

Zwei neue Vorkommen von Hörnesit in Kärnten und natürliche Mischkristalle mit Annabergit und Erythrin

Von Heinz MEIXNER, Salzburg

Ein allgemein seltenes Mineral (Hörnesit) konnte rasch hintereinander aus zwei ganz verschiedenen Kärntner Lagerstätten nachgewiesen werden; erst aus der Quecksilberlagerstätte von Glatschach bei Dellach im Drautal, dann aus dem Serpentinbruch vom Grieserhof bei Hirt.

Es ist mein Freund F. KAHLER*, dem ich die Verbindung zum Grieserhofer Serpentin und zu vielen schönen Entdeckungen darin verdanke. Er hat seit 1930 in diesem Bruch Minerale aufgesammelt. Meine „Kraubather Lagerstättenstudien“ (13) hatten ihn beeindruckt, so daß er mir um 1937 und ergänzt bis 1939 sein Hirter Material zur Bearbeitung übergeben hat. Im „ersten Ergebnis“ (14, S. 67—72) sind die wesentlichen Züge der späteren, eingehenderen Arbeiten bereits enthalten: genetische Beziehungen zur Hüttenberger Mineralisation und KAHLERS Fund von winzigen grünen „Annabergit“-ähnlichen Kügelchen, die doch kein Annabergit waren, sondern schließlich zur Rehabilitierung von „Cabrerit“ geführt haben (15). Das war der erste Hinweis auf ein sekundäres Arsenat in Hirt und die Frage nach primären Arsenerzen wurde damit akut.

Hörnesit, $Mg_3(AsO_4)_2 \cdot 8 H_2O$, monoklin, ist von W. HÄNDL, 1860 (7), nach gemeinsamen Untersuchungen mit A. KENNIGOTT und K. von HAUER nach M. HÖRNES, dem Direktor des heute Naturhistorisches Museum genannten Institutes in

* Ihm, dem Geologen und Paläontologen, der selbst an unscheinbaren interessanten Mineralfinden nicht vorbeigeht, sei auch dieser Beitrag zum 70. Geburtstag gewidmet.

Wien, benannt worden. Die dort verwahrte Belegstufe stammte aus dem Banat (der nähere Fundort ist nicht bekannt geworden), sie war schon in der berühmten VAN-DER-NÜLL-Sammlung enthalten und F. MOHS, 1804 (21), hat das Stück in der Beschreibung dieser Sammlung als „Talk aus dem Banat“ aufgeführt. Später kamen durch E. BERTRAND, 1886 (3), Nagyag/Siebenbürgen und durch F. ZAMBONINI, 1919 (25), Fiano in der Campania (Italien) als Fundorte hinzu. Als unsicher bezeichnet J. KRATOCHVIL, 1960 (9), in der Mineralogie Böhmens das Auftreten von Hörnesit in Joachimsthal nach F. ULRICH, 1926 (24), doch nannte E. PERMINGEAT, 1958 (22), neuerdings wiederum Hörnesit von Joachimsthal, in Paragenese mit Pharmakolith, Pikropharmakolith und Sainfeldit.

Insgesamt kannte man Hörnesit also nur aus drei bis vier Vorkommen auf der Welt, jeweils in ziemlich einmaligen, seltenen Proben, so daß dieses Mineral bisher nur in wenigen großen Sammlungen vertreten war.

Vermerkt muß noch werden, daß O. GABRIELSON, 1952 (5), manganhaltigen Hörnesit und Manganhörnesit von Långban beschrieben hat, also scheinbare „Mischkristalle“ mit 64 F. E. % Hörnesit- und 36% Mangankomponente bzw. 42% Hörnesit und 58% Mangankomponente, die man als reines Mineral noch nicht kennt. Nach O. GABRIELSON (5) gehört dieser „Manganhörnesit“ zur Bobierritreihe in C_{2h}^5 , wozu seither auch ohne weitere Untersuchungen der Hörnesit gezählt wurde, während man zur Vivianitreihe, C_{2h}^3 Vivianit, Parasymplesit, Annabergit, Erythrin und Köttigit stellte, vgl. z. B. H. STRUNZ (23, S. 297).

Als Cabrerit (von Sierra Cabrera und später Laurium) werden seit J. D. DANA, 1868, durch insgesamt vier quantitative Analysen belegt, Mischkristalle von Annabergit + Hörnesit bezeichnet:

von Sierra Cabrera:	58—67 F. E. % +	42—33 F. E. %,
von Laurium:	71—78 % +	29—22 %.

E. S. LARSEN, 1921 (11), und später T. F. W. BARTH, 1937 (1), untersuchten Cabrerit von Laurium auf optischem Wege. n_α , n_β und n_γ , differieren zwischen Hörnesit und Annabergit um 0,06, 0,08 bzw. 0,09, so daß Mischglieder optisch leicht unterschieden werden sollten. LARSEN und BARTH erhielten mit „Cabrerit“-Proben von Laurium nun Werte, die mit den Annabergitdaten zusammenfielen; BARTH folgerte deshalb — für seine Proben sicher richtig —, daß sie Annabergit vor sich hatten! „Cabrerit“ wurde deshalb gestrichen und der Name für überflüssig erklärt.

Ich selbst untersuchte schon 1940 ein damals in winzigen Mengen auf Serpentin vom Grieserhof bei Hirt/Kärnten vorkommendes grü-

nes Ni-Arsenat, das mit α, β, γ aber gar nicht zu Annabergit paßte (14, S. 71). 1950/51 fand ich an derselben Fundstätte besseres und reicheres Material, womit Cabrerit der Zusammensetzung 67 bis 70 F. E. % Annabergit und 33 bis 30 % Hörnesit gesichert werden konnte (15). Eine Zahl angeblicher „Cabrerite“ von Laurium zeugten teils für reinen Annabergit, teils für Cabrerit mit etwa 80 F. E. % Annabergit. — Eine Probe „Cabrerit“ von der Sierra Cabrera, die ich später erhielt, liegt wieder nahe bei Annabergit.

Noch größer als zwischen Hörnesit und Annabergit sind die α, β, γ -Unterschiede zwischen Hörnesit und Erythrin. 1951 untersuchte ich ein Erythrin-verdächtiges Mineral aus dem Magnesit von Radenthein, das nach der Optik nur als Mischglied mit etwa 60 F. E. % Erythrin und 40 % Hörnesit zu deuten war und das von mir als Kobaltcabrerit beschrieben wurde (16). G. A. KRUTOW, 1959 (10), analysierte einen „magnesiumhaltigen Erythrin“ aus einem Serpentin des Südurals mit 64 F. E. % Erythrin + 36 % Hörnesit, also von nahezu gleicher Zusammensetzung mit „Kobaltcabrerit“ von Radenthein, vgl. H. MEIXNER, 1965 (20). — Im Serpentin von Hirt beobachtete ich 1963 einen Mg-haltigen Erythrin mit etwa 90 F. E. % Erythrin (19, S. 125).

Aus Haldenfunden bei der alten Quecksilberlagerstätte in Glatlach bei Dellach im Drautal, vgl. zur Lagerstätte O. M. FRIEDRICH, 1965 (4, S. 71—124), untersuchte ich schon 1935 Pharmakolith-verdächtige Rosetten, die aber im wesentlichen aus CaCO_3 , aus Aragonit (?), H. Mx. 1969), bestanden (12, S. 62). Ähnliche Rosetten sammelte 1964/65 dort wieder Studienrat Dr. H.-J. WILKE mit Sohn Rainer (Eppertshausen), später auch ich selbst, zum Teil gemeinsam mit den Genannten. Es handelt sich um kreisrunde, flache, weiße Scheibchen von 1 bis 2 mm Durchmesser, die aus radialstrahlig angeordneten Blättchen bis Stäbchen aufgebaut sind, sehr geringe Härte haben und Talk- bis Seidenglanz aufweisen. Sie finden sich auf Klüftflächen von „Gangschiefer“-Handstücken auf den Bergbauhalden, besonders beim ehemaligen Gregoristollen. Optische und mikrochemische Untersuchungen an diesen gegenüber dem alten Material viel frischeren Proben — nach 1938 sind dort größere Probeschürfungen vorgenommen worden — führten zu dem überraschenden Ergebnis, daß es sich um den seltenen Hörnesit handeln müsse. Direktor Prof. Dr. H. SCHOLLER † (Naturhistor. Museum in Wien) verdanke ich etwas vom Hörnesit-Originalmaterial aus dem Banat. Verschiedene andere bekannte Museen hatten nichts von diesem Mineral*.

* Nach Mitteilung von Herrn Dr. W. QUELLMALZ (Dresden) besitzt das Staatliche Museum für Mineralogie und Geologie zu Dresden aus der BALDAUF-Sammlung unter Nr. 2782 „kleine rosa blättrige Bröckelchen“ von Hörnesit aus Nagyg/Siebenbürgen, aus der Sammlung WEINBERGER (Wien) erworben.

Im Vergleich mit dem Originalmaterial (Banat) konnte zunächst auf optischem Wege die Identifizierung der Glatzschacher Proben als Hörnesit erfolgen. Die völlige Sicherung dieses Ergebnisses verdanke ich meinem Freunde S. KORITNIG (Göttingen), der, vgl. die später folgende Tabelle, vergleichende röntgenographische Pulveruntersuchungen durchgeführt hat.

Kristallform unter dem Mikroskop und optische Daten, wie $n_{\alpha}, \beta, \gamma$, die Auslöschungsschiefe n_{γ}/Z mit 31 bis 33° stimmen völlig mit Literaturwerten (E. S. LARSEN, T. F. W. BARTH) überein, so daß eine Wiederholung sich erübrigt. Auch jetzt fand ich wieder, daß manche Hörnesit-Sternchen infolge Karbonatisierung matt aussehen; dies scheint ein ganz junger Vorgang zu sein. Nach Farbreaktionen und nach dem optischen Verhalten wandeln Tagwässer den Hörnesit in Kalzit um. Die Röntgen-Pulveraufnahmen (S. KORITNIG), zur Indizierung [vgl. (8, S. 350)], haben ergeben:

Hörnesit/Banat		Hörnesit/Glatzschach	Hörnesit/Grießberhof	
I gesch.	$2^{\text{th}}\text{CuK } \alpha$	$2^{\text{th}}\text{CuK } \alpha$	I gesch.	$2^{\text{th}}\text{CuK } \alpha$
s	11,15	11,3	s	11,2
sst	13,27	13,2	sst	13,3
ss	19,44	19,9	ss	19,4
s	22,27	21,9	s	22,1
ss	26,53	26,2	ss	26,5
st	27,77	27,3	st	27,8
sst	29,72	29,5	sst	29,7
—	—	—	sss	31,2 (Dol.!)
st	32,75	32,5	st	32,6
ss	36,43	36,2	ss	36,3
ss	38,64	38,6	ss	38,6
sss	39,45	—	ssss	39,5
sss	41,08	41,1	sss	41,2
s	43,33	43,2	s	43,3
ss	46,24	46,0	ss	46,5
sss	47,57	47,6	sss	47,6
sss	48,57	48,4	sss	48,5
sss	51,52	52,8	sss	52,4
s	55,42	55,6	s	55,6
ss	57,40	57,2	ss	57,4
sss	59,83	—	sss	59,6
ss	61,78	61,8	ss	61,8
sss	63,50	63,8	sss	63,6

S. KORITNIG & P. SÜSSE, 1966 (8), bestimmten an diesem Banater Original-Hörnesit und an synthetischem Material Gitterkonstanten und Raumgruppe und fanden, daß Hörnesit abweichend von der bisherigen Auffassung der Vivianitreihe C_{2h}^3 zugehört!

Besuche im Hirter Serpentinbruch im Sommer 1966 durch mich und durch Dipl.-Ing. V. VAVROVSKY (Althofen) erbrachten eine besondere Überraschung. Eingangs habe ich bereits vom Cabrerit und vom Mg-haltigen Erythrin dieses Fundortes berichtet. Dann kam vor einigen Jahren ein äußerlich dem Cabrerit recht ähnlicher, Ni-haltiger (4 Gew. % NiO) Hydromagnesit dort vor, vgl. H. MEIXNER, 1956 (18, S. 100). Jetzt glaubten wir zunächst, ähnlich dem bekannten Vorkommen aus dem Gulsensteinbruch im Serpentin von Kraubath, hier auch schneeweiße Hydromagnesit-Sternchen gefunden zu haben. Nähere optische Untersuchungen zeigten aber bald, daß dabei wiederum Hörnesit vorlag, ein weiteres neues Vorkommen dieses seltenen Minerals innerhalb kurzer Zeit. Größe und Ausbildung der Hörnesit-Scheibchen und Rosetten von Hirt ähneln weitgehend den oben von Glatlach beschriebenen. In Hirt sind jedoch in den Rosetten manchmal zwar sehr kleine, doch klare, vielleicht vermeßbare Einzelkriställchen zugegen. Charakteristisch für manche Hirter Stücke ist auch, daß um grüne Cabrerit-Kerne weißer Hörnesit weitergewachsen ist. Die Pulveraufnahme des Hirter Hörnesits, die ich wiederum Freund KORITNIG verdanke, stimmt, wie aus der Tabelle ersichtlich, praktisch völlig mit den anderen Hörnesiten überein.

Die Zugehörigkeit der neuen Funde von Glatlach und von Hirt zu Hörnesit ist damit vollkommen gesichert. In den folgenden Jahren ist im Hirter Serpentinbruch nicht mehr gearbeitet worden. Die Hörnesitüberzüge aus der Abbauperiode von 1966 sind von Exkursionen und privaten Sammlern ausgebeutet worden, im übrigen aber weitgehend durch Verwitterung zerstört und unscheinbar geworden.

Die Bildung der Arsenate Annabergit, Erythrin und Hörnesit, wie der Mischkristalle, ist bei den beschriebenen Kärntner Vorkommen stets an Mg-reiche, karbonatische Gesteine und Ni-Co-As(S)-Erze gebunden, die im Verwitterungsbereich miteinander reagieren.

Im Magnesit von der Millstätter Alpe bei Radenthein war Cobaltin das Primärerz zur Entstehung des Kobaltcabrerits (16).

Im teilweise dolomitisierten Antigoritit von Hirt, vgl. H. MEIXNER, 1953 (17), treten Rotnickelkies, Maucherit und wahrscheinlich ein uns derzeit hier noch unbekanntes Co-As-Erz auf, die zur Bildung von Cabrerit, Hörnesit und Mg-haltigem Erythrin führten.

Zusatz bei der Korrektur: Wohl waren uns aus früheren Jahren auch einige unscheinbare Funde von nickelfreiem Hydromagnesit im Serpentinbruch von Grieserhof untergekommen, doch keineswegs vergleichbar dem ansehnlichen Vorkommen dieses Minerals aus dem Gulsenbruch im Dunitserpentin von Kraubath. Prof. VAVROVSKY und ich hatten vom „Hörnesit“ noch rechtzeitig vor der Verwitterung einiges schönes Material für Sammlungsbelege aufgesammelt und ein äußerlich gutes und typisches Stück davon hatte ich u. a. der Mineralog. Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien abgegeben. Herr Dr. G. NIEDERMAYR dieses Instituts kontrollierte das Material mittels einer Pulveraufnahme und fand dadurch, daß in seinem Falle Hydromagnesit vorlag! Ich habe dann Stück um Stück meines ganzen Vorrats aus der „Hörnesit“-Aufsammlung optisch in Pulverpräparaten überprüft. Dabei stellte sich heraus, daß etwa $\frac{2}{3}$ der Proben zu Hörnesit und $\frac{1}{3}$ zu Hydromagnesit gehörten. Äußerlich, auch mittels Lupe, konnte ich sie nicht sicher unterscheiden; optisch oder röntgenographisch gelingt dies leicht, das Verhalten zu verd. Salzsäure ist nur bei frischem, nicht karbonatisiertem Hörnesit charakteristisch. Am Ersatzstück konnte der Hörnesit dann auch von Kollegen NIEDERMAYR bestätigt werden. Zum Abschluß sei noch auf die inzwischen erschienene Studie „Ein Beitrag zum Hörnesit, $Mg_3AsO_4I_2 \cdot 8H_2O$, in der Vivianitgruppe“ (Mh. des N. Jb. f. Min., Stuttgart 1970, 173—175) des Verf. hingewiesen.

Für Material- und Sachhilfen danke ich herzlich den Herren Univ.-Prof. Dr. S. KORITNIG (Göttingen), Dir. Dr. H. SCHOLLER † (Wien), Prof. Dipl.-Ing. V. VAVROVSKY (Althofen), Studienrat Dr. H.-J. WILKE und stud. R. WILKE (Eppertshausen).

LITERATUR

- (1) BARTH, T. F. W., 1937: Crystallographic studies in the Vivianite group. — Am. Min., 22, 1937, S. 325—341.
- (2) BERMAN, H., FRONDEL, Cl., und PALACHE, Ch.: DANAs System of Mineralogy, 7. ed., 2, New York 1951, 1124 S.
- (3) BERTRAND, E., 1882: Bull. soc. min. franc., 5, 1882, S. 306—307.
- (4) FRIEDRICH, O. M., 1965: Monographien Kärntner Lagerstätten II. Die Quecksilberlagerstätten Kärntens, 3. Teilbericht und Schluß. — Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 3, Leoben 1965, S. 71—124.
- (5) GABRIELSON, O., 1952: Manganiferous hoernesite and mangano-hoernesite from Långban, Sweden. — Ark. f. Min. och Geol., 1, 1952, S. 333—337.
- (6) GOTTFRIED, C., 1933: Wasserhaltige Phosphate, Arsenate usw. — Handb. d. Min. von C. HINTZE, 1/4, Berlin/Leipzig 1933, S. 1196—1312.
- (7) HAIDINGER, W., 1860: Der Hörnesit. — Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Math.-nat. Kl., 40, Wien 1860, S. 18—26.
- (8) KORITNIG, S., & SÜSSE, P., 1966: Gitterkonstanten und Raumgruppe des Hörnesit, $Mg_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$. — Mh. N. Jb. f. Min., 1966, S. 349—351.

- (9) KRATOCHVIL, J., 1960: Topografická mineralogie čech. — 3, Praha 1960, S. 50.
- (10) KRUTOW, G. A., 1959: Trudy Miner. Mus. Akad. NAUK SSSR, 9, 1959, S. 59—73.
- (11) LARSEN, E. S., 1921: The microscopic determination of the nonopaque minerals. — U. S. Geol. Surv., Bull. No. 679, Washington 1921.
- (12) MEIXNER, H., 1935: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen VI. — Mitt. Nat. Ver. Steierm., 72, Graz 1935, S. 61—66.
- (13) — 1937: Die Minerale des Serpentinegebietes von Kraubath in Steiermark. — Min. u. Petr. Mitteil., 49, Leipzig 1937, S. 461—465.
- (14) — 1940: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XI. — Carinthia II, 130, Klagenfurt 1940, S. 59—74.
- (15) — 1950/51: Über Cabrerit. — Mh. N. Jb. f. Min., A, 1950, S. 169—174; Fortschr. d. Min., 29/30, 1951, S. 7—8.
- (16) — 1951: Kobaltcabrerit, ein neues Mineral aus der Magnesitlagerstätte auf der Millstätter Alpe bei Radenthein, Kärnten. — Mh. N. Jb. f. Min., 1951, S. 17—20.
- (17) — 1953: Der Serpentin des Grieserhofes (Gulitzen) bei Hirt, Kärnten. — Carinthia II, 143, 1953, S. 140—144.
- (18) — 1956: Nickelmineralisation und Stoffwechselbeziehungen zwischen Serpentinestein und Eisenspatlagerstätten am Beispiel des Antigoritits vom Grieserhof bei Hirt, Kärnten. — Carinthia II, 20. Sonderh., ANGEL-Festschr., Klagenfurt 1956, S. 95—106.
- (19) — 1963: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XVIII. — Carinthia II, 153, Klagenfurt 1963, S. 124—135.
- (20) — 1965: Bücherschau. — Der Karinthiner, 53, 1963, S. 124—135.
- (21) MOHS, F., 1804: Des Herrn Jac. Fried. von der Null Mineralien Kabinet. — 1, Wien 1804, 592 S.
- (22) PERMINGEAT, E., 1958: Vgl. C. HINTZE, Handb. d. Min., Erg. Bd. III, 1966, S. 278.
- (23) STRUNZ, H., 1966: Mineralogische Tabellen. — 4. Aufl., Leipzig 1966, 560 S.
- (24) ULRICH, F., 1926: Notizen über die optischen Verhältnisse der Vivianitgruppe. — Zs. Krist., 64, 1926, S. 143—149.
- (25) ZAMBONINI, F., 1919: Mem. per. serv. alla descr. d. Carta geol. d'Italia, publ. a cura R. Com. Geol., 7, Teil II.

Anschrift des Verfassers.: Unvi.-Prof. Dr. Heinz Meixner, A-5020 Salzburg, Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität, Akademiestraße 26.