

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse  
vom 30. Mai 1963

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1963, Nr. 9

(Seite 128 bis 130)

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet eine von ihm selbst verfaßte kurze Mitteilung, und zwar:

„Pyrit und Magnetkies in einem Marmor der Gleinalpe, Steiermark.“ Von Haymo Heritsch. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.  
(Eingelangt am 28. Mai 1963.)

Inhalt: Ein Marmor im Kleingraben, Gebiet der Gleinalpe, führt sowohl Pyrit wie auch Magnetkies. Paragenese und Bildungsbedingungen werden im Zusammenhang mit den Arbeiten von R. G. Arnold (1956, 1957, 1958) diskutiert.

Westlich der Ortschaft Übelbach, Kartenblatt 163 Voitsberg der österreichischen Karte 1 : 50.000, zweigt vom Haupttal des Übelbachgrabens der Kleingraben in nordwestlicher Richtung ab. Knapp über ein Kilometer talaufwärts zweigt weiterhin ein Fahrweg aus dem Kleingraben in nördlicher Richtung ab. An dieser Stelle ist ein blaugrauer Marmor aufgeschlossen, der außer Muskowit und Quarz auch noch Pyrit und Magnetkies enthält. Dieser Marmor gehört den Marmorzügen der oberen kalkreichen Schieferhülle der Gleinalpe an, F. Angel z. B. (1939).

Der Pyrit bildet außer, bis mehrere Millimeter großen, schlecht begrenzten Kristallen auch noch kleine Kristalle mit 0,1—0,2 mm Durchmesser und mit ausgezeichneten Kristallflächen. An Kristallformen werden beobachtet: Würfel, Oktaeder und Pentagondodekaeder.

Der Magnetkies erscheint in nach (0001) plattenförmigen Kristallen mit Abmessungen bis zu etwa  $0,15 \times 0,15 \times 0,02$  mm. Die seitliche Begrenzung der Platten ist schlecht und nur durch Andeutungen eines hexagonalen Prismas bzw. von hexagonalen Dipyramiden gegeben.

Aus einem groben Gesteinspulver des Marmors konnte mit Hilfe eines Magneten reines Material zur Untersuchung des Magnetkieses gewonnen werden. Das Ergebnis von Röntgenpulveraufnahmen mit Eisenstrahlung,  $\lambda$  Fe  $K\alpha = 1,9373 \text{ \AA}$ , wobei auch eine Eichung mit Si erfolgte, ist in der Tabelle 1 gegeben; ferner enthält die Tabelle 1 einen Vergleich mit den Angaben bei L. G. Berry und R. M. Thompson (1962). Für die berechneten d-Werte des Magnetkieses aus dem Kleingraben wurden die Gitterkonstanten  $a_0 = 3,422 \text{ \AA}$  und  $c_0 = 5,700 \text{ \AA}$  zugrunde gelegt. Damit ergibt sich eine durchaus zufriedenstellende Übereinstimmung von beobachteten und berechneten d-Werten.

Tabelle 1.

Vergleich der Röntgenpulveraufnahmen von Magnetkies aus einem Marmor der Gleinalpe und von Magnetkies Potosi Mine, Santa Eulalia, Mexiko.

Magnetkies aus einem Marmor des Kleingrabens, Gleinalpe; diese Arbeit			Magnetkies von Potosi Mine, Santa Eulalia, Chihuahua, Mexiko; L. G. Berry und R. M. Thompson (1962)		
Intensität	dbeobachtet	dberechnet	Intensität	dbeobachtet	Index
m	2,96	2,963	4	3,00	10 $\bar{1}0$
—	—	—	0,5	2,87	0002
st	2,627	2,629	6	2,65	10 $\bar{1}1$
stst	2,055	2,054	10	2,08	10 $\bar{1}2$
st	1,713	1,711	5	1,728	11 $\bar{2}0$
ss	1,596	1,599	2	1,617	10 $\bar{1}3$
ss	1,485	1,482	0,5	1,496	20 $\bar{2}0$
—	—	—	1	1,452	20 $\bar{2}1$
s	1,428	1,425	2	1,438	0004
s—m	1,316	1,315	4	1,328	20 $\bar{2}2$
—	—	—	1	1,298	10 $\bar{1}4$
—	—	—	1	1,180	20 $\bar{2}3$
—	—	—	1	1,110	21 $\bar{3}1$
m	1,099	1,095	4	1,105	11 $\bar{2}4$
—	—	—	1	1,074	10 $\bar{1}5$
m	1,045	1,043	3	1,052	21 $\bar{3}2$

Die von R. G. Arnold (1956) gebrachte Kurve der Beziehung zwischen  $d_{10\bar{1}2}$  und der chemischen Zusammensetzung von synthetischen Magnetkiesen wurde von ihm (1958) neuerlich überprüft und auch bei entsprechend niedrigen Nickel- und Kobaltgehalten auf natürliche Vorkommen angewendet.

Eine erzmikroskopische Untersuchung des vorliegenden Magnetkieses zeigte keinerlei Pentlanditlamellen, ebenso war eine chemische Probe auf Nickel (Diacetyldioxim) und Kobalt negativ. H. Meixner (1939) hat ebenfalls einen Nickel-freien Magnetkies aus einem Marmor, allerdings vom Hartnersteinbruch bei Schwanberg aus dem Korallpengebiet, feststellen können.

Aus der Tatsache, daß im hier untersuchten Magnetkies, wenn überhaupt, nur ein sehr geringer Nickel- bzw. Kobaltgehalt vorliegt, folgt die Anwendbarkeit der Abb. 14 bei R. G. Arnold (1956). Danach ergibt ein  $d_{10\bar{1}2} = 2,055 \text{ \AA}$  einen Gehalt von etwa 46,4 Mol-% Eisen im Magnetkies. Auf dieses Ergebnis können weiterhin die von R. G. Arnold (1957, 1958) mitgeteilten Daten angewendet werden, wenn man annimmt, daß im vorliegenden Marmor Pyrit und Magnetkies mit ihrem Dampf im Gleichgewicht gestanden sind und der jetzt vorliegende Zustand diese Entstehungsbedingungen abbildet. Man erhält dann unter der Annahme eines Partialdruckes von 1000 Bar eine Bildungstemperatur von etwa  $560^\circ \text{ C}$  bzw. bei der Annahme eines Partialdruckes von 2000 Bar eine Temperatur von etwa  $610^\circ \text{ C}$ . Vielleicht ist aber für den vorliegenden Fall ein noch höherer Partialdruck anzusetzen; der gesamte Komplex gehört nach F. Angel, z. B. (1939), in die Mesozone. Damit sind dann wohl auch höhere Temperaturen anzunehmen. Die von R. G. Arnold (1957) mitgeteilten Daten gehen über einen Druck von 2000 Bar nicht hinaus.

Auf alle Fälle paßt die Temperatur von etwa  $600^\circ \text{ C}$  gut zu den Angaben bei W. F. Weeks (1956 a) über die Bildung von Wollastonit in Marmoren mit  $\text{SiO}_2$ -Gehalt: die Bildungstemperaturen für Wollastonit liegen beträchtlich höher und wurden offenbar bei der Metamorphose nicht erreicht, da Wollastonit nicht auftritt.

In der näheren und weiteren Umgebung, z. B. im Übelbachgraben, liegen im selben Komplex auch Kalksilikatschiefer und Plagioklasschiefer, die auf Grund eines Magnesiumgehaltes auch Diopsid als Gemengteil führen, F. Angel, z. B. (1923). Das bedeutet nach den Daten bei W. F. Weeks (1956 a, b),

daß unter Annahme einer trockenen Reaktion bei Drucken von etwa 3000 Bar die Temperatur nicht wesentlich über 600° C hinausgegangen ist.

#### Literaturverzeichnis

- Angel, F. (1923). Jb. Geol. B. A., Wien, 73, 63.  
Angel, F. (1939). Fortschr. d. Min. 23, XC.  
Arnold, R. G. (1956). Carnegie Inst. Wash. Yearb. 55, 177.  
Arnold, R. G. (1957). Carnegie Inst. Wash. Yearb. 56, 191.  
Arnold, R. G. (1958). Carnegie Inst. Wash. Yearb. 57, 218.  
Berry, L. G. und Thompson, R. M. (1962). X-ray Powder Data for Ore Minerals: The Peacock Atlas. Geol. Soc. Am. Mem. 85, 60.  
Meixner, H. (1939). Ann. Naturhist. Mus. Wien, 50, 672.  
Weeks, W. F. (1956 a). Journ. Geol. 64, 245.  
Weeks, W. F. (1956 b). Journ. Geol. 64, 456.
-