

## Bildungstiefe und Bildungszeitpunkt von frühen Klüften in Granitplutonen\*

### Depth and timing of the earliest vertical joint formation in granite plutons

PETER BANKWITZ & ELFRIEDE BANKWITZ, Potsdam

**key words:** Joints in granite, depth of formation, overpressure fractures, relic melt, natural hydraulic joints, tilt/twist-ratio of fringe-cracks, fractography indicating different depth of jointing. Granitklüfte, Bildungstiefe, overpressure-Brüche, Restschmelze, natürliche hydraulische Klüfte, tilt/twist-Quotient von Randklüften, Kluft-Fraktographie als Indikator unterschiedlicher Bildungstiefen.

#### Zusammenfassung

Vorgestellt werden Ergebnisse zur Kluftbildung in Graniten in einem temporären Niveau der Platznahme zu Beginn der Abkühlung. Die Oberflächenmorphologie der ersten vertikalen Klüfte in hoch-intrudierten Graniten unterscheidet sich von der auf Klüften in tief-intrudierten Graniten. Damit läßt sich der Schluss auf eine frühe Bruchbildung in teilweise großer Tiefe und auf die Tiefenabhängigkeit bestimmter Kluftmerkmale ziehen. Dieses Modell wurde für den Südböhmischen Pluton (SBP, 175 km Länge in NNE-Richtung) abgeleitet, im Vergleich zum Eibenstock-Granit. Das Intrusionsniveau der gegenwärtig übertage anstehenden Teilplutone des SBP betrug für den nördlichen Abschnitt 7,4 km (Tschechische Republik) und für den südlichen 14,3 km (Österreich), für den hoch-intrudierten Eibenstock-Granit ca. 3 km.

Im nördlichen Mrákotíngranit (Steinbruch Boršov) bildeten sich die frühesten vertikalen NNE-streichenden Klüfte nahe der Solidus-Temperatur des Granits und zu einem Zeitpunkt, als noch hochmobile Restschmelze in den Riss-Initialpunkt eindrang, die Bruchbildung vorantrieb und dabei als spätgranitischer Gang in den bereits kristallisierten Teil intrudierte. Durch Altersdatierung von solchen Gängen konnte das variszische, prä-Exhumierungsalter der Klüfte (ca. 325 Ma) nachgewiesen werden, das in guter Übereinstimmung mit dem Intrusionsalter des Plutons steht (327–324 Ma).

Die frühesten vertikalen Klüfte in Graniten gehen auf einen Druckanstieg besonders zum Abschluss der Kristallisation und auf die hydraulische Wirkung von Fluida aus der Restschmelze sowie der Schmelze selbst zurück (Granitgänge). Seismische Vorgänge könnten die Brüche getriggert haben.

#### Abstract

The paper deals with the joint formation in granites at the beginning of cooling and at the level of emplacement. The joint surface morphology of the earliest sets differs in shallow intruded granites from those in deep-seated plutons. That suggests joint formation at great depth (>7 km) and depth-dependent fractographic features. Evidence for this model comes from the study of the South Bohemian Pluton (SBP, overall 175 km length, trending NNE), and the Eibenstock Granite. The intrusion levels of the presently exposed sub-plutons of the SBP were at 7.4 km in the northern part (Czech Republic) and 14.3 km at the southern part (Austria). The Eibenstock Granite (Erzgebirge) intruded at a depth of c. 3 km.

In the northern Mrákotín Granite (Boršov quarry) the first vertical NNE-trending joints were formed near the solidus temperature of the granite and in part just at that time when mobile relic melt was intruding the initiation point of the fractures and crystallized as dyke. By age dating of two late-granite dykes along the early joints, the Variscan pre-exhumation age of the joints (before 325 Ma) could be proven which correlates with the intrusion age of the pluton (327 to 324 Ma).

\* *Herrn Prof. (em.) Dr. habil. Günter Möbus zum 80. Geburtstag*

The early joints in granites are caused by the pressure increase during late stages of crystallization and by the hydraulic effect of fluids from the relictic melt and the melt itself that formed granite dykes. In addition, seismic events could have triggered the fracture initiation und propagation.