

**CHEMISCHE GRANATZONIERUNGEN UND PT-BESTIMMUNGEN AN  
METAPELITISCHEN GESTEINEN DES ÖTZTAL-STUBAI-ALTKRISTALLINS**

von

**Arno Recheis**

Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades an der  
Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Innsbruck

Institut für Mineralogie & Petrographie  
Innsbruck, Jänner 1999

Ausgangspunkt ist eine Dissertation von VELTMAN (1986), dem es gelang, die Granate des Ötztal-Stubai-Altkristallins (ÖAK) in fünf Typen einzuteilen und diese nach Lokalität bzw. PT-Bedingungen zu interpretieren. Eine Verifikation dieser Ergebnisse und weitere Untersuchungen an metapelitischen Gesteinen sind der Inhalt dieser Arbeit.

Die vorgefundenen Granate können in zwei Hauptgruppen unterteilt werden: ein- und zweiphasige Granattypen, die teilweise mehrere Variationen aufweisen (siehe Abb. 1). Einzig die zweiphasigen Typ3-Granate, charakterisiert durch den abrupten Wechsel von almandinreichen Kernen zu grossularreichen Rändern, können lokal begrenzt werden. Sie treten im Bereich des Schneebergerzuges und im nördlich angrenzenden Altkristallin auf. Ihre Entstehung wird vor allem durch Polymetamorphoseereignissen (u.a. TRACY, 1982) erklärt, eine Entwicklung die in diesem Gebiet ebenfalls gegeben ist. Oft sind auch "pseudo-zweiphasige" Granate vorzufinden, deren optische Zweiphasigkeit (einschlußreicher Kern) keine chemische darstellt und somit eine Entstehung während nur eines Metamorphoseereignisses anzunehmen ist.

Granate des Typ1, charakterisiert durch eine sogenannte "Glockenkurvenverteilung", zeichnen sich entweder durch einen Ca- und Mn-Anstieg im Kern (Typ1 MnCa), durch einen Mn-Anstieg im Kern (Typ1 Mn) oder durch ein Ca-Plateau im Kernbereich (Typ1 Ca) aus. Granate dieses Typs treten im gesamten ÖAK auf, wodurch eine Deutung äußerst schwierig ist; ihre Entstehung wird sowohl mit Wachstumszonierung als auch mit Diffussionsprozessen erklärt (u.a. SPEAR, 1993). Es besteht somit kein direkter Zusammenhang zwischen diesen Granaten (alle drei Variationen) mit Lokalität, Druck, Temperatur oder Paragenese.

Granate des Typ4 (Entstehung durch Temperaturen über 600°C, u.a. WOODSWORTH, 1977), charakterisiert durch eine homogene Elementverteilung, treten in diesen Gesteinen nicht auf, gewisse Granate haben jedoch nur eine sehr geringe Zonierung.

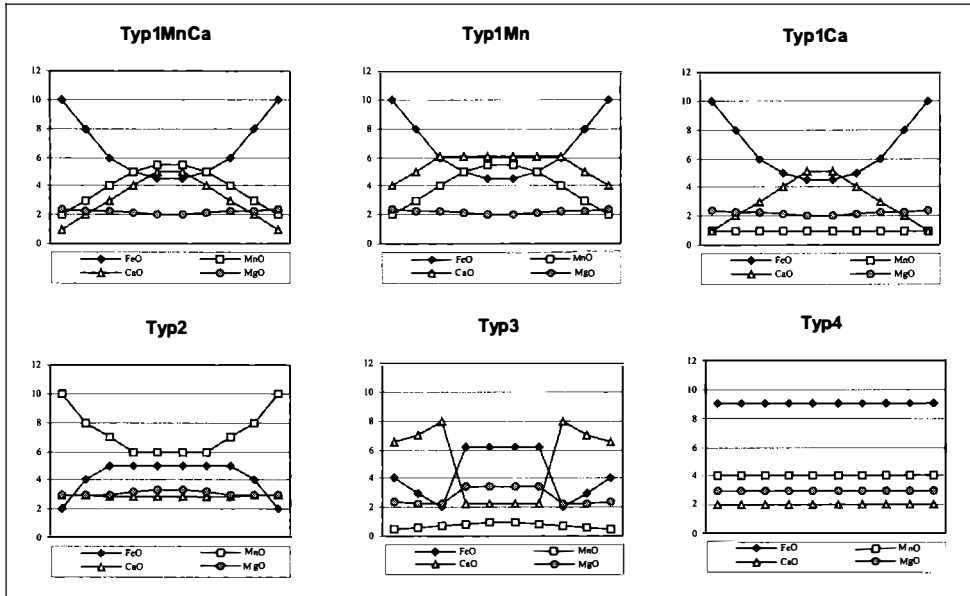


Abb. 1

*Stilisierte Granatprofile in metapelitischen Gesteinen des ÖAK.*

Profile jeweils Rand-Kern-Rand. 0–12 Gew.% MnO, CaO, MgO. FeO zwischen 24 und 36 Gew.%.

Manche Granate, wie z.B. einige Individuen aus der Sillimanitzone, die eine scheinbare Zweiphasigkeit aufweisen, können nicht den oben beschriebenen Typen zugeordnet werden; eine Interpretation und/oder eine Bestätigung als eigener (neuer?) Typus ist auf Grund ihrer Seltenheit nicht möglich. Der Typ2 (inverse Typ1-Zonierung), von VELTMAN (1986) als relativ häufiger Typ beschrieben, konnte nur einmal beobachtet werden.

Weiters von Interesse sind die oft beobachteten Mn-(selten Mg- oder Fe-)Randanreicherungen bei Granaten. Ein Zusammenhang von der Größe der Granate mit der Tiefe der Anreicherung konnte nachgewiesen werden; die Anreicherung reicht um so weiter in den Granat hinein, je kleiner der Granat ist. Die größten Mn-Randanreicherungen, bis ca. 12 Gew.% MnO, treten in der Andalusitzone auf. In den am stärksten alpidisch überprägten Gebieten (Schneebergerzug) verschwindet die Randanreicherung fast vollständig. Als mögliche Interpretationen werden Grt-Abbaureaktionen (u.a. THOMPSON et al., 1977) sowie spätere Diffusionsprozesse (u.a. SPEAR, 1993) vorgeschlagen. Bei den vorgefundenen Proben handelt es sich vermutlich um Grt-Abbaureaktionen.

Bei den Druck/Temperatur Berechnungen wird vor allem auf den relativen Vergleich der PT-Daten Wert gelegt. Dazu wurden alle Proben mit denselben Thermo- und Barometern unter Verwendung möglichst weniger Minerale (Grt-Bt-Pl-Qtz-Ms) berechnet. Dabei konnten die relativ hohen PT-Bedingungen im Bereich des Schneebergerzuges (ca. 570°C/ca. 10.0 kbar) nachgewiesen werden. Weitere übereinstimmende Daten lieferten die Proben aus den mineralreichen Glimmerschiefern der Kalkkögelbasis (ca.530°C/ca.10.0 kbar) sowie Gesteine aus der Sillimanitzone (2.5-4.5 kbar). Schwierigkeiten treten vor allem dort auf, wo nur wenige Proben vorliegen und ein Vergleich, somit auch der daraus resultierende Trend, nicht gegeben ist.

### **Literatur**

- SPEAR, F.S. (1993): Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. - Mineralogical Society of America, Washington, D.C.
- THOMPSON, A.B. et al. (1977): Prograde reaction histories deduced from compositional zonation and mineral inclusions in garnet from Gasset schist, Vermont. - Am. Journal Sci. 277, 1152-1167.
- TRACY, R.J. (1982): Compositional zoning and inclusions in metamorphic minerals. In: Reviews in Mineralogy Vol.10, Characterization of metamorphism through mineral equilibria (ed. Ferry J.M.). - Min.Soc.Am., 355-397.
- VELTMAN, C.B. (1986): Zur Polymetamorphose metapelitischer Gesteine des Ötztal Stubaiar Altkristallins. - Dissertation, Universität Innsbruck.