß spröde Brüche ebenfalls den Gitterebenen von Kristallen folgen.

Literatur

LISTER, G. S.; PATERSON, M. S.; HOBBS, B. E. (1978):
Tectonophysics, 45, 107-158.