

Eine Vererzung im Grazer Schloßberg

Von H. Heritsch, I. Kopetzky und P. Paulitsch

Gegen Ende des Krieges wurde im Grazer Schloßberg eine größere Anzahl von Luftschutzstollen vorgetrieben. Beim Bau eines dieser Stollen hinter dem Hause Sporgasse 13 wurde eine Vererzung angefahren.

Der Stollen verläuft in NO-SW-Richtung, ungefähr parallel zur Sporgasse und geht vom Mundloch ab im hellgrauen, dichten, unterdevonischen Dolomit des Schloßberges. Nach 20 m steht, durch 12 m aufgeschlossen, spätiger, weißer Dolomit an, worauf wieder der dichte Dolomit des Schloßberges folgt. In dem spätigen, weißen Dolomit treten die im folgenden beschriebenen Minerale auf. Sie sind, wie die Handstücke zeigen, an eine im spätigen Dolomit auftretende Vererzungskruste von $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm Mächtigkeit gebunden.

Die Handstücke wurden seinerzeit von Herrn Dir. Dr. W. Teppner (Landesmuseum Joanneum) und Herrn Ing. V. Maurin sichergestellt. Für die Benützung des Materials danken wir auch an dieser Stelle Herrn Dr. K. Murban, Kustos am Landesmuseum Joanneum, und Herrn Ing. V. Maurin.

Neuerliche Begehungen des Stollens nach dem Kriege konnten in dem teilweise schon verbrochenen Stollen die Lagerung des spätigen Dolomites und der Vererzung nicht eindeutig klären. Darnach scheint der spätige, weiße Dolomit einen steilen Gang mit Streichrichtung N-S zu bilden. Ob ein Zusammenhang mit dem sonstigen Kluftsystem des Schloßberges besteht (1), ist nicht mehr zu entscheiden. Die Vererzung war nur eine sehr kleine Bildung, die beim Vortrieb des Stollens abgebaut wurde, so daß jetzt davon keine Spuren mehr zu finden sind.

Beschreibung der Mineralien

Die Hauptmasse des Vorkommens bildet spätiger Dolomit, in weißen, 1×3 cm großen Körnern. In der Nähe der Vererzungskruste ist der Dolomit etwas gelblich gefärbt.

Eine Analyse von ausgesuchten, reinen, weißen Dolomithomboeder-Bruchstücken ergab die Resultate der Tabelle I.

Der Aufschluß erfolgte mit Salzsäure. Das Unlösliche konnte durch Abrauchen mit Flußsäure als Kieselsäure identifiziert werden. Die weiteren Analysenmethoden sind die üblichen.

	1	2	Mittel	Molquot × 1000	Dolomit	Eisenspat
CaO	29,95	30,01	29,98	535	535	—
MgO	21,60	21,40	21,50	533	533	—
CO ₂ (Glühver.)	47,40	47,40	47,40	1077	1077	6
FeO	0,40	0,49	0,45	6	—	6
H ₂ O	—	0,69	0,69	38	—	—
Unlöslich	0,79	0,82	0,80	—	—	—
			100,82	Gew. 0/0		

Das Ergebnis ist somit ein fast reiner, nur etwas eisenhaltiger Dolomit. In der Schreibweise von F. Angel (2) $\text{Ca}^{535} (\text{Mg}^{533} \text{Fe}^6) (\text{CO}_2)_2$, wenn man alles Eisen in die Formel einrechnet. Es wäre auch möglich, daß zumindest ein Teil des Eisens als Eisenhydroxyd-Verunreinigung in Rechnung zu stellen ist.

Da es sich hier um Dolomit als Kristall handelt, fällt der an Dolomitgesteinen meist zu beobachtende Überschuß von CaO weg, wie er auch am Schloßberg-Dolomitgestein vorkommt (vgl. dazu 3 und 4).

Kalkspat erscheint, der Menge nach gegenüber dem Dolomit zurücktretend, ebenfalls in spätigen Massen bei der Korngröße von 1×2 cm, die aber immer stark gelbbraun bis rot gefärbt sind.

Zwei Analysen von verschieden gefärbtem Kalkspat hatten die Ergebnisse, die in den Tabellen II und III festgehalten sind. Hier wurde das zweiwertige vom dreiwertigen Eisen abgetrennt. Die Prüfung auf Mangan war negativ.

Tabelle II. Analyse: I. Kopetzky. Brauner Kalkspat

CaO	50,30		
Fe ₂ O ₃	0,92		
FeO	0,75	Ca CO ₃	89,77 Gew. 0/0
MgO	3,70	Mg CO ₃	7,75
CO ₂	43,23	Fe CO ₃	1,19
H ₂ O —	0,14	Fe O(OH)	1,03
Unlöslich	1,30		99,74 Gew. 0/0
	100,34		Gew. 0/0

Tabelle III. Analyse: I. Kopetzky. Roter Kalkspat

CaO	50,40		
Fe ₂ O ₃	0,59		
FeO	1,05	Ca CO ₃	89,96 Gew. 0/0
MgO	3,70	Mg CO ₃	7,75
CO ₂	43,41	Fe CO ₃	1,67
H ₂ O —	0,20	Fe O(OH)	0,66
Unlöslich	1,40		100,04
	100,75		Gew. 0/0

Die Berechnung erfolgte der besseren Vergleichbarkeit wegen nach dem Vorgehen bei K. Schoklitsch (5). Neben CaO und MgO wurde alles FeO auf FeCO₃ gerechnet, obwohl die Analysen dazu etwas zu wenig (in beiden Fällen etwa 0,80 Gew.%) CO₂ ausweisen. Aus dreiwertigem Fe wurde FeO(OH) gebildet.

Als Ergebnis ist folgendes zu verzeichnen: Die Hauptmenge ist Kalkspat. Das $MgCO_3$ ist sicher in Form von beigemengtem Dolomit vorhanden, was auch an angeätzten Anschliffen zu sehen ist. In Analogie mit dem Kalkspat von Steinberg dürfte auch ein kleiner Teil des $MgCO_3$ im Kalkspat stecken, dasselbe gilt auch für $FeCO_3$.

Die Färbung ist durch das $FeO(OH)$ verursacht, das, nach dem Schlibbfund (vgl. 5) von den Rändern her längs Spaltungen und in feinen Kanälchen die an und für sich farblosen Kristalle färbt. Auch hier können über die Ursache der Färbung des Kalkspates dieselben Überlegungen angestellt werden, wie sie von K. Schoklitsch (5) für die Kalkspate von Steinberg bei Graz durchgeführt wurden.

Pyrit findet sich nicht nur in der schmalen Vererzungsschicht, sondern auch vereinzelt, meistens ohne deutliche Kristallgestalt, im Dolomit. Größtenteils sind diese Pyrite mit Eisenhydroxyd überzogen.

Zwei 3×3 cm große Pyritkristalle vom Grazer Schloßberg von einer jetzt nicht mehr bekannten Stelle befinden sich in der Mineralogischen Sammlung des Joanneums. Ihre Kristallflächen sind ebenfalls mit einer Eisenhydroxydschicht bedeckt. Sie zeigen die Kristallgestalt eines Pentagondodekaeders (102) und des Oktaeders.

An der von uns beschriebenen Stelle im Schloßberg wurde ein $1 \times 1,2$ Millimeter großer Pyritkristall im spätigen Dolomit vorgefunden. Dieser Pyritkristall kann als Seltenheit betrachtet werden, da seine Flächen bis auf geringe Unebenheiten glatt und ohne eine Spur von Eisenhydroxyd geblieben sind. Die Vermessung mit dem einkreisigen Goniometer ergab folgende Flächen:

e	+ (210)
i	+ (430)
o	(111)

Die beiden Pentagondodekaeder wurden als positive Formen nach dem in (6) angegebenen Verfahren nachgewiesen. In Fig. 1 ist der Kristall porträtgetreu nach der in (7) ausgearbeiteten Methode abgebildet. Der Kristall befindet sich im Besitze von Herrn Ing. V. Maurin.

Kupferkies findet man in der Vererzungskruste nur noch spurenweise, da er fast vollkommen von seinen Verwitterungsprodukten verdrängt ist. Die ursprüngliche Größe des Kupferkieses war 4×5 mm.

Zur Untersuchung des grauen Umsetzungsproduktes nach Kupferkies wurde ein Anschliff angefertigt. In der Umgebung ist Dolomit zu erkennen, in dessen Spaltrissen Fe-hydroxyd und Malachit erscheinen. An Stelle des ehemaligen Kupferkieses tritt ein fein verästeltes Netz von Eisenhydroxyd, das ein weißes bis hellgraues Erz durchadert.

Das Erz ist deutlich weicher als Eisenhydroxyd. Durch Ätzung mit HNO_3 (Aufbrausen und blaues Anlaufen) und Vergleich mit Testschliffen anderer Kupferminerale wurde das Erz als „weißer Kupferglanz“ festgestellt. Zur Erhärtung des optischen Befundes hergestellte Pulver-Röntgen-

aufnahmen ergaben im Vergleich mit den Angaben von A. W. Waldo (8), P. Ramdohr (9) und Harcourt (10) die Werte der Tabelle IV. Daraus ergibt sich ebenfalls rhombischer Kupferglanz.

Tabelle IV

Kupferglanz Schloßberg	Kupferglanz Waldo (8)	Rhombischer Kupferglanz (9) (10)	Neodigenit (9)
2,68 Å ss	3,14 Å m	3,02	3,22 Å 1
2,51 s	2,73 ss	2,85	2,79 Å 1
2,37 s	2,51 s	2,67	0,5
1,97 st	2,38 m	2,38 Å	6,0
1,86 st	1,963 st	1,95	8 0
1,68 m	1,868 st	1,86	8,0
	1,69 s	1,68	2,0

In der Tabelle sind in üblicher Weise die Netzebenenabstände und ihre Intensitäten verzeichnet.

Das Umsetzungsprodukt nach Kupferkies ist somit ein Gemenge von Eisenhydroxyd und rhombischem weißem Kupferglanz.

Bei diesem Umsetzungsprodukt wurden außerdem chemische Teilbestimmungen vorgenommen, die folgendes Resultat lieferten:

Analyse I: I. Kopetzky

Cu	56,62 Gew. %	56,84 Gew. %
Fe ₂ O ₃	21,01	21,79

Die qualitative chemische Schwefelprobe erbrachte reichlich Schwefel.

Paragenetische Stellung:

Zweifellos ist eine ursprüngliche Paragenese, bestehend aus spätem Dolomit, Kalkspat, Pyrit und Kupferkies, durch deszendente Lösungen verändert worden (Brauneisen, Kupferglanz, Malachit).

Bezüglich der Entstehung der ursprünglichen Paragenese ist eine Entscheidung schwer zu treffen, da in den Vererzungen des Grazer Paläozoikums kein paralleler Fall auftritt. Jedoch ist eine hydrothermale Bildung nicht auszuschließen.

Im Anschluß an diese Vererzung soll von einer sekundären Mineralbildung im Schloßberg berichtet werden.

Parallel zu dem Stollen, der die Vererzung führt, verläuft in zirka 70 m Abstand ein weiterer Stollen. In diesem wurden von Herrn Ing. V. Maurin in einer 30 bis 40 cm breiten Kluft schwarze, erdige Aggregate gefunden. Sie werden von limonitischem, gelbem Lehm umgeben, in welchem 1 × 2 mm große Glimmerblättchen aufglänzen.

Im folgenden sind die Ergebnisse der Untersuchung der schwarzen Mineralbildung aufgezeichnet.

Trotz der Auslese des Materials unter dem Binokular konnte infolge der innigen Vermengung mit Lehm keine Mineralanalyse, sondern nur eine Gemenganalyse ausgeführt werden.

Der Aufschluß erfolgte mit Salzsäure und Kalichlorat. Mangan wurde mit Zinkoxyd getrennt.

MnO	49,56 Gew. 0/0
Fe ₂ O ₃	19,20 „

Für die Auswertung der hergestellten Röntgen-Pulveraufnahmen (Fe-Strahlung) konnte die Arbeit von M. Fleischer und W. E. Richmond (11) herangezogen werden, in welcher die Röntgenogramme von 12 Manganmineralien wiedergegeben sind. Die Vermessung der Filme ergab die Abfolge der Netzebenenabstände und Intensitäten von Cryptomelan.

Da aber nach (11) Cryptomelan röntgenographisch kaum von den Mineralien Coronadit und Hollandit getrennt werden kann, mußte noch auf den Gehalt an Ba, Pb und K geprüft werden.

Die qualitativen Proben auf Barium und Blei verliefen negativ, auf Kalium deutlich positiv.

In hergestellten Anschliffen, die nach (11) und P. Ramdohr (9) nur bedingt zur klaren Bestimmung in dieser Mineralgruppe führen, konnte aber die Einheitlichkeit des Materials festgestellt werden und nicht das ansonsten so häufige Gemenge von mehreren Manganmineralien.

Der größte Mineralquerschnitt, der sich optisch einheitlich verhielt, hatte die Abmessungen $0,01 \times 0,008$ mm. Der Reflexionspleochroismus in grauweißem Farbton wie auch die Anisotropie waren deutlich erkennbar. In Öl wird die Farbe graublau.

Mit SnCl₂-Ätzungen wurden die bekannten Trübungen erhalten. Es liegt demnach als Ergebnis aller angewendeten Untersuchungsmethoden (nämlich Röntgenogramme, positive chemische Kalireaktion, braunschwarzer Strich sowie optisches Auflichtverhalten) das durchaus häufige sekundäre Manganmineral Cryptomelan neben Eisenhydroxyd vor.

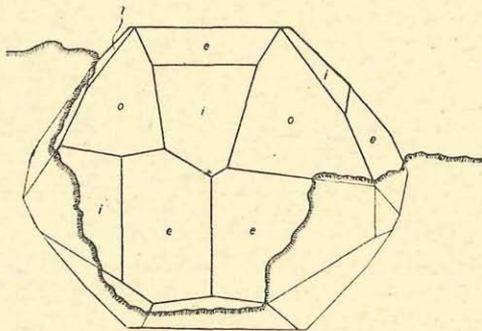


Abb. 1 Pyritkristall aus dem Grazer Schloßberg. Der Kristall ist in spätigem Dolomit eingewachsen. Nur der über der schraffierten Linie liegende Teil ist sichtbar. Der im spätigen Dolomit eingewachsene Teil ist ergänzt und in dünnen Strichen ausgeführt.

Literaturnachweis

1. Heritsch F. Geologie des Grazer Schloßberges. Kleine Bücherei des Naturw. Ver. f. Stmk., H. 3, 1935.
2. Angel F. Unser Erzberg. Diese Mitt. 75, 1938, 227.
3. Ippen I. A. Diese Mitt., 31, 1894, 272.
4. Hanselmayer J. Heidelberger Beitr., Min.-Petr., 2, 1950, 210.
5. Schoklitsch K. Centralbl. f. Min., 1931, Abtl. A, 423.
6. Paulitsch P. Tschermaks Min.-Petr. Mitt., 3. Folge, 1, 1950, 285, und ebenda 2 (dzt. im Druck).
7. Heritsch H. Tschermaks Min.-Petr. Mitt., 3. Folge, 1, 1950, 67.
8. Waldo A. W. Am. Min. 20, 1935, 575.
9. Ramdohr P. Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin 1950.
10. Harcourt G. A. Am. Min. 27, 1942, 63.
11. Fleischer M. und Richmond W. E. Economic Geol., 38, Nr. 4, 1943.