

# Falkenhaynit, ein neues Mineral aus der Wittichenitgruppe.

Von Dr. Rudolf Scharizer.

Vom Director der k. k. geol. Reichsanstalt, Herrn Hofrath Dionys Stur, mit der Ordnung und Bestimmung der Mineraliensammlung des genannten Institutes beauftragt, fiel mir bei der Durchmusterung der Localsuite Joachimsthal eine Stufe auf, bei welcher die Etiquette: „Bitterspath mit Bleiglanz und Kupferkies vom Fiedlergang Joachimsthal“ lag. Dass die Bestimmung „Bleiglanz“ eine ganz und gar irrige sei, davon konnte man sich schon auf den ersten Blick überzeugen und dass auch die gelblichweissen, linsenförmigen Partien, welche in der grauschwarzen, mattschimmernden Masse des Erzes eingebettet waren, keineswegs dem Bitterspath, sondern einem sehr eisenreichen kalkfreien Carbonate zugehören, entschied eine qualitative Prüfung.

Ich unternahm zur exacteren Bestimmung des Erzes mit 1·117 Gramm eine quantitative Analyse (a), welche zu einem ganz unerwarteten Resultate führte.

	<i>a</i>	<i>b</i>
In Königswasser unlöslich	13·160 Procent	13·374 Procent
Schwefel	19·417	19·016 „
Antimon	17·109	16·905 „
Arsen .	3·533	3·525 „
Wismuth	0·237	0·406 „
Kupfer .	29·265	— „
Zink	1·401	1·627 „
Eisen .	8·210	7·472 „
Magnesium	0·629 „	0·483 „
	92·961 Procent	
Verlust auf 100 Procent.	7·039 „	

Die zur Controle ausgeführte Analyse *b* erbringt — wenn selbe auch, weil die Kupferbestimmung verunglückte, unvollständig ist — durch die ziemlich befriedigende Uebereinstimmung mit der Analyse *a* den Beweis, dass der Analysenabgang von circa 7 Procent bei letzterer keineswegs durch ungenaue Gewichtsbestimmungen bedingt werde, sondern dass derselbe wesentlich sei und von quantitativ nicht bestimmter Kohlensäure und vom Sauerstoff herrühre. Beide Elemente sind die Constituenten eines Carbonates, als dessen basische Elemente nur — qualitativen Proben zu Folge — Magnesium und Eisen angesehen werden können. Von dieser Annahme ausgehend, ergibt sich aus der Analyse *a* folgende Molekülaustheilung:

	Carbonat	Sulfosalz	
<i>S</i>	—	6071	
<i>Sb</i>	—	1422	} 1905
<i>As</i>	—	472	
<i>Bi</i>	—	11	
<i>Cu<sub>2</sub></i>	—	2316	} 3087
<i>Zn</i>	—	216	
<i>Fe</i>	913	555	
<i>Mg</i>	263	—	
<i>CO<sub>3</sub></i>	1176	—	

Das Mitvorkommen eines stark eisenhaltenden Carbonates ist keineswegs hypothetisch. Seine Anwesenheit bezeugt schon — wie oben angedeutet wurde — der makroskopische Befund. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass dieses Carbonat nicht allein jene linsenförmigen Partien in der Erzmasse bildet, sondern auch dieselbe in winzigen Aederehen durchzieht. Eine Trennung auf mechanischem Wege war nicht ausführbar, weil beim Zerkleinern des Materiales das schwarze Erzpulver sofort die leichteren Carbonatpartikelchen dunkel färbte. In gleicher Weise war eine chemische Sonderung ausgeschlossen, da sowohl Salzsäure als auch Schwefelsäure auf das Sulfosalz einwirkten.

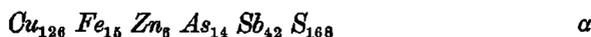
Das nach Abzug des Carbonates übrig bleibende Sulfosalz zeigt bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung gewisse Analogien mit dem Fahlerze. Namentlich begründet solche der beobachtete Eisen- und Zinkgehalt. In stöchiometrischer Beziehung bestehen dagegen bedeutende Differenzen.

So ist das Verhältniss vom  $(Cu_2 + Fe + Zn) : (Bi + As + Sb) : S$   
 beim Fahlerz . . . . . 4 : 2 : 7  
 beim Sulfosalz von Joachimsthal . . . . . 3·24 : 2 : 6·37.

Letzteres steht also einem normalen Sulfoantimonit viel näher als das Fahlerz. Wenn man schliesslich noch die Molecularverhältnisse von

$Cu_2 + (Fe + Zn) = 3·003 : 1$   $Fe : Zn = 5·138 : 2$   $Sb : As = 3·013 : 1$

berücksichtigt, so leitet sich für die stöchiometrische Constitution des Sulfoantimonites die Formel:



ab. Dieser Formel entspricht die in Columne *c* angeführte Zusammensetzung. Die Columne *d* enthält die nach Abzug von 13·160 Procent unlöslichen Rückstand (Quarz) und 12·770 Procent Siderit von der stöchiometrischen Constitution  $Fe_7 Mg_3 Cu O_{27}$  auf 100 Procent berechnete Originalanalyse *a*.

	<i>c</i>	<i>d</i>	Beob.-Rechn.
<i>S</i>	26·002 Procent	26·215 Procent	+ 0·213 Procent
<i>Sb</i>	24·454 "	23·098	— 1·356
<i>As</i>	5·075	4·770	— 0·305
<i>Bi</i>	—	0·320	+ 0·320
<i>Zn</i>	1·884	1·891	+ 0·007
<i>Fe</i>	4·057	4·196	+ 0·139
<i>Cu</i>	38·528	39·510 "	+ 0·982
	100·000 Procent	100·000 Procent	

Die Summe der positiven und negativen Differenzen beträgt 3·322 Procent, der mittlere Analysenfehler somit  $\pm 0\cdot554$  Procent.

Eine bessere Uebereinstimmung kann erreicht werden, wenn die Thatsache Berücksichtigung findet, dass die Summe der Molecularverhältnisse von  $Cu_2 + Fe + Zn$ , respective  $Sb, As, Bi$  zum Schwefel nicht vollkommen im theoretischen Verhältniss von 3 : 2 : 6 stehen, sondern dass sich bei der Gruppe der basischen Metalle  $Cu, Fe, Zn$  ein Plus von 0·24, beim Schwefel ein Plus von 0·37 gegenüber der Theorie ergibt. Diese beiden Zahlen verhalten sich aber wie 1 : 1·545 und dieses Verhältniss erinnert sehr an das am Kupferkies beobachtete Molecularverhältniss von  $(Cu_2 + Fe) : S$ , welches gleich 1 : 1·333 ist. Es wird daher mehr als wahrscheinlich, dass auch etwas Kupferkies dem Analysenmateriale beigelegt war.

Auf der Original Etiquette war dieses Mineral wohl Erwähnung geschehen. Es wäre jedoch falsch, wollte man daraus schliessen, dass der Chalkopyrit an dem Handstück in grösseren derben Partien auftritt, etwa so wie man es bei Fahlerzstufen öfter zu sehen gewohnt ist. Dasjenige, was in den Farben des Kupferkieses erglänzt, sind ganz dünne Häutchen und Ueberzüge, welche sich fast auf allen Rissen und Sprüngen der Stufe angesiedelt haben und offenbar ein Zersetzungsproduct des Sulfoantimonites sind.

Macht man also die Annahme, dass ungefähr der 15. Theil des beobachteten Schwefelgehaltes an das Kupfer und Eisen des Kupferkieses gebunden sei, so ergibt sich folgende moleculare Austheilung der Elemente.

	Kupferkies	Sulfosalz
<i>S</i>	400	5671
<i>Sb</i> .	--	} 1901
<i>As</i> .	--	
<i>Bi</i> .	--	
<i>Zn</i>	—	216
<i>Fe</i>	200	355
$Cu_2$	100	2216

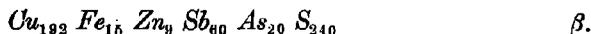
Das Molecularverhältniss des Sulfosalzes ist nun:

$$(Cu_2 + Fe + Zn) : (Sb + As + Bi) : S = 2\cdot926 : 2 : 5\cdot952,$$

somit fast vollkommen dem eines normalen Sulfoantimonites gleich. Jetzt verhält sich

$$\begin{aligned} Cu_2 : (Zn + Fe) &= 3\cdot881 : 1 \text{ oder rund } 4 : 1 \\ Fe : Zn &= 1\cdot643 : 1 \quad \text{,} \quad 5 : 3 \end{aligned}$$

und dem entspricht als einfachster Ausdruck der stöchiometrischen Constitution die Formel:



Die sub *e* angeführte Zusammensetzung ist nach der Formel  $\beta$  gerechnet. Columnne *f* enthält die nach Abzug von noch weiteren 3·660 Procent Kupferkies auf 100 Procent bezogene Originalanalyse *a*.

	<sup>e</sup>		<sup>f</sup>		Beob.-Rechn.
S	25·632	Procent	25·760	Procent	+ 0·128 Procent
Sb	24·105		24·299		+ 0·194
As	5·003		5·018		+ 0·015
Bi	—		0·337		+ 0·337
Cu	40·511		39·770		— 0·741
Fe	2·799		2·826		+ 0·027
Zn	1·950		1·990	„	+ 0·040
	100·000 Procent		100·000 Procent.		

Die Uebereinstimmung ist in diesem Falle eine weitaus befriedigendere. Die Summe der positiven und negativen Differenzen beträgt nur 1·482 Procent und der mittlere Analysenfehler ist 0·247 Procent.

Das spezifische Gewicht des analysirten Materiales wurde mit 4·195 bestimmt. Diese Zahl ist indessen direct für das untersuchte Mineral nicht zu benutzen. Ich habe deshalb unter Zugrundelegung der Voraussetzung, dass die analysirte Substanz ein Gemenge von

70·41	Procent Sulfoantimonit,	spec. Gewicht	?
3·66	Kupferkies	„	4·185 (Forbes)
13·16	„ Quarz	„	2·651 (Rose)
12·77	„ Siderit	„ „	3·735 <sup>1)</sup>

sei, das spezifische Gewicht des Sulfoantimonites berechnet. Als Resultat ergab sich der Werth 4·830. Diese Zahl dürfte der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen, weil selbe sehr gut mit dem specifischen Gewichte des nächsten Verwandten unseres Mineralen, dem Stylotyp von Copiapo ( $s = 4·79$ ), übereinstimmt.

Das untersuchte Mineral ist in die Gruppe des Wittichenites einzureihen, deren Antimon haltendes Glied dasselbe repräsentirt. Der von Kobell untersuchte Stylotyp von Copiapo ist der nächste Verwandte desselben und unterscheidet sich von diesem durch seinen Silber- und den grösseren Eisengehalt  $[(Cu_2 + Ag_2) : Fe = 2 : 1]$ . Das Mineral von Joachimsthal ist viel reicher an Kupfer und steht dem reinen Cuprosulfoantimonit  $Cu_6 Sb_2 S_6$  sehr nahe. Ich halte es deshalb zweckentsprechend, dasselbe mit einem eigenen Namen zu belegen.

Da das untersuchte Handstück einem österreichischen Aerialbergwerk entstammt, so erlaube ich mir, auf Veranlassung des Herrn Hofrath Stur für dieses neue Mineral zu Ehren des derzeitigen Chefs der k. k. Montanwerke, des k. k. Ackerbauministers, Sr. Excellenz des Grafen J. Falkenhayn, den Namen „Falkenhaynit“ in Vorschlag zu bringen.

Die Analysen waren im mineralogischen Muscum der Wiener Universität durchgeführt worden und ich sage an dieser Stelle dem Vorstand des genannten Institutes und meinem hochverehrten Lehrer, Professor Dr. Albrecht Schrauf, für die gütige Erlaubniss und die bereitwilligst gewährten Hilfsmittel den geziemenden Dank.

Wien, im Juli 1890.

<sup>1)</sup> Diese Zahl entspricht dem specifischen Gewichte eines Siderites von Mitterberg in Tirol, welcher, abgesehen von einem geringen Mangangehalt (1·62 Procent), ganz dieselbe stöchiometrische Constitution besitzt (vergl. Dana, System of mineralogy, pag. 690. Analyse, ebendasselbst, 16).