

MOGESSIE, A., STUMPFL, E. F., WEIBLEN, P. W. (1991): The role of fluids in the formation of platinum group minerals, Duluth Complex, Minnesota: mineralogic, textural and chemical evidence. *Econ. Geol.* **86**, 1506-1518.

CHRONOLOGIE METAMORPHER EREIGNISSE IM WECHSEL/SEMNERING-SYSTEM (OSTALPEN): EVIDENZ SCHWACHER ALPIDISCHER ÜBERPRÄGUNG ABGELEITET AUS Rb/Sr- UND ⁴⁰Ar/³⁹Ar-DATEN

MÜLLER, W.,* THÖNI, M.,* NEUBAUER, F., DALLMEYER, R.D.****

* Institut für Geologie, Universität Wien, Universitätsstr. 7, A-1010 Wien.

** Institut für Geologie, Universität Graz, Heinrichstr. 26, A-8010 Graz.

*** Department of Geology, University of Georgia, Athens, GA-30602, USA.

Am Alpenostrand treten im Semmering- und Wechselsystem tiefe tektonische Einheiten des Ostalpins zutage. Beide Einheiten bestehen aus variszisch geprägtem Grundgebirge, sowie dem, die primäre Sedimentbedeckung bildenden, permomesozoischen Deckgebirge. Der Metamorphosegrad im Kristallin und den Sedimenten wird der unteren bis mittleren Grünschieferfazies zugeordnet, wobei allerdings detaillierte petrologische Untersuchungen fehlen. Eine durch Permomesozoika gekennzeichnete und damit alpidische Deckengrenze trennt die beiden Subeinheiten des östlichen Unterostalpins.

Die Wechseleinheit wird allgemein als unmittelbar Hangendes des Penninikums betrachtet, nimmt somit am Alpenostrand die tektonisch tiefste Position innerhalb des Ostalpins ein. Aufgrund dieser Stellung wurde bisher die prägende Metamorphose beider unterostalpinen Einheiten der alpidischen Orogenese zugeordnet (FAUPL, 1970), wobei sich dies unter anderem auf den sehr ähnlichen Metamorphosegrad der postvariszischen Sedimente stützte. Daher waren auch im unterlagernden Grundgebirge - vor allem in der das Liegende bildenden Wechseleinheit - alpidische Mineralabkühlalter zu erwarten, die zwischen den altalpidischen Werten innerhalb des mittelostalpinen Kristallins (ca. 90 Ma) und jenen der penninischen Einheiten mit typisch jungtertiären Altern (~20 Ma) liegen könnten.

Neue Rb/Sr- und ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Mineralaltdaten, sowie strukturelogische Ergebnisse führen zu den folgenden Schlußfolgerungen:

1) Phengitische Hellglimmer aus den Wechselgneisen mit Si-Gehalten von 3,55 bis 3,45 im Kern und 3,25 bis 3,20 am Rand indizieren eine erste Hochdruckmetamorphose im späten Devon, die aus den höchsten Rb/Sr-Mineralaltern um 370 bis 380 Ma abgeleitet werden kann. Eine genaue Abschätzung des Druckes ist aufgrund des Fehlens von Biotit und Kalifeldspat in der Paragenese nicht möglich, wohl können vermutlich Minimaldrucke nach der Kalibrierung des Phengitbarometers von

SCHREYER & MASSONNE (1987) von 8 bis 10 kbar bei angenommenen Temperaturen von 300 bis 350 °C abgeleitet werden.

2) Eine relativ große Streuung der Rb/Sr-Hellglimmerdaten von 375 bis 335 Ma bei sehr ähnlichen Sr-Initialwerten von 0,710 kann möglicherweise durch sehr langsame Abkühlraten erklärt werden, indem die Schließtemperaturen an verschiedenen Orten zu deutlich verschiedenen Zeiten unterschritten wurden.

3) Auf die Existenz einer sehr spät-"variszischen" Metamorphose um 270 bis 240 Ma im obersten Perm kann aus folgenden Hinweisen geschlossen werden: i) Rb/Sr-Alter von paragonitischem Hellglimmer aus den Wechselgneisen von 270 Ma; ii) Rb/Sr-Mineralisochrone (Hellglimmer-Chlorit-Gesamtgestein) aus den Wechselschiefern mit 240 Ma; iii) Niedrigtemperaturschritte der $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Altersspektren der Wechselgneise um ca. 250 Ma; iv) auch eine sehr schlecht definierte Rb/Sr-Gesamtgesteinstrendlinie um 230 ± 50 Ma paßt zu diesem Bild, wobei eine vollständig homogene isotopische Neueinstellung auch nicht zu erwarten ist.

4) Da auch die $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Daten in der Wechseleinheit relativ hohe Alter ergeben (>320 Ma) und sich keine alpidische Verjüngung in den ersten Inkrementen ablesen läßt, muß die alpidische Überprägung (Schließtemperaturen für Hellglimmer im K/Ar-System von ca. 350 °C) mit geschätzten Temperaturen um 300 bis ca. 320 °C sehr gering sein.

5) Hingegen lassen sich wiederum aus Rb/Sr- wie $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Daten deutlich höhere alpidische Temperaturen für die tektonisch höhere Semmeringeinheit ableiten: i) Ein aus texturellen Gründen als primär magmatisch eingestuftes Biotit aus dem Grobgneis ergibt im Rb/Sr-System mit 78 Ma ein rein alpidisches Alter; ii) Das $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Hellglimmer-System ist sowohl im Grobgneis als auch in den ihn umgebenden phyllitischen Glimmerschiefern fast vollständig alpidisch verjüngt; iii) Wachstum kleiner Granate (Ca-reich?) im Zentrum instabiler Plagioklase, das aufgrund des variszischen Alters des Grobgneises (SCHARBERT, 1990) dem alpidischen Ereignis zugerechnet wird.

6) Die Existenz einer altalpidischen Metamorphose ist durch beinahe gleiche Rb/Sr- (84 Ma) und $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Alter (81 Ma; Plateau) im permomesozoischen Deckgebirge (Semmeringquarzit) bewiesen, die als Bildungsalter von neugebildetem phengitischen Hellglimmer interpretiert werden können.

7) Problematisch bleibt weiterhin die zeitliche Zuordnung einer penetrativen, in beiden tektonischen Einheiten sowohl in Grund- wie Deckgebirge auftretenden, Top-nach-WNW-Scher-Deformation. Während aus Feldbeobachtungen ein alpidisches Alter wahrscheinlich ist, da sie auch im Permomesozoikum auftritt, sprechen vor allem die alpidisch ungestörten $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Daten aus den Wechselgneisen gegen diese Interpretation! Messungen an Feinfraktionen aus intensiv deformierten Scherbändern sollen zur Klärung dieser Frage beitragen.

Somit kann für diesen Bereich des Unterostalpins eine inverse alpidische Metamorphosezonierung postuliert werden, die sich weiter gegen Osten noch in der nächsten tektonischen Einheit, der Siegrabener Deckscholle des Mittelostalpins, fortsetzt.

- FAUPL, P., (1970): Zur Geologie des NW Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (NÖ.) und Fröschnitz (Stmk.) - Österreich. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 19, 27-70.
- MASSONNE, H. & SCHREYER, W., (1987): Phengite geobarometry based on the limiting assemblage with K-feldspar, phlogopite, and quartz. Contrib. Mineral. Petrol, 96, 212-224.
- SCHARBERT, S., (1990): Exkursionsführer TSK III, "Raabalpen- und Wechselkristallin", Graz 1990.

QUARZE IN ALPINEN KLÜFTEN DES PENNINS UND DES OSTALPINEN ALTKRISTALLINS

NIEDERMAYR, G.* und BERAN, A.**

- * Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burggng 7, Postfach 417, A-1014 Wien.
- ** Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, Dr. Karl Lueger-Ring 1, A-1010 Wien.

Neben Feldspäten, Calcit und Chlorit zählt der Quarz zu den häufigsten Klüftmineralien im alpinen Bereich. In der vorliegenden Studie wurden Quarze in alpinen Klüften des penninischen Tauernfensters und des ostalpinen Altkristallins nach morphologischen Gesichtspunkten, nach ihren Domänenstrukturen bzw. der Generationsabfolge und in Bezug auf ihre OH-Gehalte untersucht.

Aus morphologischen Studien ist bekannt, daß Quarze mit spitzrhomboedrischem "Tessiner" Habitus höhere Bildungstemperaturen reflektieren als Quarze mit normal-rhomboedrischem Habitus. Als charakteristisch dafür können Zepherquarzbildungen, die diese Abfolge zweier Quarzgenerationen meist schon vom äußeren Erscheinungsbild her sehr anschaulich zeigen, angesehen werden.

An geätzten Kristallschnitten senkrecht zur c-Achse und in gleich orientierten Dünnschliffen kann eine erste Quarzgeneration, die selten unverzwilligt bzw. nach dem Dauphinéer Gesetz verzwilligt ist, von einer zweiten Quarzgeneration unterschieden werden. Diese zweite Generation zeigt Verzwilligung nach dem Brasilianer Gesetz. Lamellenbau verkörpert in einigen Fällen eine weitere, sehr späte Wachstumsstruktur, die nach dem Brasilianer Gesetz verzwilligte Quarze, gelegentlich aber auch nach dem Dauphinéer Gesetz verzwilligte Quarze, überprägt. Die genannte Abfolge verläuft nie umgekehrt und gilt sowohl für Quarze in Klüften des Pennins als auch des Altkristallins.

Mittels FTIR-Spektroskopie wurde der Gehalt an strukturell eingebauten OH-Gruppen alpiner Quarze untersucht. Die analytisch ermittelten H_2O^+ -Werte schwanken in einem weiten Bereich von etwa 0,5-40 ppm, mit einem Häufigkeitsmaximum bei 4-6 ppm. Den