

## Neue Isotopendaten zur voralpidischen Geschichte des Ötztalkristallins

Von Martin THÖNI

Mit 1 Abbildung

Das ostalpine Ötztal-Stubaikristallin ist das bedeutendste alpidisch nicht zerschnittene Grundgebirgsareal der Ostalpen. Es weist eine sehr unterschiedliche, aber kontinuierliche alpidisch-metamorphe Überprägung auf, die von ca. 300°C im NW auf über 600°C im SE zunimmt.

Isotopenuntersuchungen zur Frage des voralpidischen Magmatismus und der tektonisch-metamorphen Prägung in diesem polymetamorphen Kristallin wurden vor allem in den nordwestlichen, alpidisch schwächst überprägten Bereichen durchgeführt (Langtaufers/ Kautertal, mittleres Ötztal). Kombinierte Sm/Nd- und Rb/Sr- Daten liegen im wesentlichen an drei Gesteinsgruppen vor (Fig. 1):

- a) Granite i.w.S.
- b) Basische Eklogite (inklusive Gabbros)
- c) Metapelite (Glimmerschiefer bis Paragneise).

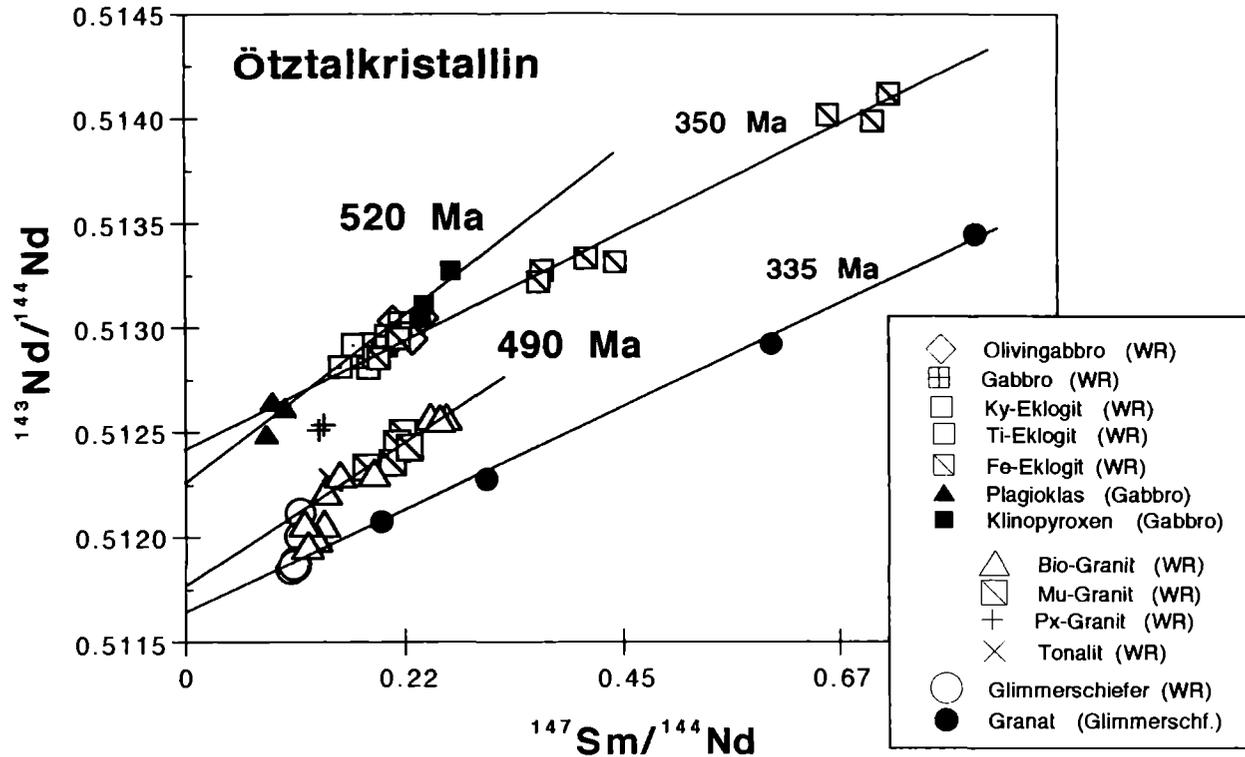
### a) Granite i.w.S.

Das älteste magmatische Ereignis ist durch eine Rb/Sr- Gesamtgesteins- Errorchrone von 578±73 Ma aus einem Tonalitgneisstock E des Reschenpasses (Kloppairstock) dokumentiert (SCHWEIGL 1993). Das initiale Sr- Isotopenverhältnis von 0.704 weist auf hohe Mantelbeteiligung im Ausgangsmaterial hin.

Publizierte und unpublizierte Gesamtgesteinsanalysen an Zweiglimmer- Granitgneisen, Augengneisen und Muskowitgranitgneisen geben ein mittleres Rb/Sr- Isochronenalter von ca. 440±10 Ma, bei einer initialen Sr- Isotopenzusammensetzung

von 0.710±1. Dieses Alter wurde u.a. als Hinweis auf einen ausgedehnten "kaledonischen" Magmatismus mit krustaler Anatexis (relativ hohes Sr-initial) interpretiert. Sm/Nd- Analysen an solchen Orthogneisen des westlichen Ötztalkristallins weisen diese Gesteine demgegenüber als Granite s.l. mit mehrminder deutlicher Mantelaffinität aus. Dies ist in guter Übereinstimmung mit anderen geochemischen Daten (KAINDL et al. 1993; BERNHARD et al. 1993) und belegt, daß diese Magmen nicht durch reine Aufschmelzung von altem Krustenmaterial entstanden sind. Eine Regressionsgerade durch 10 Datenpunkte des Bereiches Kautertal/ Langtaufers liefert eine Sm/Nd- Errorchrone von 489±74 Ma ( $\epsilon_{Nd}^{489} = -5$ ). Daraus ist abzuleiten, daß diese Zahl dem magmatischen Kristallisationsalter der Granite näherkommt als das durch die generell hohe Radiogenität besser definierte Rb/Sr- Alter von 440 Ma. Diese letztere Zahl könnte das Ende der hochgradigen kaledonischen Metamorphose nachzeichnen. Der in der Literatur lange als "spätvariszisch" angesehene Migmatit des Winnebachsee Gebietes und weitere, diesem vollkommen vergleichbare, neu entdeckte Migmatite E des Reschenpasses sind ebenfalls vorvariszisch (Mindestalter: ca. 450 Ma) und belegen so möglicherweise eine hochgradige kaledonische Niedrig- Druck- Metamorphose (CHOWANETZ 1990; SCHWEIGL 1993).

b) Sm/Nd- und Rb/Sr- Analysen an Olivingabbros und neu entdeckten Grobkorngabbros (MILLER & THÖNI 1993, in prep.) aus der



**Fig. 1:** Zusammenfassende Darstellung einiger wichtiger magmatischer und metamorpher Ereignisse im Ötztalkristallin. Trendlinie 520 Ma: Alter der Eklogitprotolithen (Gabbros); 490 Ma: Magmatisches Kristallisationsalter der Zweiglimmer- und Muskowitgranite; 350 Ma: Alter der eklogitfaziellen Metamorphose (Druckhöhepunkt); 335 Ma: späte Druckentlastungsphase der variszischen Metamorphose (Sillimanit-, Andalusitbildung).

Die Zahlen stellen Mittelwerte dar, Altersfehler sind daher nicht angegeben. Die Analysen an Eklogit-Mineralien sind der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

Amphibolit- Eklogitzone des zentralen Ötztals (Bereich Längenfeld) ergeben ungefähre MORB-Zusammensetzung für die basischen Eklogit-Protolithen. Die Sm/Nd- Isochronen an magmatischen Plagioklas- Klinopyroxen- Paaren dreier Gabbroproben streuen zwischen  $516 \pm 3$  Ma und  $529 \pm 3$  Ma ( $\epsilon'_{Nd} = +4 - +7$ ). Diese Alter werden als magmatische Kristallisationsalter des Ausgangsmaterials für die Eklogite interpretiert.

Die mit der Sm/Nd- und Rb/Sr- Methode untersuchten Eklogite (Fig. 1) leiten sich aus geochemisch unterscheidbaren basischen Magmen ab. Die Sm/Nd- Mineralisochronen (Granat, Gesamtgestein, Klinopyroxen, Zoisit, Amphibol) von zwei disthenführenden Eklogiten (Ky-Eklogite) und vier Fe-Eklogiten (Derivate von Ferrogabbros) liegen zwischen  $340 \pm 4$  Ma und  $368 \pm 4$  Ma. Der Höhepunkt des Hochdruckereignisses ist nach diesen Ergebnissen im Zeitraum 350-360 Ma anzusetzen. Die Temperaturen der eklogitfaziellen Metamorphose lagen nahe  $650^\circ\text{C}$ , bei

Minstdrücken von 13-15 kbar (MILLER & THÖNI 1993, in prep.).

e) Das Edukt für die Glimmerschiefer/ Paragneise zeigt mittlere Krustenverweilalter ( $t_{Nd}^{CHUR}$ ) von 1.3-1.5 Ga. Die aus granat-, staurolith- und disthenführenden Metapeliten des hinteren Kautertales und des Melagtales ermittelten PT- Bedingungen ergaben nach TROPPEL (1993) und HOINKES et al. (1993) Werte um  $570-650^\circ\text{C}$  bei 5.5-7 kbar. Typische Mineralreaktionen während der fortschreitenden Druckentlastung in diesen Gesteinen sind der prograde Zerfall von Granat zu Sillimanit (Fibrolith) und Biotit. Andalusit liegt als letzte wesentliche Mineralbildung vor. Sm/Nd- Analysen an Granat aus solchen Glimmerschiefern/ Paragneisen ergaben Alter zwischen  $344 \pm 1$  und  $330 \pm 2$  Ma. Diese Werte markieren zeitlich das letzte Stadium der variszischen Metamorphose. Die regionale Abkühlung dürfte in Übereinstimmung mit publizierten Rb/Sr- und K/Ar- Altern an Glimmern um 330-320 Ma eingesetzt haben.

**LITERATUR**

- BERNHARD, F. (1993): Abstract, Tagung dt. Mineral. Ges. München.  
CHOWANETZ, E. (1990): Dipl.-Arbeit Inst. Geol. Univ. Wien.  
HOINKES et al. (1993): Abstract EUG Strasbourg (Terra Abstracts).  
KAINDL, R. (1993): Abstract, Tagung dt. Mineral. Ges. München.  
MILLER, Ch. & THÖNI, M. (1993): Manus. in Vorb.  
SCHWEIGL, J. (1993): Dipl.-Arbeit Inst. Geol. Univ. Wien.  
TROPPEL, P. (1993): Dipl.-Arbeit Inst. f. Mineral., Kristallogr. u. Petrol. Univ. Graz.