

KORUND-RELIKTE UND MARGARIT-NEUBILDUNGEN IN GRANULITEN AUS DEM DUNKELSTEINER WALD.

PETRAKAKIS, K.

Institut für Petrologie der Universität Wien, Dr. Karl Lueger-Ring 1, A-1010 Wien.

In dieser Arbeit wird eine Gruppe von Opx-führenden Granuliten aus dem Dunkelsteiner Wald vorgestellt, die neben den P, T, X_{H_2O} -Bedingungen der Hauptmetamorphose auch Hypothesen über die prä- und post-HT-metamorphe Entwicklung dieser Gesteine erlauben. Diese Hypothesen dienen als Grundlage weiterer Untersuchungen.

Die untersuchten Gesteine können als Grt + Opx-führende Granulite bezeichnet werden. In der Regel zeigen sie eine schwache Foliation, erkennbar durch die Anordnung von Bi und einen konkordanten, schwach ausgebildeten Lagenbau aus Bi + Opx + Grt- und Qtz + Fsp¹-Lagen. Die Hauptparagenese ist: Grt₂ + Opx + Bi + Akf + Plg + Qtz + Ru + Ilm. Zusätzliche Akzessorien sind Apatit, Zirkon, Orthit und Fe/Zn-Sulfide. Von besonderem Interesse jedoch sind die Relikte aus Sp + Cor + Grt₁, und die auf deren Kosten gebildeten Neubildungen von Mrg + Mu + Zo.

Die Textur der untersuchten Proben ist heterogranular. Die Fsp + Qtz-Kristalle sind in der Regel äquigranular, xenoblastisch. Seltener treten darin größere Plg + Qtz -Xenoporphroblasten auf. Kfs ist häufig, optisch allerdings schwer erkennbar. Sein völlig xenoblastisches, interstitielles Auftreten wurde mit Hilfe der Mikrosonde festgestellt. Plg und Akf sind häufig perthitisch entmischt. Opx ist äquigranular, subidioblastisch und typischerweise dispers verteilt. Der Grt₂ weist resorbierte Kristalle variabler Größe und subparallele Frakturen, die nicht in die Matrix fortgesetzt werden, auf. Kontakte zwischen Opx und Grt₂ sind selten. Fsp + Qtz sind die unmittelbaren Nachbarn des Grt₂. Ilm und Ru treten sowohl als Einschlüsse in Grt als auch in der Matrix entweder vereinzelt oder miteinander verwachsen auf. Bi ist eng mit Opx verknüpft, seine Einregelung weist auf eine schwache Foliation hin. Nicht eingeregelte Bi-Blasten treten häufig rund um Opx und Grt₂ auf.

Fast alle größeren Grt₂ in diesen Proben führen neben Plg- auch Ilm- und Sp-Einschlüsse. Letzterer fällt besonders durch seine grüne Eigenfarbe und vermikuläre Ausbildung auf. Die Sp + Ilm-Einschlüsse sind im Kernbereich der frakturierten Grt konzentriert. Viele der größeren Grt₂-Kristalle führen außerdem feinkristalline, optisch nicht identifizierbare Aggregate, worin grüner Sp und Ilm erkennbar sind. In den wenigsten Fällen konnten optisch kleine Cor-Kristalle gemeinsam mit Ilm + Sp identifiziert werden. Die intensive mikroanalytische Untersuchung und eine Reihe von BSE-

¹

Abkürzungen: Als= Alumosilikat, Akf= perthitischer Alkalifeldspat, Bi= Biotit, Cor= Korund, Fsp= Feldspat, Grt= Granat, Hgl= Helglimmer, Ilm= Ilmenit, Kfs= Kalifeldspat, L= Schmelze, Mrg= Margarit, Mu= Muskovit, Opx= Orthopyroxen, Plg= Plagioklas, Qtz= Quarz, Ru= Rutil, Sp= Spinel, Vap= Fluid, Zo= Zoisit od. Klinozoisit.

Bildern solcher Aggregate hat gezeigt, daß Cor+Sp+Ilm+Grt₁ eine reliktsche (in Bezug auf die Hauptmetamorphose) Paragenese darstellt. Der Großteil dieser trüben Aggregate besteht aus Zo/cZo, der die obigen Relikte einschließt. Die Kristallform des Zo ist sowohl optisch als auch in SE- und BSE-Bildern nicht erkennbar. Wichtig ist jedoch, daß idioblastische Mrg+Mu-Schichtpakete und selten tafelige Plg mit ihm verwachsen sind. Der frakturierte Grt₂ umschließt die feinkristallinen Aggregate nicht immer vollständig. Häufig bilden letztere eine Front gegenüber der Matrix. In einem einzigen Fall konnte sogar beobachtet werden, daß Schlieren aus Sp+Ilm+ (Cor?), die randlich einen Rehydratisierungskranz aus Hgl aufweisen, direkt innerhalb der Qtz+Fsp-Matrix auftreten.

Der Bildungsmechanismus der reliktschen, stark SiO₂-untersättigten Paragenese in einer Qtz-führenden Gesteinsmatrix ist Gegenstand laufender Untersuchungen. Hier seien nur kurz zwei mögliche Prozesse erwähnt, die zu Cor+Sp-Bildung in einer Qtz-gesättigten Matrix führen können: 1) Ausgedehnte anatektische Aufschmelzung des Protoliths bis zur Bildung von peritektischen Paragenesen, wie Cor+L+Mu+Als+Vap (CARTWRIGHT & BARNICOAT, 1986). Dieser Prozeß könnte die Koexistenz von Cor mit einer Qtz-übersättigten L-Phase (entsprechend etwa der heutigen Gesteinsmatrix) erklären. 2) Cor+Sp sind Produkte ehemaliger Grt₂-Einschlüsse (z.B. Staurolith), die aufgrund ihrer Isolierung von der Matrix und der hohen Temperatur u.a. zu Cor zerfallen.

Mit Hilfe der GeOcalc Software konnten die Bedingungen der Hauptmetamorphose mit T=750 C, P=10,5 kbar und X_{H₂O}=0,2 als "best estimates" (LIEBERMAN & PETRAKAKIS, 1991) berechnet werden. Die mikroanalytischen Daten und textuellen Beziehungen "innerhalb" der frakturierten Grt₂ und insbesondere die Bildung von Mrg+Zo auf Kosten der Cor+Sp+Grt₁-Relikte weisen auf eine post-HT-Rehydratisierung der Gesteine hin. Die bemerkenswerte Bildung von Mrg wird lokal "innerhalb" der frakturierten Grt₂ durch das infiltrierende H₂O-reiche Fluid und die Cor+Sp-Relikte kontrolliert. Die aufgrund dieses späteren Prozesses erfolgte Neubildung und Verwachsung von Mrg+Zo läßt qualitative Aussagen über die Rehydratisierungs- bzw. Rekristallisierungsbedingungen zu. Mit Hilfe der oben genannten Software konnte ein durch Mrg+Zo projiziertes P,T-Phasendiagramm im CASH-System erstellt werden, welches zunächst die P,T-Grenzbedingungen für die Bildung von Mrg aus Cor klarstellt. Diese liegen im Bereich 5-6 kbar, 500-550 °C und X_{H₂O} > 0,7. Diese Daten sind konform mit früheren Daten über die südliche Bunte Serie (PETRAKAKIS, 1986), neuesten Daten aus Fluid-Einschlüssen innerhalb dieser Opx-führenden Granulite (JAWECKI, 1992) und Beobachtungen aus der Monotonen Serie (LINNEN, 1992). Die Gesamtheit dieser Daten weist auf eine ähnliche post-HT-Entwicklung aller Moldanubischen Serien in NÖ hin.

Obige Ergebnisse belegen deutlich einen P,T-Weg der Moldanubischen Gesteine im Uhrzeigersinn. Der post-HT-Ast dieses P,T-Weges könnte schematisch zunächst durch eine isothermale Dekompression (belegt durch Grt-Zerfallssymplektite in mehreren Gesteinen aus der Bunten Serie und der Gföhler Einheit) gefolgt von einer ca. isobaren Abkühlung repräsentiert werden.

Anerkennung: Dem "Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung" für die gewährte Unterstützung (Proj. S4709-GEO), Prof. W. Richter (Wien), Prof. M. Engi und Dr. A. Feenstra (Bern) für die zahlreichen Diskussionen und kritischen Bemerkungen sei gedankt.

- CARTWRIGHT, I., BARNICOAT, A.C. (1986): The generation of quartz-normative melts and corundum-bearing restites by crustal anatexis: petrogenetic modelling based on an example from the Lewisian of North-West Scotland. *J. metamorphic Geol.*, **3**, 79-99.
- JAWECKI, Ch. (1992): Flüssigkeitseinschlußuntersuchungen an ausgewählten Proben des Niederösterreichischen Moldanubikums. *Mitt. Österr. Miner. Ges.*, **137**, in Druck.
- LIEBERMAN, J. & PETRAKAKIS, K. (1991): TWEEQU Thermobarometry: Analysis of uncertainties and applications to granulites from Western Alaska and Austria. *Canadian Min.*, **29**, 857-888.
- LINNER, M. (1992): Metamorphose der Paragneise in der Monotonen Serie (SE Moldanubikum). Unveröffentl. Dipl. Arbeit, Formal-Naturw. Fak., Univ. Wien.
- PETRAKAKIS, K. (1986): Metamorphism of high grade gneisses from the Moldanubian Zone, Austria, with particular reference to the garnets. *J. metamorphic Geol.*, **4**, 323-344.

DIE BILDUNG VON TONBELÄGEN IN BÖDEN AUS UND UNTER DER LAACHER SEE TEPHRA

POETSCH, TH.

Institut für Geographie der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, D-2000 Hamburg 13, Deutschland.

Im Gebiet des Vorderen Vogelsberges wurden Profile aus Laacher See Tephra über Lößlehm polarisations- und phasenkontrastmikroskopisch untersucht. Die 11500 Jahre alte Tephra stammt aus dem 120 km westlich liegenden Eruptionszentrum des Laacher Sees und wurde im Vorderen Vogelsberg primär als 15 cm mächtige Schicht abgelagert, die später teilweise zu Dünen aufgeweht wurde.

Im unteren Teil des Boden der Tephra wurden auffällig helle Tonbeläge gefunden, deren extrem niedrige Doppelbrechung ($\Delta n = 0,004 - 0,006$) und niedrige Lichtbrechung ($n < 1,56$) für kaolinitisch-halloysitische Tonminerale typisch ist. Dieser Befund wurde durch röntgenographische Tonmineralanalysen erhärtet. Außerdem zeigt der Ton eine intensiv ausgeprägte Primärfluoreszenz, die in Bodenkolloiden insbesondere dann auftritt, wenn "freies Aluminium" vorkommt. Im Gegensatz dazu treten im tieferen Bereich des im Liegenden der Tephra auftretenden Lößlehms etwas dunkler gefärbte illitisch-smectitische Tonbeläge auf, die eine deutlich höhere Doppelbrechung ($\Delta n = 0,011 - 0,018$) und eine höhere Lichtbrechung ($n > 1,56$) als die erstgenannten Anlagerungen aufweisen. Dieser Befund wurde ebenfalls durch röntgenographische Tonmineralanalysen ergänzt.