

*Herrn Prof. Medenwald  
mit besten Grüßen  
Fritz*

Österreichische Akademie der Wissenschaften

---

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse  
vom 24. April 1980**

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1980, Nr. 4

(Seite 58 bis 62)

Das korr. Mitglied Hans Wieseneder übersendet für die  
Aufnahme in den Anzeiger eine Arbeit:

„Vorläufige Untersuchungsergebnisse an Meta-  
gabbros des Penninikums am Alpenostrand.“ Von  
Friedrich Koller (aus dem Institut für Petrologie der Universität  
Wien).

Im Penninikum des Alpenostrandes treten in Grünschiefern  
und Kalkphylliten sowie im Zusammenhang mit Serpentin-  
körpern kleine und größere Metagabbrostöcke auf. Einige dieser  
Gesteine sind seit längerer Zeit bekannt und teilweise karten-  
mäßig erfaßt (Erich, 1966). Eine Neuaufnahme ist derzeit in  
Bearbeitung (Pahr, 1977, 1978). Die bisherigen Bearbeiter geben  
vor allem Beschreibungen des Mineralbestandes (Erich, 1960,  
1966; Wieseneder, 1971; Evren, 1972). Die in den letzten  
Jahren an den Metagabbros der Rechnitzer Serie begonnenen  
Untersuchungen haben gezeigt, daß in diesen Gesteinen bis zu  
drei verschiedene Amphibolgenerationen mit deutlich unter-  
schiedlichen Chemismen auftreten. So findet man im Metagabbro  
von Redlschlag (Koller, 1978) Magnesiohornblende, Aktinolith  
und ein Alkali amphibol aus dem Grenzbereich von Magnesiorie-  
beckit zu Riebeckit. Das Auftreten von Na-reichen, blauen Amphi-  
bolen ist nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen weit  
verbreitet und nicht nur auf Metagabbros beschränkt. Eine  
Zusammenstellung der alkali amphibolführenden Gesteinsgruppen  
findet sich bei Koller (1979) sowie Koller und Pahr (1980).

Diese Tatsache hat grundsätzliche Bedeutung für die Entwicklung und den Verlauf der Metamorphose in den penninischen Fenstern am Alpenostrand. Mit Hilfe der auftretenden Mineralparagenesen konnten die Metamorphosebedingungen auf 350—400°C und 2—5 kb eingegrenzt werden (Koller, 1978; Koller und Pahr, 1980). Ziel der nun laufenden Untersuchungen ist, die Abhängigkeit der Amphibolzusammensetzung vom Gesteinschemismus zu klären und die zeitliche Zuordnung der Mineralparagenesen zu erforschen.

### Gesteinsbeschreibung und Mineralbestand

Die meisten Metagabbros sind grobkörnige, massige Gesteine, die ihre magmatische Textur weitgehend erhalten haben. Teilweise sind magmatisch gebildete Mineralphasen noch als Relikte erhalten. Seltener, bevorzugt am Rand der Gabbrokörper, ist das Gestein stark zerschert und geschiefert, in diesem Fall ist der magmatische Mineralbestand vollständig rekristallisiert. In ihrer Zusammensetzung variieren sie vom Leukogabbro bis zum Ferrogabbro, die bis zu 25 Gew. % FeO und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sowie TiO<sub>2</sub>-Gehalte bis 7 Gew. % führen. Aufgrund ihres Chemismus und ihrer Spurenelemente können die Gabbros auf stark differenzierte tholeiitische Magmen zurückgeführt werden (Koller, 1978).

Amphibole: Als magmatische Bildungen findet man braune Magnesiohornblenden bzw. Ferrohornblenden, die vor allem in Ferrogabbros reliktsch erhalten sind. Die durchschnittliche Zusammensetzung dieser Amphibole ist in Tab. 1 unter I a angegeben. Ebenfalls magmatischer Abstammung sind Ti-reiche, grüne Edenite bis edenitische Hornblenden, die bevorzugt in helleren, feldspatreicheren Gabbrovarietäten zu finden sind (Tab. 1, I b). Als metamorphe Bildungen findet man in den melanokraten Gabbros meistens dunkelgrüne, aktinolithische Amphibole, deren Mg/Fe-Quotient vom Gesteinschemismus abhängig ist. Ihre Zusammensetzung reicht vom Aktinolith zum Ferroaktinolith. Randlich und entlang von Spaltrissen werden diese dunkelgrünen Aktinolithe von intensiv blauen Alkali amphibolen verdrängt, deren Zusammensetzung zwischen dem Magnesioriebeckit und dem Riebeckit liegt (siehe Tab. 1, II a und Koller, 1978). In den Leukogabbros findet man blaßgrüne Aktinolithe, Alkali amphibole wurden bisher nicht beobachtet.

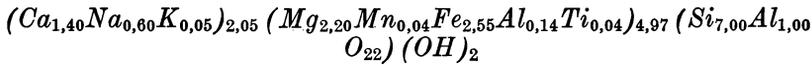
Tabelle 1: Amphibolzusammensetzungen in den Metagabbros der Rechnitzer Serie. Berechnet aus Mikrosondenanalysen,  $Fe^{3+}$  aus Kationenbilanz als theoretische, maximale Besetzung berechnet. Nomenklatur nach Leake, 1978.

Tabelle 1

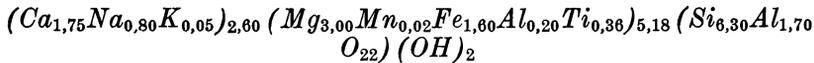
## Amphibole der Metagabbros

## I. Magmatische Relikte

## a) braune Magnesiohornblende — Ferrohornblende

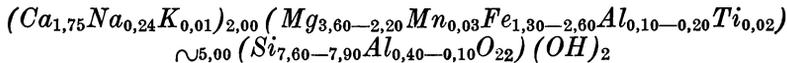


## b) grüne Edenite bis edenitische Hornblende

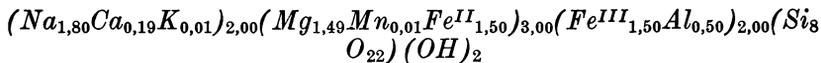


## II. Metamorphe Bildungen

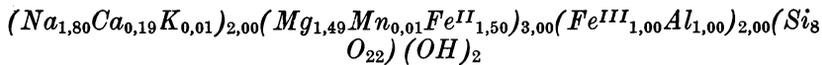
## a) Aktinolithe — Ferroaktinolithe



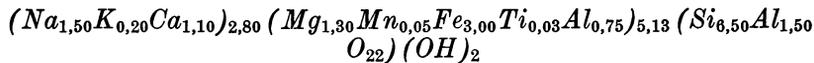
## Riebeckit — Magnesioriebeckit



## b) Crossitkerne



## Blaugrüne Amphibol-Ränder



Das Gabbrovorkommen von Vaskereszte (in einem Weinberg 1500 m NE der Ortschaft), im Fenster von Eisenberg auf ungarischem Staatsgebiet, weist einen davon abweichenden Mineralbestand auf. Das reliktfreie, vollständig rekristallisierte Gestein

führt blaugrüne Amphibole mit sporadischen Alkali-amphibol-kernen, die in ihrer Zusammensetzung ins Crossitfeld fallen und bis zur Grenze des Ferroglaukophan reichen (Tab. 1, II b). Diese Crossite können als idiomorphe Kerne der blaugrünen Amphibole auftreten, häufiger findet man sie jedoch als xenomorphe, stark koorodierte rundliche Flecken im umgebenden, mengenmäßig überwiegendem Amphibol; dieses weist eine barroisitische bis kataphoritische Zusammensetzung auf (Tab. 1, II b).

Klinopyroxen: Ein Diallag tritt relativ häufig in den massigen Gabbrovarietäten auf, stets sind aber Uralitbildungen beobachtbar. Chlorit findet sich in variablen Mengen, meist mit anomal blauen oder violetten Interferenzfarben, hohe Fe-Gehalte sind nicht ungewöhnlich. Epidot tritt stets reichlich auf, bildet teilweise monomineralische Flecken, die die ehemaligen magmatischen Plagioklase darstellen.

Titanomagnetit, als Formrelikt erhalten, und Ilmenit, teilweise noch reliktmäßig erhalten, sind meist völlig zu Titanit, Rutil, Haematit und sehr Fe-reichem Chlorit umgewandelt. Apatit und Zirkon sind Akzessorien, die kaum fehlen. Im melano-kraten Gabbro von Vaskeresztes findet man hellgelbe Aggregate eines feinblättrigen Minerals der Montmorillonitgruppe als Pseudomorphosen eines älteren idiomorphen Minerals. Es wurden rechteckige, annähernd quadratische, rhomboedrische und dreieckige Querschnitte beobachtet. In Tab. 2 sind die Mikrosondenanalysen von 8 verschiedenen Pseudomorphosen an zwei verschiedenen Proben (RS 69 B/79 und RS 69 C/79) angegeben. Diese Analyseergebnisse zeigen nur eine relativ kleine Variationsbreite. Daraus kann man schließen, daß diese Pseudomorphosen aus ein und demselben Mineral von relativ einheitlicher Zusammensetzung nach demselben Reaktionsverlauf gebildet wurden. Aus dem Mittelwert dieser 8 Analysen kann man folgende durchschnittliche Zusammensetzung (Tab. 2) und daraus die nachstehende Formel, bezogen auf 11 O und einem  $Fe_{total} = Fe_2O_3$ , errechnen:

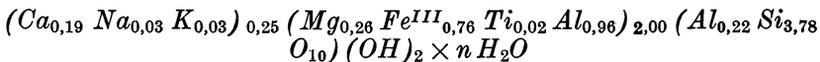


Tabelle 2: Mikrosondenanalysen von Montmorillonit-Nontronit-Pseudomorphosen aus dem Metagabbro von Vaske-resztes, Ungarn ( $Fe_{tot}$  als FeO ausgewiesen). Einzelanalyse entspricht aufgrund der sehr geringen Mineralkorngröße der Pauschalzusammensetzung mehrerer Einzelindividuen.

Tabelle 2  
Montmorillonit-Nontronit-Pseudomorphosen

	RS 69 B/79				RS 69 C/79				Mittelwert
SiO <sub>2</sub> .....	44,98	44,36	46,05	45,94	45,33	45,59	48,60	47,20	46,0
TiO <sub>2</sub> .....	—	0,22	—	—	1,45	—	—	1,45	0,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	13,27	11,30	10,82	11,67	11,27	9,74	13,76	14,82	12,1
FeO .....	9,09	10,77	12,40	10,72	12,97	12,95	10,81	9,38	11,1
MnO .....	—	0,07	—	—	—	0,06	0,06	—	0,0
MgO .....	2,33	1,83	1,98	2,16	1,91	2,16	2,45	2,07	2,1
CaO .....	1,70	3,68	1,91	1,13	2,46	2,30	1,99	1,91	2,1
Na <sub>2</sub> O .....	0,24	0,21	0,13	0,22	0,22	0,29	0,23	0,11	0,2
K <sub>2</sub> O .....	0,31	0,19	0,15	0,28	0,32	0,57	0,37	0,25	0,3
	71,92	72,63	73,44	72,12	75,93	73,66	78,27	77,19	74,3

Daraus ist zu ersehen, daß diese Schichtsilikate Glieder der Montmorillonit-Nontronit-Reihe darstellen. Derzeit kann mit größerer Sicherheit noch nicht entschieden werden, welches Ausgangsmineral für diese Pseudomorphosen anzunehmen ist.

Da die Informationen aus den Mineralassoziationen der Metagabbros alleine nicht ausreichen, den Metamorphoseverlauf eindeutig festzulegen, wurde mit einer Untersuchung nicht nur der alkaliampfibolführenden Gesteine, sondern aller ampfibolführenden Paragenesen begonnen. Eine erste Zusammenstellung erfolgte bei Koller und Pahr (1980), weitere sind in Ausarbeitung.

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung sei für die Bereitstellung der Elektronenstrahl-Mikrosonde (Projekt Nr. 1939) gedankt. Weiters sei Dr. I. Boldizzar und Dr. P. Kishazi (Ödenburg, Ungarn) für die Begehungsmöglichkeiten des Gabbrovorkommens von Vaskeresztes (Ungarn) und Herrn Dr. A. Pahr (Geol. Bundesanstalt Wien) für gemeinsame Geländebegehungen in der Rechnitzer Serie gedankt.

#### Literatur

Erich, A. (1960): Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland, Niederösterreich). Mitt. Geol. Ges. Wien 53, 53—115.

Erich, A. (1966): Zur weiteren Kennzeichnung der Grüngesteine in der Bernsteiner Zone der Rechnitzer Serie. Tschermarks Min. Petr. Mitt. 11, 93—120.

Evren, I. (1972): Die Serpentinegesteine von Bernstein und Steinbach (Burgenland). Tschermarks Min. Petr. Mitt. 17, 101—122.

Koller, F. (1978): Die Bildung eines Alkaliampfibols in Metagabbros der Bernstein-Rechnitzer-Schieferinsel, Penninikum. Tschermarks Min. Petr. Mitt. 25, 107—116.

Koller, F. (1979): Die Zusammensetzung der Amphibole im Penninikum des Alpenostrandes. *Fortschr. Miner.* 57, Beiheft 1, 70—71.

Koller, F. and Pahr, A. (1980): The Penninic Ophiolites on the Eastern End of the Alps. *Ophioliti* (im Druck).

Leake, B. E. (1978): Nomenclature of amphiboles. *Canad. Min.* 16, 501—520.

Pahr, A. (1977): Bericht 1976 über Aufnahmearbeiten im Kristallin auf Blatt 137, Oberwart. *Verh. Geol. Bundesanst. (Wien)*, Jg. 1977, A 120—A 121.

Pahr, A. (1978): Bericht 1977 über Aufnahmearbeiten im Kristallin auf Blatt 137, Oberwart und 138, Rechnitz. *Verh. Geol. Bundesanst. (Wien)*, Jg. 1978, A 112—A 113.

Wieseneder, H. (1971): Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen. *Verh. Geol. Bundesanst. (Wien)*, Jg. 1971, 344—357.

---