

Bieten experimentelle Zirkonlöslichkeitsdaten eine neue praktikable Möglichkeit zur Granitgeothermometrie ?

F. Finger

Institut für Geowissenschaften der Universität Salzburg
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

Experimentelle Untersuchungen von WATSON und HARRISON (1983) haben ergeben, daß das Löslichkeitsverhalten von Zirkon in granitischen Schmelzen vor allem von der Magmentemperatur und in geringem Ausmaß auch vom geochemischen Charakter des Magmas abhängig ist (Abb. 1), und zwar nach der Formel:

$$\ln (D_{Zr}^{Zircon/Melt}) = \{-3,80 - [0,85 \cdot (M-1)]\} + 12900/T$$

wobei M der Kationenbruch $(Na+K+2Ca)/(Al \cdot Si)$ ist.

An zwei verschiedenartigen Granittypen des oberösterreichischen Moldanubikums, nämlich den Engerwitzdorfer Granit (ein intermediärer I-Typ) und dem Eisgarner Granit (ein saurer S-Typ), wurde geprüft, inwieweit diese auf experimenteller Basis aufgestellten Gesetzmäßigkeiten mit natürlichen Verhältnissen konsistent bzw. hier sogar möglicherweise als Geothermometer einsetzbar sind.

Nachdem in beiden untersuchten Graniten übernommene Zirkonerne auffindbar waren, also vorgranitische Zirkonsubstanz, welche sich offensichtlich in den Schmelzen nicht vollständig lösen konnte, wurde davon ausgegangen, daß beide Male während der gesamten Magmentwicklung Zr-Sättigung vorgelegen hat. Angenommen wurde weiters der einfache Fall, daß die neukristallisierten "magma-eigenen" Granitzirkone die maximale ehemals gelöste Sättigungsmenge annähernd repräsentieren und daß das Element Zr im wesentlichen an das Mineral Zirkon gebunden ist. Durch eine mikroskopisch an Streupräparaten durchgeführte volumsmäßige Abschätzung des Anteils an übernommenen "Altzirkonen" (AZ %) am Gesamtzirkonbestand (im Engerwitzdorfer Granit ist AZ ~ 10%, im Eisgarner Granit ~ 50%) wurde nun, ausgehend vom durchschnittlichen Zr-Gehalt des Gesamtgesteins (K_{ges} ppm) (dieser ist beim Engerwitzdorfer Granit etwa 330 ppm, beim Eisgarner Granit ca. 130 ppm) nach der einfachen Formel $K_{sat} = K_{ges} \cdot (1-AZ/100)$ auf eine hypothetische maximale Sättigungskonzentration (K_{sat} ppm) rückgerechnet, welche nach den Daten von WATSON und HARRISON (1983) im ersten Fall Magmentemperaturen (Homogenisierungstemperaturen) von ca. 800 - 850 °C, im zweiten Fall von ca. 700-750 °C impliziert (Abb. 1). Diese Temperaturwerte stellen sehr sinnvolle Größenordnungen dar, die auch mit anderen Temperatureinschätzungen im Einklang stehen, welche bisher über die beiden Granite vorliegen.

Literatur:

WATSON, E.B., HARRISON, T.M. (1983): Zircon saturation revisited: temperature and composition effects in a variety of crustal magma types. - *EPSL* **64**, 295-304.

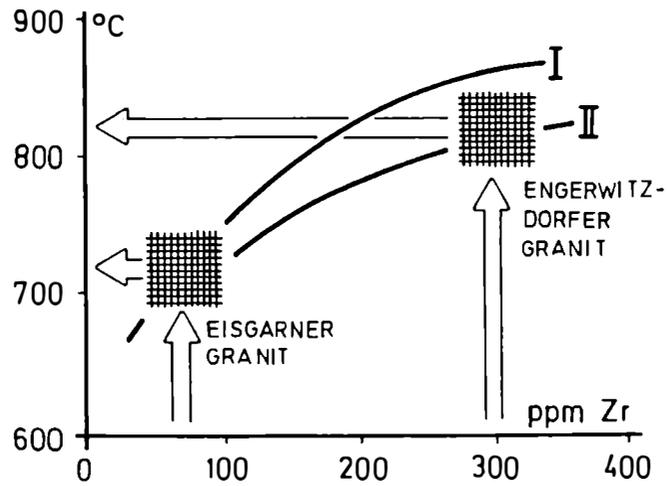


Abb. 1. Ungefährer Sättigungsbereich von Zr in granitischen Schmelzen in Abhängigkeit von der Magmenchemie (I=sauer und peraluminisch; II=intermediär und metaluminisch) und der Magmentemperatur (zusammengestellt nach experimentellen Daten von WATSON & HARRISON, 1983).