

**GEOTHERMOBAROMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN GESTEINEN
DER SÜDLICHEN KORALPE**

von

Dean Gregurek

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

Institut für Kristallographie, Mineralogie & Petrographie
Graz 1996

Das Korallenkristallin westlich des Grazer Tertiärbeckens ist ein Teil des Ostalpinen „Altkristallins“, das sich im N in der Stub- und Gleinalpe und im S im slowenischen Bachergebirge fortsetzt. Das Korallenkristallin besteht aus zwei unterschiedlichen Einheiten, der Plankogelserie im S und dem Korallenkristallin i.e.S. (K.K.) nördlich davon. Bisherige Untersuchungen ergaben eine bis zwei voralpidische und eine alpidische Metamorphose (KLEINSCHMIDT 1979, FRANK et. al. 1983). Aufgrund der zahlreichen Datierungen konnte bisher nur die letzte (alpidische) Überprägung nachgewiesen werden (THÖNI & JAGOUTZ 1992), obwohl durch zahlreiche textuelle und petrographische Beobachtungen Hinweise auf die älteren Ereignisse (etwa variszisch) existieren.

Diese Diplomarbeit wurde im Rahmen des Projektes „Metamorphoseentwicklung im Ostalpinen Kristallin“, P9686-Geo erstellt. Das Ziel dieser Arbeit war die metamorphe Entwicklung im südlichen Korallenkristallin (soweit als möglich) zu rekonstruieren und die Ergebnisse mit älteren Arbeiten zu vergleichen. Unter Rekonstruktion der metamorphen Entwicklung sind der alpidische Druck-Temperatur-Pfad sowie Hinweise auf die ältere voralpidische Überprägung gemeint.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit lag in:

- 1) Abschätzung der Druck- und Temperaturbedingungen des amphibolit- und eklogitfaziellen Ereignisses in den Gesteinen der Plankogelserie und des K.K. durch zahlreiche geothermobarometrische Untersuchungen;
- 2) Modellierung des alpidischen p-T-Pfades aufgrund der geothermobarometrischen Untersuchungen und petrographischen Beobachtungen.

Die beiden geologischen Einheiten unterscheiden sich lithologisch und petrographisch voneinander. Die Unterschiede sind:

- Die alpidische Paragenese in den Metapeliten der Plankogelserie unterscheidet sich von der im K.K. durch Chloritoid, Chlorit und Paragonit neben der KNFMASH-Paragenese Granat, Staurolith, Kyanit, Muskovit und Quarz. Dagegen treten Biotit und Plagioklas in der CKFMASH-Paragenese häufig im K.K. auf. Staurolith wurde im Norden nur in den Schiefergneisen des K.K. gefunden. Durch die mangelnde Verfügbarkeit von Fluid konnte es in den Blastomylonitgneisen des K.K. zu keiner Neubildung von Staurolith kommen. Staurolith hingegen tritt in den Metapeliten der Plankogelserie in zwei Generationen, die sich textuell und chemisch (v.a. im Zn-Gehalt) voneinander unterscheiden, auf.

- Anhand der Mikrosonden-Profile konnten in den Metapeliten der Plankogelserie und des K.K. chemisch zwei Granatgenerationen unterschieden werden. Die Granate der Plankogelserie zeigen einen diskontinuierlichen Zonarbau. Hingegen treten die Granate des K.K. in zwei getrennten Generationen auf. Die typische MnO-Zunahme (Glockenkurve) in Richtung Kern, bzw. MgO/FeO-Zunahme in Richtung Rand in Granat I des K.K. läßt sich gut mit dem Verhalten der Granate I der Plankogelserie korrelieren. Die Granate II der Plankogelserie und des K.K. zeigen hingegen ein umgekehrtes Verhalten. Die MnO-Abnahme in Richtung Kern, sowie die Abnahme des MgO/FeO-Verhältnisses ist besonders deutlich bei den Granaten aus den Korallenkristallins. Die homogenen Granatprofile in den Metapeliten der Plankogelserie und des K.K. könnten auf eine Diffusion bei höheren Temperaturen oder ein Wachstums bei konstanten p-T-Bedingungen, zurückgeführt werden.

- Granat ist in den Metapeliten des K.K. in sehr vielen Proben durch Biotit verdrängt, entsprechend der Reaktion:



Zu den besprochenen petrographischen und lithologischen Unterschieden kommen unterschiedliche p-T-Bedingungen der beiden Einheiten, die sich aus den geothermobarometrischen Untersuchungen ergeben.

Da in der Plankogelserie keine eklogitfaziellen Bedingungen verwirklicht waren, kann ein Metamorphosehöhepunkt bei 600°C und 11 kbar angenommen werden. Dagegen ist im K.K. ein eklogitfazielles Ereignis noch reliktsch zu erkennen, dessen p-T-Bedingungen mit 700-750°C und 14-15 kbar abzuleiten sind. Die amphibolitfazielle Überprägung erfolgte bei Temperaturen von 600-650°C und einem Druck von 7-10 kbar. Auffallend ist, daß der p-T-Pfad für das K.K. im Stabilitätsfeld von Kyanit verläuft, wo als letztes beobachtbares Ereignis die Druckentlastungsreaktion



abläuft. Dies ist ein signifikanter Unterschied zu anderen ostalpinen Kristallin-Gebieten in den westlichen Ostalpen (z.B. Ötztal-Stubai-Kristallin), wo stets Fibrolith als Reaktionsprodukt aus Granat und Muskovit auftritt.

Das eklogitfazielle Stadium bei Mindestdrücken von 16-17 kbar spricht für eine Krustenverdickung von ca. 50 km Tiefe. Unter Annahme einer Dichte von 3 g/cm³ entsprechen 16 kbar einer Krustentiefe von 53 km. Um die Temperatur von 700°C in dieser Krustentiefe zu erreichen, ist ein geothermischer Gradient von 13°C/km notwendig. Die Erhaltung der eklogitfaziellen Paragenesen spricht für eine relativ schnelle Hebung bzw. Exhumierung der Gesteine des K.K. nach dem Druckhöhepunkt.

Da in der Plankogelserie kein Hochdruckereignis nachweisbar ist, kann eine tektonische Platznahme der Plankogelserie während der alpidischen Orogenese angenommen werden. Die Zweiphasigkeit der Granate könnte die Folge von zwei im Alter unterschiedlichen Metamorphoseereignissen sein. Sie kann aber auch einem einzigen Metamorphosezyklus zugerechnet werden, wodurch die Granatkerne beim prograden Metamorphoseablauf und Granatränder bei der retrograden Überprägung gebildet wurden.

Die oft beobachteten textuellen Hinweise in Gesteinen des K.K. auf ein älteres Metamorphoseereignis (variszisch), Mineraleinschlüsse im Granat, (zwei getrennten Granatgenerationen), sind durch die starke alpidische Überprägung nicht quantifizierbar.