
PURTSCHELLER, F. & HOINKES, G. (Innsbruck)

Jahresbericht 1976 über petrographische Untersuchungen zur Metamorphose des Schneebergerzuges

Die Bearbeitung von Tremolit - Talk - Paragenesen in Marmoren des südwestlichen Schneebergerzuges wurde 1976 vorläufig mit einer Publikation abgeschlossen (G. Hoinkes und F. Purtscheller, 1976). Weitere detaillierte Untersuchungen zur Metamorphose im SW des Schneebergerzuges sind im Gange und die vorläufigen Ergebnisse, die am 1. 3. 1977 in Salzburg vorgetragen wurden (G. Hoinkes, 1977), werden hier kurz berichtet und demnächst ausführlich publiziert (G. Hoinkes, in Prep.).

Im äußersten SW des Schneebergerzuges treten innerhalb von Marmoren cm- bis dm-mächtige Granatglimmerschiefer und Hornblendeschiefer (bis Hornblendefelse) auf. Diese tonigen bis mergeligen Wechsellagen wurden an einem Detailprofil am W-Fuß des Schrottners im Pfossental mit Hilfe der Elektronenstrahlmikrosonde untersucht.

Als Beitrag zur Klärung der Genese des Schneebergerzuges wurde versucht mit Hilfe der petrographischen und geochemischen Daten im Wesentlichen zwei Fragen zu beantworten:

- 1) Wieviele Metamorphoseereignisse können nachgewiesen werden und
- 2) Welche Druck- und Temperaturbedingungen können für die einzelnen Metamorphosephasen angegeben werden.

ad 1) Die Granaten der untersuchten Proben können bereits mikroskopisch in zwei verschieden alte Generationen eingeteilt werden.

- a) die älteren Granaten bilden relativ große xenomorphe Körner, die stark tektonisch überprägt wurden, sodaß sie nun nach S gestreckt und zum Teil zerbrochen sind. Diese Granaten sind stark Almandin - betont mit variablem Gehalt an Grossularkomponente (76.2 Alm-14.9 Py-5.9 Gro 3.0 Sp bis 63.6 Alm-5.0 Py-23.9 Gro-7.5 Sp) Zonarbau ist nur schwach ausgeprägt (Tab. 1) und zeigt speziell für MnO die "normale" Glockenkurve (Hollister, 1966) mit einer Anreicherung in der Mitte und Verarmung an den Rändern.

b) Die jüngeren Granaten bilden entweder idiomorphe Anwachsäume um die alten xenomorphen Körner oder kommen in der Nähe der alten Granaten als relativ kleinere idiomorphe Körner vor. Der Chemismus dieser jüngeren Granatgeneration unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von den älteren (Tab. 1), es besteht jedoch ein signifikanter Unterschied im MnO-Zonarbau. MnO ist in den Kernen der jüngeren Granaten verarmt und an den Rändern angereichert (Tab. 1).

Die beiden Granatgenerationen werden zwei verschiedenen Metamorphosephasen zugeordnet, die durch eine tektonische Überprägung getrennt sind.

ad 2) Die Druckbedingungen dieser Metamorphoseereignisse können auf Grund der Mineralparagenesen im untersuchten Detailprofil nicht angegeben werden. Hinweise für eine Druck-betonte Metamorphose fehlen. Aus diesem Grund werden im Folgenden die Temperaturbedingungen für einen Überlagerungsdruck von 4 kb angegeben, der auf Grund von geologischen Überlegungen realistisch erscheint.

a) Die Paragenese Paragonit + Quarz ist stabil und in Granatglimmerschiefern häufig zu beobachten. Die Temperatur der letzten Metamorphose wird daher mit maximal 580°C (4 kb) (Chatterjee, 1972) begrenzt.

b) Die Paragenese Margarit + Quarz ist in den untersuchten Proben ebenfalls stabil und schränkt daher die Maximaltemperatur weiter auf 510°C (4 kb) (Storre und Nitsch, 1974) ein.

Bisher wurden keine (reliktischen) Aluminiumsilikate gefunden, aus denen die Paragenesen a und b entstanden sein könnten (oder umgekehrt).

c) Die Paragenese Muskovit + Calcit + Quarz ist selten, aber in diesen Fällen stabil. Kalifeldspat wurde in den Calcit-führenden Gesteinen nie gefunden. Der Stabilitätsbereich dieser Paragenese reicht im höchsten Fal ($X_{\text{CO}_2} = 0.5$, reines System ohne Na_2O) bei 4 kb bis ca. 520°C (Hewitt, 1973).

d) In ankeritischen Marmorlagen, die mit den Hornblendegesteinen wechsel-lagern, wurde in den äußersten Randzonen die aufsteigende Reaktion: ankeritischer Dolomit + Quarz = Fe-Talk (Minnesotait) + Calcit beobachtet.

Gleichgewichtskalkulationen mit den Analysendaten der hoexistierenden Phasen, die von Trommsdorff^{+) durchgeführt wurden, haben ergeben, daß}

+) Herrn Prof. Dr. V. Trommsdorff danken wir für seine Hilfsbereitschaft

durch die Beteiligung von FeO der Stabilitätsbereich von Dolomit + Quarz in den untersuchten Proben bei 500°C nur um ca.+8°C erhöht wird. Die Temperatur der letzten Metamorphose muß also unterhalb des Stabilitätsbereiches von Tremolit im System CaO - MgO - SiO₂ - H₂O - CO₂ gewesen sein. Nach Skippen (1974) kann man bei einem Gesamtdruck von 3 kb Maximaltemperaturen von 490°C annehmen, die wahrscheinlich bei 4 kb auf knapp > 500°C erhöht werden.

Da die benachbarten Marmore Tremolit enthalten, die sich retrograd in Talk umwandeln (Hoinkes und Purtscheller, 1976) scheint auch dadurch die durch die Granaten dokumentierte Zweiphasigkeit der Metamorphose nachgewiesen.

Entwicklungsgeschichte

Der älteren Metamorphose kann außer den xenomorphen Granaten wahrscheinlich auch die Bildung der Tremolite in den Karbonaten zugeordnet werden, während bei einer jüngeren aufsteigenden Metamorphose neben Neubildungen von idiomorphen Granaten auch retrograde Bildungen von Talk aus Tremolit (Hoinkes und Purtscheller, 1976) sowie prograde Bildungen von Fe-Talk aus ankeritischem Dolomit vor sich gingen. Beide Metamorphosephasen können ungefähr gleiche T-Bedingungen (~500°C, 4 kb) gehabt haben, es ist aber wegen der jüngeren prograden und retrograden Talk-Bildung naheliegend, dem jüngeren Ereignis eine relativ niedrigere Temperatur zuzuordnen. Die jüngere Metamorphose muß sich während der frühalpiner Gebirgsbildung ereignet haben, weil Temperaturen von 300°C (Schließungstemperatur des Biotit) vor 80 - 75 Millionen Jahren (Satir, 1975) zum letzten Mal erreicht wurden. Danach folgt, daß die relativ ältere Metamorphose der variszischen Gebirgsbildung zugeordnet werden kann, die auch tektonisch die Gesteine des Schneebergerzuges deutlich überprägt hat (Schlingenbau). Entsprechende Untersuchungen zur Metamorphose sind auch im NW des Schneebergerzuges im Gange. Über diese Ergebnisse wird später berichtet werden.

Danksagungen:

Wir danken dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die Finanzierung der Mikrosonde (Projekt 1866).

Tab. 1: Mikrosondenanalysen von Granat

	koexistierende Granaten				koexistierende Granaten			
	alt		jung		alt		jung	
	Rand	Mitte	Rand	Mitte	Rand	Mitte	Rand	Mitte
SiO ₂	37.70	37.70	37.70	37.70	36.70	36.80	37.50	36.90
TiO ₂	0.05	0.14	0.06	0.13	0.05	0.09	0.04	0.04
Al ₂ O ₃	22.10	21.50	22.20	21.60	21.20	21.00	21.30	21.10
Cr ₂ O ₃	-	0.03	0.01	0.02	-	0.02	-	0.01
FeO	30.70	29.20	29.90	30.30	32.80	31.70	34.60	35.00
MnO	0.39	3.20	0.51	0.26	0.83	1.05	0.97	0.31
MgO	3.00	1.22	3.10	1.65	3.50	2.96	3.70	2.61
CaO	7.00	8.40	7.80	9.20	4.40	5.60	3.00	4.80
Na ₂ O	0.01	0.04	0.03	0.03	0.01	-	0.04	0.02
K ₂ O	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01
Total	100.97	101.45	100.93	100.91	99.50	99.26	101.17	100.80

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- Chatterjee, N.D. (1972): The upper stability limit of the assemblage paragonite + quartz and its natural occurrence. Contrib. Mineral. Petrol. 34, 288 - 303.
- Hewitt, D.A. (1973): The Metamorphism of micaceous limestones from south-central Connecticut. Am. J. Sci., Cooper Vol. 273 A, 444 - 469.
- Hoinkes, G. (1977): Untersuchungen zur Mineralchemie und Metamorphose im SW-Ende des Schneebergerzuges, Ötztaler Alpen, Tirol. Abstract, in: Geodynamics and Geotraverses around the Alps (Organised by H. Bögel) 28.2 - 1.3.1977, Salzburg.
- Hoinkes, G. (in Prep.): Zur Mineralchemie und Metamorphose toniger und mergeliger Zwischenlagen in Marmoren des südwestlichen Schneebergerzuges (Ötztaler Alpen, Südtirol).

- Hoinkes, G. & F. Purtscheller (1976): Die Petrogenese der Karbonatgesteine im Schneebergerzug, Öztaler Alpen, Tirol. N. Jb. Miner. Mh., Jg. 1976, H.10, 467-476.
- Hollister, L.S. (1966): Garned Zoning: An Interpretation based on the Rayleigh fractionation model. Science 154, 1647-1651.
- Satir, M. (1975): Die Entwicklungsgeschichte der westlichen Hohen Tauern und der südlichen Ötztalmasse auf Grund radiometrischer Altersbestimmungen. Memorie degli Istituti di Geologica e Mineralogica dell'Università di Padova. Vol. XXX, 1-84.
- Skippen, G.B. (1974): An experimental model for low pressure metamorphism of siliceous dolomite marble. Amer. J. Sci. 274, 487-507.
- Storre, B. & K.H. Nitsch (1974): Zur Stabilität von Margarit im System $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$. Contrib. Mineral. Petrol. 43, 1-24.