

Rb-Sr-Altersbestimmungen an Biotiten der Raibler Schichten des Brenner Mesozoikums und am Muskovitgranitgneis von Vent (Ötztaler Alpen)

Autor(en): **Miller, Donald S. / Jäger, Emilie / Schmidt, Klaus**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **60 (1967)**

Heft 2

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163498>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Rb-Sr-Altersbestimmungen an Biotiten der Raibler Schichten des Brenner Mesozoikums und am Muskovitgranitgneis von Vent (Öztaler Alpen)

Von DONALD S. MILLER¹⁾, EMILIE JÄGER²⁾ und KLAUS SCHMIDT³⁾

Mit 3 Figuren und 1 Tabelle im Text sowie 1 Tafel⁴⁾

ABSTRACT

Rb-Sr age determinations on two carefully selected samples from the Öztal-complex in the Eastern Alps are presented. A muscovite-gneiss from the crystalline mass gave a muscovite age of 274 million years indicating a Hercynian age for the metamorphism which is connected with the 'Schlingentektonik', and a total rock age of 414 million years indicating an earlier rock forming phase.

An age of 77 million years was obtained on biotite from the Triassic sedimentary cover of the crystalline complex which corresponds well the biotite ages of 80 million years from the Schneeberg-gneisses (see preceding paper by K. SCHMIDT et. al.). Since the 77 million years age was determined on a porphyroblastic post-Triassic biotite, it can not represent a partly rejuvenated Hercynian age but rather the formation time of the biotite. The equivalent age result of 80 million years on the biotites from the basement gneisses of the Schneeberg-zone indicates that all these ages date an early Alpine phase and are not intermediate ages obtained on older material.

Problemstellung

In der Arbeit von K. SCHMIDT et al. (vorhergehende Publikation dieses Heftes) wurde dargelegt, dass der Nordteil der Öztalmasse eine von alpidischen Kristallisationen nahezu unberührte Domäne paläozoischer Intrusionen und Kristallisationen darstellt. Gegen Süden nimmt der Einfluss einer frühalpiner, oberkretazischen Metamorphose kontinuierlich zu, bis in den Schneebergzug, wo während dieser alpinen Phase Temperaturen von mindestens 300°C erreicht wurden. Dies konnte mit Rb-Sr-Altersbestimmungen an Biotiten gezeigt werden, wobei allerdings angenommen werden musste, dass die Biotitalter von 80 Millionen Jahren ein geologisches Geschehen datieren und nicht Mischalter darstellen.

In dieser Arbeit wird erstmals das Rb-Sr-Alter an Biotitporphyroblasten des Brenner Mesozoikums vorgelegt. Dieser Alterswert erlaubt nun eine sichere Aussage über die Existenz dieser frühalpiner Metamorphose, die um 60 Millionen Jahre älter sein muss als die letzte Phase der alpinen Metamorphose in den Tauern.

1) Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Bern,
permanente Adresse: Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York.

2) Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Bern.

3) Geologisches Institut der Technischen Hochschule München.

4) Siehe Tf. 1 der vorstehenden Arbeit von K. SCHMIDT et al.

In der Arbeit K. SCHMIDT et al. blieb auch die Frage nach der Intensität der frühalpiner Phase offen. Es konnte nicht untersucht werden, ob die für Rb-Sr resistenteren Muskovite vor 80 Millionen Jahren verjüngt oder rekristallisiert wurden, da alle bisher untersuchten Muskovite aus dem südlichen Ötztal und dem Schneebergzug ein so niederes Rb-Sr-Verhältnis aufwiesen, dass eine Altersbestimmung nicht möglich war.

In dieser Arbeit liegen Altersbestimmungen am Muskovitgranitgneis von Vent vor, also einem Gestein, das in den Schlingenbau der südlichen Ötztaler Alpen einbezogen ist. Dieser Granitgneis zeichnet sich durch ein derart hohes Rb-Sr-Verhältnis aus, dass nicht nur der Muskovit, sondern auch die Gesamtgesteinsprobe mit guter Genauigkeit datiert werden konnten. Das Rb-Sr-Alter des Muskovits gibt uns Auskunft, ob der Einfluss der alpinen Metamorphose stark genug war, auch dieses Mineral zu verjüngen. Ein voralpines Muskovitalter bedeutet ferner ein Minimalalter der steilachsigen Faltung. Das Alter der Gesamtgesteinsprobe gibt einen Anhaltspunkt für die chemische Bildung des Gesteinskörpers, die wohl zeitlich verknüpft sein wird mit seiner Platznahme.

Rb-Sr-Altersresultate und ihre geologische Interpretation

Tab. 1. Analysendaten und Altersresultate.

Proben Nr. [in Tf. I]	Lokalität	Gestein	Mineral	⁸⁷ Rb ppm	⁸⁷ Sr rad. ppm	% rad.	Sr comm. ppm	Alter in Millionen Jahren
KAW 419 [9]	Vent	Muskovit-Granitgneis	Muskovit	380	1,58	76,4	7,08	(282 ± 11) 274 ± 11
KAW 419 [9]	Vent	Muskovit-Granitgneis	Gesamtgestein	118	0,720	23,7	33,6	414 ± 31
KAW 420 [10]	Telfer Weisse	Raibler Schiefer	Biotit	111	0,126	51,1	1,76	77 ± 3
			Biotit	111	0,126	60,2	1,21	77 ± 3

Berechnet mit folgenden Konstanten: Zerfallskonstante $\lambda = 1,47 \cdot 10^{-11}$ Jahre⁻¹,

Sr: 88/86 = 8,432, 87/86 = 0,7091, Rb: 85/87 = 2,591.

Das Muskovitalter von 282 Millionen Jahren wurde mit diesen Konstanten berechnet, der Alterswert von 274 Millionen Jahren wurde durch Korrektur mit dem Rb-Sr der Gesamtgesteinsprobe ermittelt; dieser «korrigierte» Alterswert ist als Datierung massgebend.

Der *Muskovitgranitgneis* von Vent ist ein wichtiges tektonisches Leitgestein, das durch seinen Verlauf die Konturen der *Venter Schlinge*, der «Paradestruktur» des Ötztaler Schlingenbaus, kennzeichnet (Tf. I, Probe 9⁴). Das Granitgneisband zieht an der NW-Seite (maximal 150 m mächtig) des Venter Tales hinauf, biegt unterhalb des Weisskarkogels scharf nach ESE um und schwenkt auf der östlichen Talseite nach Süden zurück (Fig. 1). Es entsteht so eine grosse steilachsige Falte mit einer NNE–SSW streichenden Mittellinie (BAUMANN, HELBIG und SCHMIDT 1967).

Der Muskovitgranitgneis ist ein hellgraues flaseriges oder dünnschieferiges Gestein, das im wesentlichen aus Quarz, Plagioklas (An_{3–35}%) und Muskovit besteht; Kalifeldspat und Biotit sind selten. Granat, Apatit, Klinozoisit und Erz treten akzessorisch auf. Die Muskovite bilden im Dünnschliff, der steilachsigen Lineation



Fig. 1. Blick von der Talleitspitze nach NNE in das Venter Tal. Im Vordergrund der Ort Vent. Der Muskovitgranitgneisgang (weisse Doppellinie) bildet eine grosse, steilstehende Falte ($B = 115^\circ/65^\circ$ WNW), die Venter Schlinge. Muskovitgranitgneise und Biotitgranitgneise im Scheitel der Schlinge weiss schraffiert (Phot. HELBIG).

entsprechend, steilachsige Polygonalbögen, durchsetzen aber auch als feine Schuppen das ganze Gestein (Fig. 2). Ihre letzte Kristallisation erfolgte daher im Hinblick auf die Faltung *postkinematisch*.

Das ermittelte Gesamtgesteinsalter von 414 ± 31 Millionen Jahren spricht im Zusammenhang mit den bereits vorliegenden Daten (1–8) für eine Gesteinsbildung (Differentiation, partielle Anatexis) an der Wende Silur-Devon. Die postkinematisch rekristallisierten Muskovite sind dagegen erst vor 274 ± 11 Millionen Jahren, d.h. im Oberkarbon, in Temperaturbereiche unter 400 oder 500°C gelangt.

Die Schlingentektonik und die Entstehung steilachsiger Korngefüge waren also von einer Metamorphose begleitet, die nach dem Muskovitalter des Gesteins bis ins Oberkarbon dauerte. Damit ist aber nichts über das Intrusionsalter des Granits gesagt. Er wird wahrscheinlich früher, wohl bald nach seiner Bildung, in seinen Erstarrungsraum eingedrungen sein.

Die dem Ötztalkristallin diskordant aufliegenden Serien des *Brenner Mesozoikums* enthalten nach Süden hin in zunehmendem Masse alpidische Mineralneubildungen. Im Norden, in den Kalkkögeln, bestehen die Raibler Schichten (Karn) aus Schiefen



Fig. 2. Muskovitgranitgneis von Vent. Die Muskovite durchsetzen als Schuppen das Gestein oder bilden gefaltete Lagen. Polygonalbögen sprechen für eine spät- bis postkinematische Kristallisation.



Fig. 3. Biotitporphyroblasten in Raibler Schiefer der Telfer Weissen. Maßstab = 1 mm

und Sandsteinen. Weiter im Süden, im Tribulaun, beginnt in den Schiefen die Sprossung von Biotiten (s. Tf. I). Solche «Querbiotite» mit Durchmessern bis zu 2–3 mm sind auch in den Raibler Schichten der Telfer Weissen die Regel (Fig. 3).

Das Raibler Band zwischen Oberem und Unterem Dolomit besteht hier aus 3–5 m mächtigen, grauschwarzen Biotitmuskovitschiefern. Unter dem Mikroskop zeigen die Gesteine ein porphyroblastisches-fibroblastisches Gefüge, in dem die gewellten Hellglimmerlagen ein Quarz-Plagioklas-Kalifeldspat-Gemenge durchziehen. Die Querbiotite besitzen teilweise heterokinetische Quarzhöfe und enthalten öfter feingefaltete Glimmerinterngefüge (LANGHEINRICH 1965, BAUMANN 1967).

Für die Biotite der Raibler Schichten aus dem Gebiet der Telfer Weissen (Tf. I, Probe 10) hat sich ein Alter von 77 ± 3 Millionen Jahren (Oberkreide) ergeben. Dieser Wert stimmt völlig mit den Biotitaltern (80 Millionen Jahre) des Schneeberger Zugs überein. Es kann daher kein Zweifel bestehen, dass die Schneeberger Kristallisation und die Kristallisation im Brenner Mesozoikum auf das gleiche thermische Ereignis während der alpidischen Orogenese zurückzuführen sind. Dieses frühalpines Ereignis ist um 60 Millionen Jahre älter als die letzte Phase der alpinen Metamorphose in den Tauern.

Wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die finanzielle Unterstützung der experimentellen Arbeiten; D. S. Miller verdankt der US National Science Foundation ein einjähriges Stipendium in Bern.

LITERATURVERZEICHNIS

- BAUMANN M., HELBIG P., K. SCHMIDT (1967): *Die steilachsige Faltung im Bereich des Gurgler und Venter Tales (Öztaler Alpen)*. Jb. geol. Bundesanst., Wien 110, 1–72.
- BAUMANN M. (1967): *Geologische Untersuchungen am Ostende des Schneeberger Zuges zwischen Sterzing und Schneeberg (Passeiertal, Südtirol)*. Inaug.-Diss. Techn. Hochschule München.
- HELBIG, P. (1964): *Geologische Spezialuntersuchungen im Altkristallin der südlichen Öztaler Alpen (Venter Tal)*. 64 S. Unveröff. Diplomarbeit der Techn. Hochschule München.
- LANGHEINRICH G. (1965): *Zur Tektonik und Metamorphose des zentralalpiner Permomesozoikums westlich der Brennersenke*. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. 10.
- SCHMIDT K., JÄGER E., GRÜNENFELDER M., N. GRÖGLER (1967): *Rb-Sr- und U-Pb-Altersbestimmungen an Proben des Öztalkristallins und des Schneeberger Zuges*. Eclogae geol. Helv. 60.

Manuskript eingegangen am 30. August 1967.

