

haben Ti-arme Zusammensetzungen von ca.  $Mt_{99,5}Usp_{0,5}$ ,  $Ilm_{96}Hem_6$ . Die Ti-reichen Magnetit-Ilmenit Paare kristallisierten bei magmatischen Temperaturen von durchschnittlich 1030 °C und Sauerstoffugazitäten von  $10^{-12}$ . Die Ti-armen Magnetit-Ilmenit Paare spiegeln metamorphe Temperaturen von <500 °C bei Sauerstoffugazitäten von  $10^{-23}$  wider. Für die Ti-reichen Erze wird daher eine detritische Herkunft aus einem erodierten Magmatit angenommen, deren Chemismus durch die frühalpiner Metamorphose mit Maximaltemperaturen von ca. 600 °C unbeeinflusst blieb. Nur in einem Horizont der Gesteinsabfolge kam es vereinzelt zur Gleichgewichtseinstellung bei der Regionalmetamorphose, wobei der Chemismus bei einer "Blocking" Temperatur von <500 °C eingefroren wurde.

## **METAMORPHOSEBEDINGUNGEN DER PARAGNEISE, ORTHOGNEISE UND AMPHIBOLITE DES ULTENTAL-KRISTALLINS**

### **HÖLLER, W. und HAUZENBERGER, Ch.**

Institut für Mineralogie-Kristallographie und Petrologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A - 8010 Graz.

Das ostalpine Kristallin zwischen dem Ultental (südwestl. Meran) im Norden und der periadriatischen Naht im Süden unterscheidet sich auffallend von den angrenzenden ostalpinen Gesteinseinheiten (Scarl-Campo, Ötztal-Stubai) durch Migmatit- und Granulitstrukturen in den Paragneisen und das Auftreten von zahlreichen ultramafischen Körpern. Innerhalb der Paragneise treten konkordante Züge von Orthogneisen und lokal (im E) diskordante Gangscharen von Apliten auf. HAMMER (1902) bezeichnete Teile der Paragesteine aufgrund ihres Gefüges als Granulite, ANDREATTA (1935, 1952) als "Kinzigitgneise". Aus diesen Beschreibungen lassen sich hohe Metamorphosebedingungen mit Anatexis und Granulitfazies ableiten. HERZBERG et al. (1977) vermuten für die Granulitparagenese  $Gt+Ky+Kfs^1$  Temperaturen und Drucke von >750 °C und 10 kbar und anschließende nicht näher bestimmte retrograde Metamorphosebedingungen. Durch Kartierung des Gebietes zwischen Hochwart im E und Klappbergjoch im W und Anwendung moderner geothermobarometrischer Methoden wurde versucht, diese Metamorphoseentwicklung in Abhängigkeit von der regionalen Situation zu quantifizieren. Migmatite treten von E nach W zunehmend in einzelnen Zentren sowohl in Para- als auch in Orthogneisen auf. Die  $Al_2SiO_5$  Modifikation der Paragneise ist mit Ausnahme des westlichsten Bereiches (Klappbergjoch, wo Fibrolith vorkommt) stets Kyanit in zwei textuell verschiedenen Generationen.

---

<sup>1</sup> Abkürzungen: Qz: Quarz, Kfs: Kalifeldspat, Ilm: Ilmenit, Bio: Biotit, Gt: Granat, Rut: Rutil, Plag: Plagioklas, Ky: Kyanit, Ms: Muskovit.

Daraus lassen sich in den Gesteinen des Ulmentalkristallins zwei hochgradige Metamorphoseereignisse mit markant unterschiedlichen P-T-Bedingungen neben einem späteren retrograden Ereignis erkennen :

1.) Eine Hochdruck-, Hochtemperaturmetamorphose (M1) führte zu Alkalifeldspat - Kyanit - Granat - Biotit - Plagioklas - Quarz - Rutil - Paragenesen. In den Amphiboliten ist dieses Ereignis nur durch Klinopyroxen - Relikte belegt. Mindestdrucke von 11 kbar und Temperaturen von 700 - 800 °C lassen sich aus den Granat-Amphibol-Plagioklas-Paragenesen und dem Auftreten von primären High-density CO<sub>2</sub> - Einschlüssen im Kyanit ableiten.

2.) Eine anschließende amphibolitfazielle Überprägung (M2) mit Drucken um 7-9 kbar und Temperaturen von ~ 550 - 600 °C kann geothermobarometrisch in den Paragenesen rekonstruiert werden. Der retrograde Metamorphosepfad von M1 zu M2 wird durch folgende textuelle Kriterien und Mineralreaktionen untermauert:

- A.) Retrograde Reaktionen in den Paragneisen  
 $Kfs + Ky + H_2O = Ms + Qz$  (1)       $Gt + Ms = 2 Ky + Bio + Qz$  (3)  
 $2Kfs + Gt + H_2O = 3Qz + Bio + Ms$  (2)       $Gt + Rut = Ilm + Ky + Qz$  (4)
- B.) Retrograde chemische Zonierung der Granate
- C.) Umwandlung von phengitischem Hellglimmer zu muskovitreichen Chemismen mit Biotitsäumen
- D.) Phengitarmer Muskovite (Si = 3.15) in Gleichgewichtsparagenese mit Bio, Kfs und Qz in Orthogneisen
- E.) Transformation der Alkalifeldspäte zu Mikroklin

3.) Ein niedrigmetamorphes alpines Ereignis (M3) führt zu Serizitisierung von Kyanit, Bildung von Klinozoisit aus Plagioklas und Amphibol, Chloritisierung von Granat und zur Bildung von Aktinolithsäumen um Hornblenden. Das Auftreten von hochsalinaren wässrigen Flüssigkeitseinschlüssen in Quarz läßt bei Temperaturen um 400 °C auf Mindestdrucke von 2 kbar schließen.

U/Pb Alter an Zirkonen der ultramafischen Linsen von 332 - 326 m.y. (GEBAUER & GRÜNENFELDER, 1978) sprechen für ein variszisches Metamorphosealter von M1 und M2. Rb/Sr-Alter von Hellglimmer und Biotit der Paragneise ergaben  $303 \pm 7$  m.y., bzw. ein verjüngtes Alter von  $111 \pm 2$  m.y., bedingt durch die schwache alpidische Überprägung von maximal 400 °C.

Diese vorläufigen Ergebnisse bestätigen eine hochgradige Metamorphose im Grenzbereich zwischen Granulit - und Eklogitfazies mit anschließender Überprägung zu amphibolitfaziellen Bedingungen. Diese Entwicklung wird als Folge des variszischen Metamorphosepfades, der in der Regel innerhalb des Kyanit-Stabilitätsfeldes ablief, angesehen. Das Auftreten von Fibrolith im W ist möglicherweise ein Indiz für unterschiedliche Bedingungen während des variszischen Metamorphosepfades (raschere Hebung, höhere Temperaturen, ?).

Diese Arbeit wurde mit finanzieller Unterstützung durch FWF - Projekt S 4708 durchgeführt.

- ANDREATTA, C. (1935): La formazione gneissico - kinzigitica e le olivinita di Val d'Ultimo (Alto Adige). Mem. Mus. Storia. Natur. Ven. Trident. 3, 1-160.
- ANDREATTA, C. (1952): Polymetamorphose und Tektonik in der Ortlergruppe. Neues Jb. Mineral., Mh. 13-28.
- GEBAUER, D., GRÜNENFELDER, M. (1978): U-Pb zircon dating of alpine type garnet peridotites, example Val d'Ultimo. US Geol. Surv. Open File Report 78-101, 135-137.
- HAMMER, W., (1902): Die krystallinen Gesteine des Ultenthales. Jahrbuch der k.k.Reichsanstalt, 52, Heft 1.
- HERZBERG, C. et al., (1977): Petrogenetic Evolution of a Spinel - Granat - Lherzolite in the Austridic Crystalline Basement from Val Clapa. Consiglio Nazionale Delle Ricerche. Mem. Inst. Geol. Mineral.Padova, 30, 3-28.

## **PETROLOGIE UND GEOCHEMIE DER EKLOGITAMPHIBOLITE DER WEINEBENE, KORALPE**

**JAWECKI, Ch.**

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

Die Korralpe gehört dem kristallinen Sockel der Ostalpen an und besteht vor allem aus verschiedenen Glimmerschiefern und Gneisen, darunter dem charakteristischen Plattengneis. Die Eklogitamphibolite sind als Linsen und Bänder in den Glimmerschiefern eingeschaltet. Die untersuchten Proben stammen aus einem Bohrkern, der im Zuge der Li-Prospektion am Brandrücken (Weinebene) gezogen wurde (GÖD, 1989) und stellen das Nebengestein der Spodumenpegmatite dar.

Metamorphose: Petrologisch sind die Eklogitamphibolite aus Granat, Amphibol, Klinopyroxen, Klinozoisit, Plagioklas, Calcit, Quarz, Biotit, Titanit und Pyrit aufgebaut und haben eine nematoblastisch-porphYROblastische Textur. Es lassen sich zwei Paragenesen unterscheiden, die verschiedenen Metamorphoseakten zuzuordnen und durch unterschiedlichen Mineralchemismus ausgezeichnet sind (JAWECKI, 1992). Eine ältere, eklogitfazielle Paragenese ist in Form von resorbierten Granaten und deren Einschlüsse erhalten. Thermobarometrische Berechnungen (Gr-Kpx, Gr-Kpx-Plg-Q, Jadeit-Gehalt) ergaben 630-650 °C bei 10,5-12 kbar Druck. Die nachfolgende Druckentlastung bewirkte eine retrograde Umwandlung, die durch den Zerfall der Omphazit-Komponente in jadeitärmeren Klinopyroxen und Plagioklas unter Bildung typischer symplektitischer Texturen charakterisiert ist. Die symplektitischen Phasen rekristallisierten zum größten Teil zu feinkörnigen, intensiv verwachsenen Pyroxen, Plagioklas und Amphibol, die reliktsch erhalten sind. Die zweite, amphibolitfazielle Metamorphose führte zu einer textuellen Neueinregelung sowie zur Rekristallisation der Matrix unter Bildung von grobkörnigem Amphibol und Plagioklas. Es wurden Temperaturen von 490-530 °C (Amph-Plag) ermittelt. Aufgrund von Rb-Sr Datierungen an den Pegmatiten