

Teilprojekt 15/04:

NACHWEIS UND BILDUNGSBEDINGUNGEN DER FRÜHALPIDISCHEN METAMORPHOSE IN DEN WESTLICHEN HOHEN TAUERN

G.HOSCHEK, Innsbruck

Zielsetzung

Mehrere petrographische Befunde sprechen für einen mehrphasigen Ablauf der alpidischen Metamorphose in diesem Bereich. Aus einer Kombination von Altersbestimmungen, Mineralchemismus, experimentellen P, T- Stabilitätsbereichen, sowie aus Analogien mit anderen metamorphen Gebieten, speziell den Westalpen, läßt sich eine frühere alpidische Metamorphose unter relativ hohen Drucken, gefolgt von einer höhertemperierten Metamorphose unter niedrigen Druckbedingungen ableiten. Entsprechende Hinweise auf das frühe Hochdruckstadium sind:

- a) Eklogite sowie damit vergesellschaftete Karbonatgesteine aus dem Froßnitztal (MILLER, 1977). In beiden Gesteinstypen tritt Jadeit, Hochdruck-Pyroxen auf, sodaß für diesen Bereich gesichert ist: nicht nur die Metabasalte, sondern auch die begleitenden Metasedimente haben ein Hochdruckstadium mitgemacht.
- b) Pseudomorphosen nach vermutlich Lawsonit aus Metabasalten des Pfitschtales (LAMMER, 1978). Auch hier sind Karbonatgesteine vergesellschaftet, z.T. auch in die Metabasite eingeschaltet, sodaß auf eine gemeinsame metamorphe Prägung in einem früheren Hochdruckstadium geschlossen werden kann.
- c) Ti-Klinohumit in einigen Ultrabasiten südlich des Hauptkammes. (Dorfer Tal, Pfunderer Tal). Das Auftreten dieses Minerals u.a. in Adern und sein späterer Zerfall in Serpentin, Karbonat und Erzminerale sprechen für eine Bil-

dung in einem frühen tieftemperierten Stadium, vermutlich unter relativ hohem Druck. Experimentelle Befunde sprechen für eine extrem starke Verschiebung des Stabilitätsbereiches von Klinohumit, wenn Fluor durch OH ersetzt wird. Zusätzlicher Einbau von Ti und Fe wirkt diesem Druckanstieg entgegen. Eine genauere Abschätzung der Bildungsbedingungen dieser natürlichen Klinohumit Gesteine muß noch durch weitere Experimente gestützt werden. Auch hier treten Metasedimente, vorwiegend Karbonatgesteine in unmittelbarer Nachbarschaft auf.

d) Diskontinuierlicher Zonarbau in Plagioklas und Granat (MORTEANI & RAASE, 1974; ACKERMAN & MORTEANI, 1976). Obwohl diese Zonierung nicht unbedingt auf ein früheres Hochdruckstadium zurückgeführt werden muß, so ist zumindest eine zweiphasige metamorphe Prägung abzulesen.

Bisherige Arbeiten (HOSCHEK & HOERNES, 1973; HOSCHEK, 1978) haben u.a. den regionalen Verlauf von Mineralreaktionen in den westlichen Hohen Tauern erbracht (Biotit + Calcit sowie Biotit + Zoisit + Calcit Grenze). Sie werden im Verein mit zitierten Arbeiten sowie den Ergebnissen von HOERNES, 1973; HOERNES & FRIDRICHSEN, 1974; RAASE & MORTEANI, 1976 für das Produkt einer jüngeren alpidischen Metamorphose angesehen.

Entsprechend der Zielsetzung des Schwerpunktprogrammes soll vor allem das Studium von Gesteinen mit Relikten einer frühalpinen Hochdruckmetamorphose durchgeführt werden. Speziell sollen Gesteine aus dem Westende der Hohen Tauern (Bereich Pfitschtal, Pfunderer Tal, Valser Tal) untersucht werden und zwar vorwiegend Bereiche mit Vergesellschaftungen von Sedimentgesteinen mit Metabasiten und Ultrabasiten. Auf Grund der in a) - d) gegebenen Hinweise auf Relikte der älteren Hochdruckmetamorphose sind in diesem regionalen Bereich weitere Ergebnisse zur Verbreitung dieses Stadiums zu erwarten.

Die aus den vorhergehenden Untersuchungen abgeleiteten Mineralreaktionen sollen unter Benutzung des Mineralchemismus, experimentellen Daten und thermodynamischen Daten zu Modellrechnungen ausgewertet werden. Da z.T. hier die

Zusammensetzung der metamorphen Porenlösung als Variable eingeht, sollen geeignete Proben ausgewählt werden.

Aus diesen kombinierten Daten soll schließlich der Druck-Temperatur-Werdegang dieser Gesteine abgeleitet werden und zu einer genaueren Abschätzung führen, inwieweit der Bereich des Westendes der Hohen Tauern in eine Subduktionszone einbezogen war.

Bildungsbedingungen metamorpher Karbonatgesteine aus den Westlichen Hohen Tauern

Zur Abschätzung der bei der alpidischen Metamorphose wirksamen Druck- und Temperaturbedingungen sowie der Zusammensetzung der Porenflüssigkeiten wurden die regionale Verteilung von Mineralparagenesen erfaßt. In den mesozoischen Karbonatgesteinen wurden u.a. Isograden für das Erstauftreten von Biotit + Calcit und Biotit + Zoisit + Calcit kartiert. Die letztere Grenze umfaßt etwa die höchstmetamorphe Zone um den Bereich des Alpenhauptkammes. Für die Stabilitätsbeziehungen der verbreiteten Minerale Muskovit, Biotit, Chlorit, Zoisit, Calcit, Dolomit, Quarz wurden auf der Grundlage verschiedener experimenteller, thermodynamischer und mineralanalytischer Daten quantitative P,T,X Phasendiagramme ermittelt. Im Vergleich mit diesen Ergebnissen für das vereinfachte System $K_2O-CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2-H_2O-CO_2$ ergeben Gesteine dieses Gebietes gewisse Diskrepanzen in der Natur der beobachteten Mineralparagenesen. Eine bessere Übereinstimmung ließ sich durch die zusätzliche Berücksichtigung der z.T. hohen Fluor-Gehalte dieser Gesteine erreichen. Weitere laufende Untersuchungen gelten der Abklärung der zusätzlichen Komponenten Eisen und Natrium. Durch das häufige Auftreten von Graphit und Sulfiden (Pyrit, Pyrrhotin) werden Abweichungen der metamorphen Porenflüssigkeit von einer reinen H_2O-CO_2 Gasphase angezeigt; dementsprechend wurden die Verschiebungen der Phasenbeziehungen unter dem Einfluß einer C-O-H-S Gasphase mit den Species $H_2O, CO_2, CO, CH_4, H_2, O_2, S_2, H_2S, SO_2$ und verschiedenen Gesamtsalzgehalten berechnet. Weitere Beobachtungen zeigen, daß neben "isochemischen" Reaktionen auch metasomatische Prozesse in den betrachte-

ten Gesteinen abgelaufen sind. Zur Charakterisierung dieser Prozesse wurde die Abhängigkeit der P,T,X Phasenbeziehungen von der Konzentration der gelösten Species, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ berechnet und mit den petrographischen Beobachtungen verglichen. Für die Hauptmenge der Karbonatgesteine in diesem Gebiet können maximale metamorphe Temperaturen um etwa $550^{\circ}C$, minimale metamorphe Drucke um 4-6 kb und relativ wasserreiche Porenflüssigkeiten abgeschätzt werden.