

Structural contrasts in granitic rocks of the Lusatian Granodiorite Complex and the Erzgebirge, Germany – in commemoration of Hans Cloos

Strukturelle Kontraste in granitischen Gesteinen des Lausitzer Granodioritkomplexes und des Erzgebirges – in Gedenken an Hans Cloos



AXEL MÜLLER (London), BERND MÜLLER (Leipzig), HANS-JÜRGEN BEHR (Göttingen)

Abstract

The structure of granite massifs in the Cadomian Lausitz Granodiorite Complex (LGC) and of the Variscan Erzgebirge has been studied by means of the gravity field filtering, of the analysis of the primary, late-magmatic joint set and of the crystal fabric.

The tomographic gravity data reveals that the bodies which generate gravimetric anomalies of the Erzgebirge and the LGC are bordered and segmented by steep-dipping NW–SE, N–S, and E–W striking structures to at least 20 km depth. The NW–SE trending dextral strike-slip fault systems were activated in the Upper Devonian and late-Variscan granitic magmas intruded in part along these faults. N–S trending extensional structures were developed during the Upper Carboniferous, whereas related E–W trending faults acted as strike slip faults. All three systems were repeatedly reactivated.

In contrast to CLOOS's granite tectonic method (1921, 1922), we show that the formation of the rock divisibility in granitic rocks is related to the external process of exfoliation and has no relationship to the primary joint set. The primary joint set was controlled by the regional stress field and is subordinately affected by the quartz crystal orientation. The primary joint set of the late-Variscan granites conforms to the syn-intrusive stress field of the wall rock, whereas the primary joint set of the Cadomian granodiorites reflects the updoming of a postulated gabbroic intrusion, which underlies the LGC.

Cadomian granodiorites and late-Variscan granites of the Erzgebirge and Lusatia (Stolpen and Königshain) are distinguished by disequilibrium structures dominating in the granites and equilibrium structures dominating in the granodiorites. Euhedral zoned quartz phenocrysts in the late-Variscan granites record periods of multiple stasis and ascent of magma from a depth of more than 25 km. On the contrary, the equilibrium structures and other indications of the Cadomian Lusatian granodiorites point to a continuous *in situ* crystallisation with restricted melt movement of the two-mica granodiorites, whereas the biotite granodiorites show a more intrusive character with an inferred ascent distance of up to 10 km.

Zusammenfassung

Die Struktur von Granitmassiven des cadomischen Lausitzer Granodioritkomplexes (LGK) und des variskischen Erzgebirges wurde mittels Filterung des Schwerefeldes, der Kluftanalyse und des Kristallgefüges studiert.

Die tomographische Gravimetrie zeigt auf, daß Körper, die gravimetrische Anomalien in der Lausitz und dem Erzgebirge bilden, von NW–SE, N–S und E–W streichenden Lineamenten bis in mindestens 20 km Tiefe begrenzt und segmentiert werden. Die NW–SE streichenden, dextralen *strike-slip* Störungssysteme wurden während des Oberdevons aktiviert. Spät-variskische Granite intrudierten entlang dieser Störungen. N–S streichende Extensionsstrukturen bildeten sich während des Oberkarbons aus, wobei assoziierte E–W streichende Strukturen als *strike-slip* Störungen wirkten. Alle drei Störungssysteme wurden mehrfach reaktiviert.

In Kontrast zu CLOOS's granittektonischer Methode (1921, 1922) wird demonstriert, daß die Bildung der Gesteinsteilbarkeit in granitoiden Gesteinen auf den externen Prozeß der Exfoliation zurückzuführen ist, und keine Beziehung zum primären, orthogonalen Kluftsystem aufweist. Die Anlage des primären Kluftsystems wurde durch das regionale Streßfeld kontrolliert und untergeordnet durch die Quarzkristallregelung. Das primäre Kluftsystem der spätvariskischen Granite ist konform mit dem synintrusiven

Streißfeld des Intrusionsrahmens. Andererseits paßt sich das primäre Kluftsystem der cadomischen Granite der postulierten, gabbroiden Intrusion, welches Teile des LGK unterlagert, an.

Die cadomischen Granodiorite der Lausitz und die spätvariskischen Granite des Erzgebirges und der Lausitz (Stolpen und Königshain) unterscheiden sich durch Gleichgewichtsgefüge dominierend in den Granodioriten bzw. durch Ungleichgewichtsgefüge dominierend in den Graniten. Idiomorphe, zonierte Quarzphänokristen in den spätvariskischen Graniten archivierte Magmenaufstieg und -stagnation aus Tiefen über 25 km. Die Gleichgewichtsgefüge der cadomischen Lausitzer Granodiorite zeigen eine kontinuierliche *in situ*-Kristallisation der Zweiglimmergranodiorite mit begrenzten Magmentransport, während die Biotitgranodiorite einen mehr intrusiven Charakter aufweisen, mit Magmenaufstiegswegen bis zu 10 km.