



Abb. 1: RDA von natürlichen Opalen im Vergleich zu Glas (Siemens D5000, Cu-Röhre, fixes Blendensystem, Messungen ohne Rotation, Szintillationsdetektor).

### Jade?

Objekte aus den beiden unter dem Begriff Jade verstandenen Mineralien Jadeit und Nephrit, können wegen ihrer relativ ähnlichen Eigenschaften mit gemmologischen Hilfsmitteln praktisch nie eindeutig bestimmt werden. Durch ihre polykristalline Ausbildung können jedoch genügend Reflexe beobachtet werden, um eine sichere Aussage zu treffen. Auch die zahllosen Unterschiebungen und Imitationen können mit dieser Methode einfach erkannt werden.

## **DER QUARZMONZODIORIT VON SARLEINSBACH: EINE KUMMULATVARIANTE DES WEINSBERGER GRANITS**

**HAUNSCHMID, B.** und **FINGER, F.**

Institut für Mineralogie der Universität Salzburg, Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg.

In der Nähe von Sarleinsbach im westlichen Mühlviertel tritt ein grobkörniges, pyroxenführendes, quarzmonzodioritisches Granitoid mit 2 - 5 cm großen, grauen Kalifeldspaten auf, das in seiner Textur dem umgebenden Weinsberger Granit weitgehend entspricht. Das relativ dunkle Gestein wurde nach Felssprengungen für den Straßenbau in den frühen Achzigerjahren von G. FRASL entdeckt und in der Folge von unserer Salzburger Arbeitsgruppe petrographisch bearbeitet, beschrieben und anlässlich verschiedener internationaler geowissenschaftlicher Exkursionen

gezeigt (z.B. FRASL & FINGER, 1988, 1991). Der Quarzmonzodiorit wurde dabei als relativ früh erstarrte magmatische Tiefenbildung des Weinsberger Granitplutons interpretiert.

In den letzten Jahre wurde der Quarzmonzodiorit im Rahmen des Forschungsprojektes S47 einer intensiven Neubearbeitung unterzogen (KOLLER & HÖCK 1993a, b.; KOLLER et al. 1993, 1994; KOLLER, 1994). Dabei sind diese Bearbeiter zur interessanten Auffassung gelangt, daß das Granitoid aus "zwei unterschiedlichen Paragenesen" besteht, "die miteinander nicht im Gleichgewicht stehen". Nur ein Teil des Gesteins, nämlich die Paragenese Quarz-Oligoklas-Orthoklas-Biotit-Ilmenit wäre demnach aus einer variszischen Granitschmelze gebildet worden. Hingegen wären u.a. die Pyroxene des Quarzmonzodiorits als Reste eines wesentlich älteren metamorphen Protolithgesteins zu deuten, das schon im frühen Altpaläozoikum seine granulitfazielle Prägung erfahren haben soll. KOLLER & HÖCK (1993) und KOLLER et al. (1994) meinen daraus ableiten zu können, daß große Teile des Weinsberger Granits durch Aufschmelzung einer altpaläozoischen granulitischen Unterkruste gebildet wurden.

Unsere Salzburger Arbeitsgruppe kann sich dieser genetischen Interpretation nicht anschließen. Zunächst sehen wir nicht ein, warum die Pyroxene des Quarzmonzodiorits vormagmatische bzw. vorvariszische Relikte sein sollen. Im Gegenteil: Einschlüsse von typisch rekurrent-zonar gebauten frühmagmatischen Apatiten und Zirkonen, welche sich zahlreich in den Pyroxenen finden, sind in Morphologie und chemischer Zusammensetzung nicht von jenen in den Biotiten unterscheidbar, und die sehr großen Biotite gehören auf jeden Fall zum variszischen Mineralbestand. Bei genauen lichtmikroskopischen und EMS Studien (BSE Bilder) zeigt sich also sehr klar, daß der Opx im Frühstadium der magmatischen Erstarrungsgeschichte des Gesteins kristallisiert ist. Er weist heute eine Zusammensetzung von  $X_{Fe} \approx 0,58$  auf, läßt aber intern schon verschiedene Entmischungerscheinungen erkennen (v.a. Ilmenitentmischung). Der Klinopyroxen hat ein  $X_{Fe} \approx 0,25$  bei einem  $Al_2O_3$  Gehalt von 0,3 - 0,7 Gew. % und er kristallisierte generell später als der Opx, den er häufig umwächst. Nicht selten füllt er dabei die Zwickel zwischen Opx und Feldspaten, was auf ein spätmagmatisches Wachstumsstadium hinweist. Die Orthopyroxene sind randlich mitunter in feine Aggregate von Cummingtonit umgewandelt, welche z.T. wiederum eng mit dem Klinopyroxen verwachsen sind. Im Verlauf der magmatischen Kristallisation und begünstigt durch den ansteigenden Wasser- und Kaliumgehalt in der Restschmelze begann auch magmatischer Biotit zu wachsen. Gleichzeitig wandelte sich ein Teil der Orthopyroxene zu Quarz + Biotit-Symplektiten um. Sekundär bildeten sich z.T. auch schmale ferroaktinolithische Hornblendesäume um die Pyroxene bzw. deren Formrelikte.

Der Quarzmonzodiorit von Sarleinsbach war also unserer Ansicht nach primär ein durch und durch magmatisches Gestein (sieht man von manchen auch sonst in krustalen Granitoiden üblichen relikthischen Zirkonkernen und einigen Xenolithschollen ab). Die Bildungstemperatur lag zu Kristallisationsbeginn etwa bei 800°C (FINGER & CLEMENS, 1994). Die Mineralogie des Gesteins hat sich dann freilich zunehmend an niedrigere Temperaturen angepaßt, wie das bei langsam abkühlenden Granitoiden üblich ist.

Da die Gehalte an stark kompatiblen Elementen wie Cr, Ni oder Co gegenüber dem normalen Weinsberger Granit deutlich erhöht sind, während bei den meisten anderen Elementen in den Harker-Diagrammen kontinuierliche Übergänge zu konstatieren sind, gehen wir davon aus, daß es sich beim Quarzmonzodiorit am ehesten um eine Kummulatvariante des Weinsberger Granits handelt.

Daß sich der Weinsberger Granit i.w. durch Aufschmelzung tiefer kontinentaler Kruste gebildet hat, wurde von fast allen bisherigen Bearbeitern angenommen (vgl. z.B. schon FUCHS, 1962) und bedarf somit keiner besonderen Betonung. Im Gegensatz zu KOLLER & HÖCK (1993) bzw. KOLLER et al. (1994) halten wir es aber für ausgesprochen unwahrscheinlich, daß die Weinsberger Granitschmelze aus älteren granulitfaziellen Gesteinen extrahiert wurde, insofern als Granulite bekanntlich nur wenig fertile Ausgangsgesteine für Granitoide sind (CLEMENS & VIELZEUF, 1987). Vielmehr ist anzunehmen, daß sich die Weinsberger Granitschmelze gebildet hat, als eine relativ biotitreiche, quarzofeldspatische kontinentale Kruste (Metagrauwacken oder intermediäre Metamagmatite) durch spätvariszische Aufheizung (magmatisches Underplating) von der Amphibolitfazies in die Granulitfazies übergeführt wurde, wobei durch den weiträumigen Zusammenbruch des Biotits sowohl Wasser als auch Kalium für die Schmelze bereitgestellt wurden (FINGER & CLEMENS 1994). Durch Abfraktionierung von anatektischen und frühmagmatischen Orthopyroxenen und Plagioklasen konnten sich dann in der Folge die extrem kalibetonten intrusiven Schmelzen des Weinsberger Plutons entwickeln. Der Sarleinsbacher Quarzmonzodiorit stellt unserer Ansicht nach ein entsprechendes Kummulat innerhalb des Weinsberger Granitplutons dar, das im saureren Restmagma mittransportiert wurde und Zeugnis von diesen Fraktionierungsprozessen gibt.

- CLEMENS, J.D., VIELZEUF, D. (1987): *EPSL*, 86, 287 - 306.  
FINGER, F., CLEMENS, J.D. (1994): *Contrib. Mineral. Petrol.* (in verb.)  
FRASL, G., FINGER, F. (1988): *Exkursionsführer der Österr. Geol. Ges. Wien.*  
FRASL, G., FINGER, F. (1991): *Europ. Jour. Mineral.*, 3, Beiheft 2, 23 - 40.  
FUCHS, G. (1962): *Verh. Geol. B.-A.*, 96 - 117.  
KOLLER, F. (1994): *Mitt. Österr. Miner. Ges.*, 139, 71 - 73.  
KOLLER, F., HÖCK, V. (1993a): *Terra abstracts, Suppl. 1 Terra Nova*, 5, 428.  
KOLLER, F., HÖCK, V. (1993b): *Europ. Jour. Mineral.*, 5, Beiheft 1, 262.  
KOLLER, F., KLÖTZLI, HÖCK, V. (1994): *Jour. Czech Geol. Soc.*, 39/1, 55 - 56.  
KOLLER, F., SCHARBERT, S., HÖCK, V. (1993): *Mitt. Österr. Miner. Ges.*, 138, 179 - 196.

## **DIE HELLGLIMMER IN ORTHOGNEISEN DER MORAVISCHEN ZONE**

**HÖCK, V.**

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg.

In der Moravischen Zone finden sich Hellglimmer führende Orthogneise in drei verschiedenen strukturellen Stockwerken: