

ISOTOPENDATEN AN EKLOGITEN, GABBROS UND PARAGNEISEN DES OSTALPINEN KRISTALLINS - EIN VORLÄUFIGER BERICHT

M. THÖNI

Im Süden des ostalpinen Kristallins treten an verschiedenen Punkten eklogitische Gesteine auf. Wegen ihrer Einbindung in Serien mit durchwegs intensiver kretazi-scher Metamorphose kommt diesen Hochdruckparagenesen besondere Bedeutung für die alpidische Orogenese zu.

Isotopenuntersuchungen wurden an Gabbros, Eklogiten und deren Hüllgesteinen aus dem Bereich der Koralpe, der Saualpe und der Texelgruppe durchgeführt.*) Das Vorkommen Bäröfen im südlichen Koralpenkristallin zeigt in eindrucksvoller Weise das Ausgangsgestein für Eklogit (Kieslinger 1928): Innerhalb eines Aufschlusses ist der Übergang von Eklogit zu unverändertem Gabbro zu beobachten. Diese Lokalität kann somit nicht nur petrogenetisch-geochemisch, sondern vor allem auch bezüglich des Alters der Kor- und Saualpeneklogite als Modellfall betrachtet werden.

Aus einem grobkörnigen, gut erhaltenen Gabbro dieses Vorkommens wurden Plagioklas, Pyroxen und das Gesamtgestein mit der Sm/Nd- und der Rb/Sr-Methode analysiert. Im Sm/Nd-Isochronendiagramm liegen die drei Datenpunkte auf einer Geraden, die einem Alter von 275 ± 18 Ma (2 sigma) entspricht (Fig. 1). Das initiale Nd-Isotopenverhältnis liegt bei 0.51271 ± 2 , entsprechend einem ϵ_{Nd} -Wert von +8.4. Das Isochronenalter wird als Kristallisationsalter des Gabbros interpretiert. Im Nd/Sr-Korrelationsdiagramm liegt das Gestein mitten im Feld für MOR-Basalte ($\epsilon_{Nd} = +10.3$, $^{87}Sr/^{86}Sr = 0.70282 \pm 2$).

Die Isotopenuntersuchungen an den Eklogiten der Saualpe ergaben für alle untersuchten Isotopensysteme sehr komplexe Muster. Eine klare geochronologische Aussage ist sowohl zur Bildung der Eklogit-Protolithen als auch zur Bildung der Hochdruckparagenesen nur bedingt möglich. Zwei Fakten erschweren die Lösung dieser Frage beträchtlich:

- die außergewöhnlich niedrigen Konzentrationen an lithophilen Elementen in den Hochdruckphasen, insbesondere Granat und Omphazit;
- die unterschiedlich starke aber immer vorhandene retrograde Überprägung der Hochdruckparagenesen. Diese Überprägung dauerte nach dem Überschreiten des Druckhöhepunktes vermutlich über einen längeren Zeitraum an und vollzog sich nicht nur in Form der mikroskopisch gut erkennbaren randlichen Umwandlung, z.B. bei Omphazit und Phengit, sondern war auch mit weiterer Kristallisation von

jüngerem Amphibol und Granat(?) bzw. mit dem randlichen isotopischen Austausch dieser beiden Minerale verbunden. Fluids, die durch Entwässerungsreaktionen im Zuge der thermischen Anpassung aus den Nebengesteinen freigesetzt wurden, können die Isotopie der Eklogite in diesem Entwicklungsstadium beträchtlich verändert haben. Diese Vermutungen ergeben sich jedenfalls aus den stark gestörten Mineralaltersmustern.

Zusammenfassend zeigen die bisherigen Ergebnisse folgendes:

1. Die Sm/Nd- und Nd-Isotopenverhältnisse für sechs Gesamtgesteine der Vorkommen Gertrusk, Kupplerbrunn-Druckerhütte und Kirchberg liegen mit ϵ_{Nd}^0 -Werten zwischen +7.0 und +9.7 nahe den Werten für MOR-Basalte. Im Nd/Sr-Korrelationsdiagramm liegen die Datenpunkte rechts von der Mantellinie; dies kann unter anderem durch sekundäre Veränderung der Sr-Isotopenverhältnisse erklärt werden.

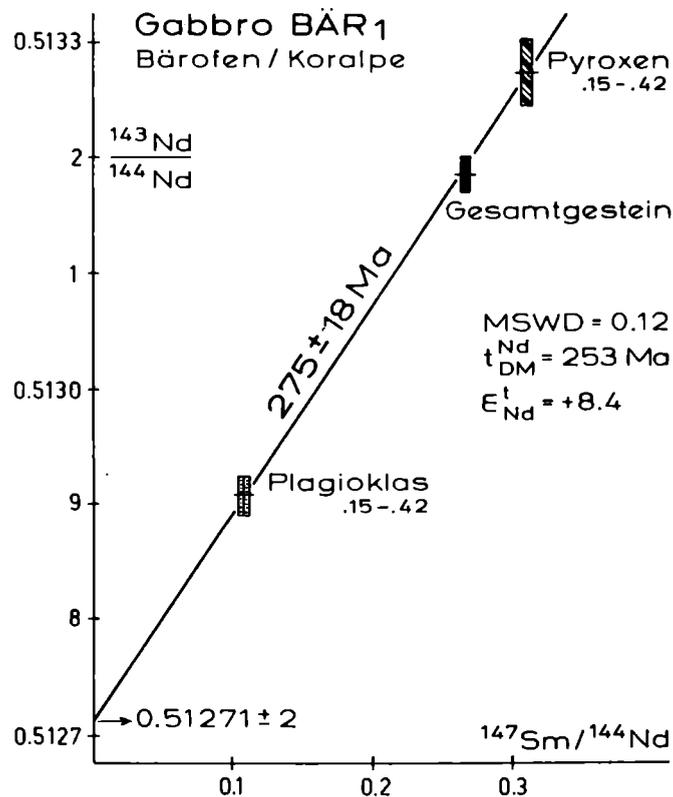


Fig.1: Sm/Nd - Isochrone für Plagioklas, Pyroxen und Gesamtgestein des Gabbros BÄR 1, Lokalität Bärofen, südliche Koralpe. Das Alter wird als Kristallisationsalter des Gabbros interpretiert.

2. Die Sm/Nd- und Rb/Sr-Mineralisochronenalter fallen größtenteils in den Zeitraum 60-100 Ma. Einige dieser sehr jungen Isochronenalterswerte werden als fiktive Zahlen ohne strenge geochronologische Bedeutung interpretiert.

3. Aufgrund von Rb/Sr-Altern an Phengit (Fig.2) und Amphibol sowie einer Sm/Nd-Mineralisochrone (Granat, Omphazit, Phengit) wird das Mindestalter für die Hochdruckparagenese $Ga+Omp+Zoi/Ep+Ky\pm Amp\pm Pheng+Rut$, die nach Miller (1990 in prep.) bei Bedingungen von 600 - 650°C und >13<18 kbar gebildet wurde, auf 100 Ma geschätzt.

4. Der thermische Höhepunkt, der in den Eklogithüllgesteinen zur statischen (Re-)Kristallisation von Staurolith, Granat und ? Disthen führte, wurde nach gut definierten Sm/Nd- und Rb/Sr- Mineralisochronen um 90 Ma erreicht (Thöni and Jagoutz, in prep.). Dieses Alter ist mit Werten, die in anderen Abschnitten der südlichen ostalpinen Kristallindecken gemessen wurden, ident.

Die Ergebnisse an anderen, z.T. erst jüngst entdeckten bzw. neu bearbeiteten Eklogitvorkommen aus dem Südbereich des ostalpinen Kristallins sind mit jenen

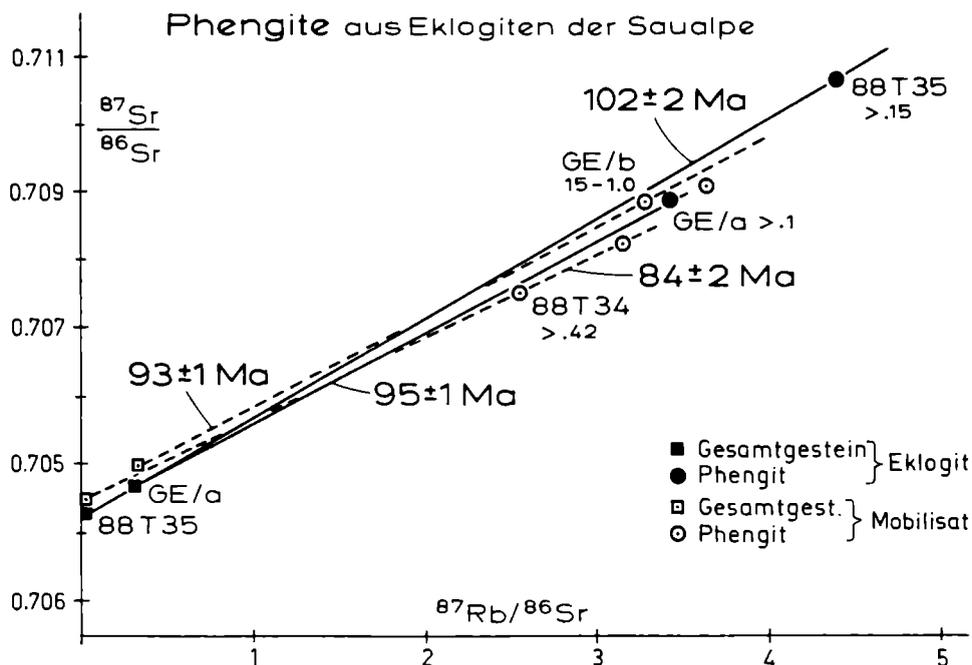


Fig.2: Phengite aus Eklogiten der Saualpe (Druckerhütte und Gertrusk) in einem Rb/Sr-Isochronendiagramm. Die Proben 88T35 (102 Ma) und GE/a (95 Ma) entstammen Gesteinsphengiten, während die beiden Proben 88T34 (84 Ma) und GE/b (93 Ma) jüngeren Mobilisaten entnommen wurden.

aus den Saualpeneklogiten in vielen Details zu vergleichen, wenschon die Hochdruckparagenesen meist noch viel stärker überprägt sind und ihre Protolithe vermutlich älter sind. Für die Vorkommen in der Texelgruppe wurden Bildungsbedingungen von 550°C bei mindestens 13 kbar errechnet (Kostner 1989). Die Hochdruckparagenesen wurden anschließend von einer Metamorphose überprägt, die mit 600°C und ca. 6 kbar um 90 Ma ihr Maximum erreichte.

Aufgrund dieser übereinstimmenden Ergebnisse an räumlich weit voneinander entfernten Punkten des südlichen ostalpinen Kristallins ist für diese Abschnitte eine vergleichbare alpidische Entwicklungsgeschichte anzunehmen.

Die gabbroiden bzw. basaltischen Ausgangsgesteine der Eklogite mit ihren primitiven Isotopensignaturen weisen auf die Produktion ozeanischer Kruste nahe dem Nordrand der Adriatischen Mikroplatte hin: Mit Ausdünnungsvorgängen innerhalb der kontinentalen Kruste wird die alpidische Entwicklung in diesem Bereich der zukünftigen Grenzzone Ostalpin-Südalpin schon im Perm eingeleitet. Nach einer langen Periode der Extension werden im späteren Mesozoikum durch die komplizierten plattentektonischen Bewegungen im adriatischen Raum Kompressions- und Kollisionsvorgänge eingeleitet. Etwa in der Unterkreide ist, bedingt durch die Schließungsvorgänge am Westende des Tethysozeans, eine Art Subduktionszone ausgebildet, die sich weit in die kontinentale Kruste hinein fortsetzt und entlang der die heutigen südlichen Ostalpindecken bis zu 50 km tief versenkt werden. Die maximale Versenkung ist mit spätestens 100 Ma erreicht. Der Aufstieg erfolgt relativ rasch, trotzdem werden die Hochdruckparagenesen durch Deformation, Fluideinwirkung und Temperatenausgleich beim weiteren Deckentransport weitgehend zerstört.

*) Die Mehrheit der Analysen wurde in Zusammenarbeit mit E. Jagoutz am Max Planck-Institut/Abteilung Kosmochemie in Mainz durchgeführt.

LITERATUR

- Kieslinger, A., 1928: Geologie und Petrographie der Koralpe, VII. Eklogite und Amphibolite. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abtg. I, **137/7**, 401-454.
- Kostner, A., 1989: Metamorphose- und Deformationsgeschichte des südöstlichen Ötztalkristallins mit besonderer Berücksichtigung der Eklogitvorkommen im Saltausertal (Texelgruppe). Dipl. Arb. Univ. Wien, 106 S.
- Michard, A., P. Gurriet, M. Soudant and F. Albarede, 1985: Nd isotopes in French Phanerozoic shales: external aspects of crustal evolution. *Geochim. Cosmochim. Acta*, **49**, 601-610.
- Miller, Ch., 1990: Petrology of the Type Locality Eclogites from the Koralpe and Saualpe (Eastern Alps), Austria. - *Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.* (in print).
- Thöni, M. and E. Jagoutz, 1990: Nd-Sr-Pb isotope data from the Austroalpine Saualpe and Koralpe (Carinthia-Styria, SE Austria). Manus. in prep.

Adresse des Autors:

Univ. Doz. Dr. Martin Thöni
Institut für Geologie der Universität Wien
Universitätsstraße 7
A-1010 Wien

Manuskript eingegangen am 17.3.1990, in Endform am 18.5.1990