Beitrag zur Kenntniss der Nickelerze.

Von

H. Laspeyres

in Aachen.

(Hierzu 6 Holzschnitte.)

In einer von Herrn Thywissen dem Aachener Polytechnikum geschenkten Mineraliensammlung fand sich ein Stück Spatheisenstein, auf und in dem unter sehr zierlichen Krystallen von Millerit (Haarkies) ganz prachtvolle bis 5mm. grosse Krystalle eines lichtgrauen Erzes sitzen. Diese Krystalle retteten die etiquettenlose Stufe, deren Fundortes sich leider auch der genannte Sammler nicht mehr zu erinnern vermochte, vor dem Wegwerfen. Die Krystalle sind nämlich die regelmässigsten polysynthetischen Zwillinge des Octaëders, welche bekanntlich zu den grössten Seltenheiten gehören.

Im Sommer 1875 gewann ich Zeit zu einer qualitativen Analyse von einigen dieser Octaëder. Von unwesentlichen kleinen Mengen anderer Metalle abgesehen, besteht die Substanz nur aus Nickel, zu sehr kleinem Theile vertreten durch Eisen, und aus Schwefel.

Dieses Resultat ist ein überraschendes und interessantes, denn ein tesserales Schwefelnickel ist bisher noch unbekannt.

Da zur Ausführung von zuverlässigen quantitativen Analysen und zu einer mineralogischen Bestimmung eine grössere Menge namentlich der schönen und grösseren Krystalle geopfert werden musste, zeigte ich zuvor diese Stufe einer grösseren Anzahl von Fachgenossen auf der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in München[1]) mit der Bitte, mir, wenn möglich, Aufschluss oder Vermu-

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. XXVII. 742.

thungen über den Fundort dieser werthvollen Stufe zu Theil werden zu lassen.

Leider war die Ansicht der Fachgenossen eine sehr getheilte; der Eine zweifelte nicht an Thüringen, der Andere hielt das Siegen'sche für sicher, der Dritte vermuthete das Voigtland u. s. w.

Durch Auffindung derselben Krystalle an einem Stücke Millerit in der hiesigen Sack'schen Sammlung mit dem Fundorte: „aus dem Siegen'schen", von welchem Stücke unten (s. u. 1. D.) noch ausführlich die Rede sein wird, ist es mir gelungen, den Fundort des fraglichen Nickelerzes wenigstens soweit mit Sicherheit zu ermitteln.

Zu Ostern dieses Jahres zeigte mir in dem Mineraliencabinete der Universität Giessen Prof. Streng bei der Durchsicht der dortigen Nickelerze ein Stück Millerit auf Quarz u. s. w. von „Grünau in der Grafschaft Sayn-Altenkirchen", welches mich sofort an das genannte aus dem Siegen'schen in der Sack'schen Sammlung erinnerte. In einer Druse sitzen auch 2 Octaëder unter dem Millerit aber so eingeklemmt, dass man nicht sehen kann, ob auch sie polysynthetische Zwillinge sind, sonst gleichen sie vollständig den Krystallen der Sack'schen und der ersteren Stufe, so dass also sehr wahrscheinlich auch diese beiden von der Grünau stammen, wo von Kobell bekanntlich den ebenfalls tesseralen Wismuthnickelkies entdeckt hat.

Im Laufe des letzten Winters habe ich nun einen Theil der Stufe den Untersuchungen geopfert und die folgenden Beobachtungen daran angestellt. Dass das Nickelerz ein neues Mineral ist, werden die folgenden näheren Angaben zu erörtern haben. Die Mineralien Saynit oder Wismuthnickelkies, Beyrichit und Kobaltnickelkies oder Siegenit stehen demselben am nächsten. Auf alle vier erstrecken sich die folgenden Studien.

1. Ein neues Nickelerz aus dem Siegen'schen.

A. Vorkommen.

Auf dem Spatheisenstein einer Siegen'schen Eisensteingrube und tief in denselben eindringend, sitzt sehr zelliger Quarz, dessen zierliche (1—2mm) Krystalle (∞ R. $\pm$ R) in

die Poren hineinragen. Auf dem Quarze und um denselben herum befindet sich das neue Nickelerz, welches zuerst in körnigen derben Massen, zuletzt in grösseren und kleineren Krystallen die Drusen erfüllt oder bewandet und von Millerit nicht nur bestrickt, sondern auch durchspickt und innig durchwachsen wird.

An dem körnigen Gemenge nehmen noch Theil einmal, wie die Lupe zeigt, Spatheisen und Quarz, selten etwas Blende, und andermal, wie ich durch die Analyse unten nachweisen werde, grössere Mengen von dem bisher im Siegen'schen nicht bekannten Wismuthglanz und kleine Mengen oder Spuren Gersdorffit (Arseniknickelkies) und Ullmannit (Antimonnickelkies) und vielleicht Spuren Kupferkies.

Die Krystalle des neuen Nickelerzes und des Millerit werden von einem haar- oder nadelförmigen, büscheliggestellten dunkelbleigrauen matten Minerale häufig bedeckt und unscheinbar gemacht, welches wie Antimonglanz oder noch mehr wie eine der zahlreichen Verbindungen von Schwefelantimon mit Schwefelblei aussieht. Da von diesen Mineralien bisher im Siegen'schen (Oberlahr, Sayn-Altenkirchen) nur Boulangerit bekannt ist, wohl dieses Mineral, was auch die folgenden Analysen mehr als wahrscheinlich machen.

Die jüngste, Alles in den Drusen mehr oder weniger dünn überziehende Bildung ist ein licht apfelgrünes, faseriges, nieren- oder traubenförmiges Mineral, welches die Analyse als Nickelvitriol nachweist, den man meines Wissens bisher aus dem Siegen'schen auch noch nicht kennt. Derselbe ist, wie weiter unten nachgewiesen werden kann, ein Zersetzungsproduct des neuen Nickelerzes, nicht des Millerit. Aus dem Ersteren hat sich, weil es mehr Schwefel enthält als zur Bildung von Vitriol nöthig ist, neben dem Nickelvitriol auch etwas Schwefel gebildet, der als gelbe Stäubchen dem Vitriole folgend, die Oberfläche der Nickelerz-Krystalle beschmutzt, aber in Schwefelkohlenstoff gelöst werden kann.

B. Chemische Untersuchungen.

In diesem Gemenge von Mineralien bildet zwar das

neue Nickelerz bei Weitem die Hauptmasse, trotzdem kann man nicht erwarten, ohne weitere Vorsichtsmassregeln für chemische Untersuchungen befriedigendes und zuverlässiges Material zu bekommen. Denn selbst die vorsichtigst abgebrochenen Krystalle des Nickelerzes sind nicht absolut rein, wie sich im Laufe der Untersuchungen heraustellte. Zur:

a. Voruntersuchung und qualitativen Analyse wurden schon deshalb ausgesuchte Krystalle verwandt. Vor dem Löthrohre decrepitirt das Mineral so stark, dass man es vor den Löthrohrversuchen in einem geschlossenen Kolben zerspringen lassen muss. Stärker im Kolben erhitzt, giebt es etwas gelbes Sublimat von Schwefel (Unterschied von Millerit) und winzige Spuren eines gelbbraunen Sublimats von Schwefelarsen (Unterschied von Gersdorffit, Korynit und Wolfachit). Der Rückstand schmilzt auf Kohle leicht zu schwarzgrauer magnetischer Kugel, welche auf dem Querbruche krystallinisch und speissgelb ist, ohne Arsengeruch (Unterschied von Weissnickelkies, Chloanthit, Rothnickelkies, Gersdorffit, Korynit, Wolfachit, Aarit, Antimonarsennickel) und unter Abgabe von nur winzigen Spuren Antimondämpfen (Unterschied von Ullmannit, Korynit, Wolfachit, Breithauptit, Aarit, Antimonarsennikel).

Mit Borax und Phosphorsalz bekommt man die Reactionen auf Nickel und Eisen, Kobalt ist kaum v. d. L. nachweisbar (Unterschied von Kobaltnickelkies und allen Kobalterzen). Mit Soda auf Kohle geschmolzen, erhält man starkes Hepar (Unterschied von Weissnickelkies, Chloanthit, Rothnickelkies, Breithauptit, Aarit, Antimonarsennickel).

In Salpetersäure löst es sich unter Abscheidung von Schwefel, welcher mit rauchender Salpetersäure u. s. w. nur langsam oxydirt wird, zu einer nach dem Erkalten und Verdünnen mit Wasser klaren grünen Lösung (Unterschied von Saynit), welche mit Ueberschuss von Ammoniak blau wird und nur wenig Eisenoxydhydrat fallen lässt (Unterschied vom eisenreichen Eisennickelkies, Horbachit und nickelhaltigen Magnetkies).

Kochende concentrirte Salzsäure zieht nur Spuren

Zink (durch Einschluss von Blende) und Spuren von Wismuth (Unterschied von Saynit) aus in Folge des eingeschlossenen Wismuthglanzes (s. o. 1 A u. unten 2). Dabei entwickelt sich unter Abscheidung von etwas Schwefel Schwefelwasserstoff. Vom Nickel löst sich aber keine Spur, die Säure bleibt farblos.

Das Nickelerz ist also wie der Millerit vollkommen unlöslich in Salzsäure (Unterschied von Beyrichit). Dass die Spuren von gelöstem und zersetztem Schwefelzink und Schwefelwismuth nicht Bestandtheile des eigentlichen Erzes, sondern Einschlüsse von den in Salzsäure löslichen Blende und Wismuthglanz sind, sieht man auch den in Salzsäure gekochten Krystallen unter der Lupe an, sie haben nämlich hie und da kleine scharfbegrenzte Löcher bekommen, an deren Stelle vordem die genannten Mineralien sich befunden haben. Die mit Salzsäure ausgekochten Krystalle zu feinem Pulver zerrieben, bleiben bei fernerem Kochen in Salzsäure unveränderlich.

In der so gereinigten Substanz ergab die genaueste qualitative Analyse nur Schwefel, Nickel, kleine Mengen Eisen, Spuren Arsen, Antimon und Kobalt.

Chemisch ist also das Nickelerz in jeder Weise allen bisher bekannten Nickelerzen gegenüber als ein selbstständiges und neues Mineral schon durch die qualitative Analyse charackterisirt und erwiesen, wenn die Angaben über die alten Nickelerze unzweifelhaft sicher und richtig sind. Deshalb legte ich es den Fachgenossen in München als neues Mineral vor und habe es nachher quantitativ analysirt.

b. Quantitative Analyse.

Für die quantitativen Analysen und physikalischen Bestimmungen wurden ausgebrochene und in kleine Stücke zerschlagene Krystalle mit concentrirter Salzsäure mehrere Tage hindurch ausgekocht, die Säure auf das sorgfältigste mit Wasser und der adhärirende Schwefelstaub durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff entfernt. Nach dem Abwaschen mit Aether wurde die gereinigte Substanz bei $99^1/_2{}^0$ gut getrocknet. Jetzt erst zeigt sich das Nickelerz und der noch damit verwachsene Millerit rein; ersteres

ist graulichweiss, letzterer messing- bis speissgelb, so dass man mit Geduld unter der Lupe die durch Millerit sichtlich verunreinigten kleinen Körner aus dem Untersuchungsmateriale soweit mit Sicherheit entfernen kann, dass man das Nickelerz als wesentlich rein für die Analysen annehmen darf. Alles so auserlesene Material wurde zuerst zur Bestimmung des Volumgewichtes und nachher zu den Analysen verwendet ohne gepulvert zu werden, was für Controlanalysen einer vielleicht noch nicht ganz homogenen Substanz zur Beurtheilung ihrer Homogenität nothwendig ist.

Beide Analysen wurden im Wesentlichen nach der von Classen[1]) für Kobaltglanz angegebenen Methode ausgeführt.

Beim Lösen in Salpetersäure bleibt meist etwas Quarz zurück, dessen Menge in Abrechnung gebracht werden muss von der angewendeten Substanz.

Zu den Analysen wurde verwendet I = 0,2807 Gramm
II = 0,1963 „
so wenig Substanz gebot die äusserste Sorgfalt in der Arbeit.

	A. gefunden.		B. berechnet.	
	I		II	
	A.	B.	A.	B.
Nickel	53,508	53,628	53,131	53,184
Kobalt	0,606	0,607		
Eisen	3,844	3,853	4,122	4,126
Schwefel	40,270	40,360	39,194	39,233
Arsen	1,041	1,043	2,303	2,305
Antimon	0,508	0,509	1,151	1,152
	99,777	100,000	99,901	100,000

Eine dritte nicht weiter geführte Analyse ergab 39,900 % Schwefel.

Die gut stimmenden Analysen beweisen im Wesentlichen die Homogenität der Substanz.

Die kleinen Mengen Eisen (und die nur durch die vorzügliche Methode mittelst Kaliumnitrit[2]) quantitativ bestimmbaren Spuren Kobalt) darf man wohl, da leicht

1) Grundr. d. anal. Chemie; quant. Analys. 1875. 160 f.
2) Vergl. Classen l. c. S. 10.

kenntlicher gelber Schwefelkies oder Binarkies in dem weissen Erze nicht beobachtet werden können, nur als isomorphe Vertreter von Nickel annehmen.

Welche Rolle Arsen und Antimon darin spielen, lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Allein das macht Nichts, denn ihre Mengen sind so gering, dass sie von keinem Einfluss auf die Formel des Nickelerzes sein können, welche Nickel-Arsen- (bez. Antimon-) Schwefelverbindung man auch als Verunreinigung des Schwefelnickels annehmen mag. Diese ebenso geringen wie schwankenden Mengen machen eine mechanische Verunreinigung des Nickelerzes durch Spuren von Gersdorffit (Nickelarsenikkies) und Ullmannit (Nickelantimonkies) am wahrscheinlichsten, da dieselben nach daraufhin angestellten Untersuchungen in kochender concentrirter Salzsäure unlöslich und die einzig bekannten und ziemlich verbreiteten im Siegen'schen sind.

Danach berechnet sich in der Substanz der Analyse:

	I	II	Mittel
Gersdorffit	2,294 %	5,070 %	3,682 %
Ullmannit	0,884 „	2,001 „	1,443 „
reines Nickelerz	96,822 „	92,929 „	94,875 „

Das letztere hat die Zusammensetzung:

	A in Procenten,			B. in Molekülen.		
	I A.	II A.	III A.	I B.	II B.	III B.
Nickel	54,306	54,725	54,829	0,937	0,934	0,936
Kobalt	0,627					
Eisen	3,979	4,439	4,209	0,071	0,079	0,075
Schwefel	41,088	40,836	40,962	1,285	1,277	1,281
	100,000	100,000	100,000			

Das Verhältniss von $\overset{II}{R} : S$ ist bei

$$I = 1 : 1{,}274 = 4 : 5{,}096$$
$$II = 1 : 1{,}261 = 4 : 5{,}044$$
$$III = 1 : 1{,}267 = 4 : 5{,}068$$

Die empirische Formel also

$$\overset{II}{R}_4 S_5$$

Lässt man Arsen und Antimon unberücksichtigt, so ist das Verhältniss von $R : S = 1 : 1{,}270 = I$

$1 : 1{,}251 = II$
$1 : 1{,}260 = III$
also ebenfalls $4 : 5$

Der Formel $Ni_4 S_5$ entspricht die Zusammensetzung

Nickel	=	59,447
Schwefel	=	40,553
		100,000

welche durch Substitution des Nickels durch Kobalt gar nicht, durch Eisen sehr wenig anders wird und sehr gut mit der gefundenen stimmt.

Diese einfachen und zugleich gut stimmenden Resultate der Analysen lassen wohl kaum noch irgend einen Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtungen und ihrer Interpretationen.

Auch nach der quantitativen Analyse ist das Nickelerz als ein neues zu betrachten, natürlich wieder vorausgesetzt, dass die bekannten richtig analysirt sind, denn das Verhältniss 4 : 5 wird von keinem Nickelerze bisher angegeben und findet sich nur bei einigen Antimon- (bez. Arsen-) Schwefel-Metallen $\overset{II}{R_2}\overset{III}{R_2}S_5$ [1]).

C. Krystallographische und physikalische Eigenschaften.

Das neue Nickelerz krystallisirt tesseral in ausgezeichnet schönen Octaëdern von $^1/_2$ bis 5mm Grösse. Andere Flächen konnten niemals daran beobachtet werden.

Die Krystalle sind, wie es scheint, immer Berührungszwillinge nach dem bekannten Gesetze (Zwillingsaxe die Normale zu O). Während polysynthetische Zwillinge nach diesem häufig vorkommenden Gesetze den einfachen oder hemitropen Zwillingen gegenüber sonst so selten sind [2]), finden sie sich hier fast ausschliesslich.

---

1) Rammelsberg, Mineralchemie 1875. 90 ff.

2) Am häufigsten und bekanntesten, aber selten schön ausgebildet sind sie an der Zinkblende, werden sonst noch als Seltenheit angegeben am Diamant (Quenstedt Mineralogie 1863. 293) und am Magneteisen (Frenzel Jahrb. f. Min. 1875. 684 und Rosenbusch Min. u. geogn. Notizen v. e. Reise in Südbrasilien. Freiburg. — Ber. d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i/Br.).

Die polysynthetischen Krystalle sehen entweder wie einfache Krystalle aus, haben aber nach einer Richtung hin eine oder mehrere, meist sehr schmale Zwillingslamellen (Figur 1), oder wie ein gewöhnlicher hemitroper Zwilling,

Fig. 1.

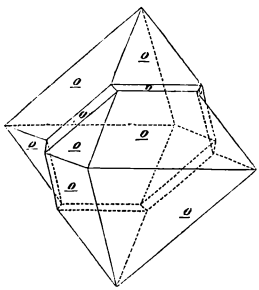
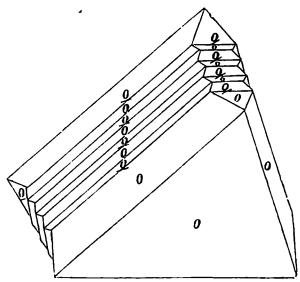


Fig. 2.



besitzen aber dann nach dieser Zwillingsebene zwei oder mehrere eingeschaltete Zwillingslamellen (Figur 2).

Die meisten Zwillinge sind stark, zum Theil sehr stark, tafelförmig nach der Zwillingsebene (Figur 2); es finden sich aber auch isometrische (Figur 1) und unter den Kleinen auch nach einer Octaëderkante säulige.

Eine ziemlich unvollkommene, wenigstens schwer darstellbare Spaltbarkeit geht der Hexaëderfläche parallel, denn die 4 Octaëderflächen bilden mit der Spaltfläche gleiche Winkel von nahezu 55° (soll 54° 44′ 1″). Unter den tesseralen Nickelerzen zeigt Gersdorffit und Ullmannit dieselbe — Eisennickelkies und Saynit eine octaëdrische — Spaltbarkeit. In der Regel beobachtet man nur einen unebenen bis muscheligen Bruch.

Die Härte beträgt 4—5, ziemlich milde.

Das Volumgewicht im Geissler'schen Pyknometer bei 18,7° bestimmt ist 4,808 und 4,816.

Auf ganz frischem Bruche oder mit Salzsäure und Schwefelkohlenstoff gereinigt, hat das Erz fast die Farbe des Weissnickelkies oder des lichten Speisskobalt, also sehr licht grau, und einen eben so lebhaften Metallglanz wie diese. Der Glanz des Kobaltnickelkies ist lebhafter und dessen Farbe lichter und röthlicher. Der frische Bruch bekommt in einiger Zeit graue oder gelbe Anlauffarben; die Krystalle in den Drusen sehen deshalb ebenso aus.

D. Die Stufe der Sack'schen Sammlung aus dem Siegen'schen,

an welcher für die erstere der Fundort ermittelt werden konnte, ist jener Stufe vollständig ähnlich, nur ausserordentlich stark verwittert und scheint deshalb auf den ersten Anblick verschieden zu sein. Die Hauptmasse dieser fast faustgrossen Stufe ist wieder ein ganz zelliger Quarz, dessen frühere (Spatheisenstein-?) Unterlage nicht mehr vorhanden ist. In die Poren ragen Quarzkrystalle hinein und darauf sitzen folgende Mineralien:

1. Spatheisen, meist gebräunte, nach einer Fläche von R tafelförmige, vielfach parallel aggregirte, bis 8 mm grosse Krystalle.

2. Blende, zum Theil in Krystallen, meist selten.

3. Millerit noch ganz frisch, glänzend, grün und gelb in langen büschelförmig gestellten Haaren und Nadeln von grosser Schönheit.

4. Schöne, scharf ausgebildete polysynthetische Octaëderzwillinge bis 5 mm gross, meist von leuchtend rothbrauner Farbe ohne Metallglanz, zum Theil aber auch noch mit tombakbrauner bis gelbgrauer Farbe und mattem Metallglanze wie das neue Nickelerz.

5. Ueber Alles zieht eine dünne oder dicke Kruste von apfelgrünem, in Wasser leicht löslichem, von mir qualitativ analysirtem Nickelvitriol.

Die unter 4 genannten Krystalle sind nun zweifellos als das neue Nickelerz wieder zu erkennen, nur befinden sie sich meist in einem sehr zersetzten Zustande. Haben dieselben noch den metallischen Habitus, so stimmen sie nicht nur krystallographisch, sondern auch physikalisch und qualitativ-chemisch vollkommen mit demselben überein; für eine quantitative Analyse fehlte es an Material. Meist sind sie nun aber von aussen nach innen mehr oder weniger tief umgewandelt, verwittert, in eine ganz mürbe, braunrothe, zum Theil poröse Substanz.

Zuerst lässt diese an Eisenocker denken, allein sie ist dafür zu lebhaft rothbraun oder pommeranzgelbbraun und enthält grosse Mengen von Schwefelsäure ausser Eisen-

oxyd und Wasser, ist also wohl eins der natürlichen Hydrosulfate von Eisenoxyd. Sie röthet schwach Lakmuspapier und ist in Salzsäure löslich; für eine quantitative Analyse fehlte es ebenfalls an diesem Minerale.

Die meisten Krystalle sind durch und durch in diese Substanz umgewandelt, während benachbarte ganz unverändert sein können; dazwischen giebt es alle Uebergänge. Die Grenze zwischen frischem Kern und Umwandlungsrinde ist ganz scharf, so dass man beide leicht trennen kann.

Der in derselben Druse befindliche Millerit ist dagegen stets noch ganz frisch; man sieht also, dass das schwefelreichere Nickelerz sich viel leichter zu Sulfaten zersetzt, als das feiner vertheilte einfache Schwefelnickel (Millerit). Das bei der Oxydation des Nickelerzes entstehende Eisenoxydhydrosulfat bildet in ganz lockerem Zustande die Pseudomorphosen, der lösliche Nickelvitriol den Ueberzug in allen Drusen oder ist durch Lösung fortgeführt worden. Ausserdem ist zugleich dabei etwas pulveriger Schwefel abgeschieden worden.

Bricht man die sehr porösen Pseudomorphosen ohne Kern von Nickelerz durch, so sieht man die frischen Millerite die Masse der Pseudomorphosen ganz durchsetzen von der Quarzunterlage an bis in die Drusen der Stufe hinein. Der Millerit ist somit kein jüngeres Gebilde als das Nickelerz oder gar ein Umwandlungsproduct desselben, sondern beide Nickelerze haben sich gleichzeitig neben und durcheinander gebildet, sowohl in dieser als auch in der erst beschriebenen (s. o. 1. A.) Stufe[1]).

In einem Briefe an v. Leonhard bespricht A. L. Sack Stufen von Millerit auf Ullmannit von der Grube Wingertshaardt bei Wissen, welche er und v. Minnigerode gefunden hatten. Unter den Stufen des Letzteren entdeckten sie in einer Druse von Spatheisenstein ein vollkommenes 3—4 Linien grosses Octaëder, das eine sehr ausgezeichnete Theilbarkeit nach dem Würfel zeigte, eine

---

1) Vergl. dieselbe Erscheinung aber entgegengesetzte Ansicht Liebe's über die Verwachsung von Beyrichit und Millerit, Jahrb. f. Min. 1871. 843.

geringere Härte als Schwefelkies besitzt und sich bei Behandlung in erwärmter Salpetersäure als Schwefelnickel zu erkennen gab. Dieselbe Druse enthält noch einige kleineren Octaëder, auch mehrere einzelne und zusammengruppirte nadelförmige Krystalle derselben Substanz. Ob dieses Nickelerz und das Meinige dasselbe sind, bleibt dahin gestellt, denn von den beschriebenen Stücken befindet sich keins mit Krystallen in dem nach Aachen gekommenen Theile der Sack'schen Sammlung; es wird wohl in den Händen von v. Minnigerode geblieben sein.

2. Der Saynit[1])

oder, wie er zuerst (1835) von seinem Entdecker F. von Kobell genannt wurde, der Nickelwismuthglanz[2]), ist ein äusserst seltenes Mineral, welches allein von der oben genannten Grube Grünau im Sayn-Altenkirchen'schen bekannt ist. Nur durch die Güte des Herrn von Kobell bin ich in den Besitz eines kleinen Originalstückes gekommen, welches den folgenden Vergleichen und Untersuchungen zu Grunde liegt.

Der Saynit krystallisirt in Octaëdern, ob in polysynthetischen Zwillingen wird nicht angegeben. v. Kobell schreibt mir: „Krystalle sind immer nur sehr klein, doch findet sich ein Stück in unserer Sammlung, an dem mit der Lupe ein deutliches Octaëder erkennbar ist".

Reine Krystalle konnten deshalb nicht zur Analyse genommen werden, sondern nur etwas von dem derben Vorkommen, welches v. Kobell ein sehr inniges Gemenge mit Quarz und Kupferkies nennt.

Sieht man von dem grossen Gehalte des Saynit an Schwefelwismuth ($Bi_2 S_3$), der in den Krystallen des obigen neuen Nickelerzes nur sehr gering ist, ab, so stimmen auch fast alle chemischen und physikalischen Eigenschaften beider Mineralien überein, und, wie ich gleich zeigen werde, auch die quantitative Zusammensetzung. Nicht in Uebereinstimmung steht die als octaëdrisch angegebene Spaltbarkeit des Saynit, welche vielleicht bei der Selten-

1) v. Kobell Tafeln u. s. w. 1853. 13.

2) Journ. f. prakt. Chemie VI, 1835. 32 ff.

heit und Kleinheit der Krystalle und beim feinkörnigen Zustande derber Stücke nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, ferner die Angabe der Sprödigkeit und, wie gesagt, der hohe Wismuthgehalt.

Dieses Uebereinstimmen, sowie der kleine mit Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwicklung ausziehbare Gehalt des obigen Nickelerzes an Wismuth brachten mich auf den Gedanken, beide Mineralien könnten trotzdem dasselbe sein, die Nickelerzkrystalle nur mit Spuren, der derbe körnige Saynit mit grossen Mengen Wismuthglanz ($Bi_2 S_3$) verunreinigt, welcher bekanntlich in kochender concentrirter Salzsäure unter Bildung von Schwefelwasserstoff löslich ist.

Für diese Ansicht spricht:

1. Die schon nachgewiesene Verunreinigung des Saynit mit anderen Schwefelmetallen z. B. Kupferkies, Bleiglanz.

2. Die verschiedenen Farben des Saynit-Bruches, zum Theil lichtgrau (Nickelerz), zum Theil silberweiss (Wismuthglanz); von Kobell nennt die letzteren Stellen ganz frischen Saynit.

3. Das verschiedene Anlaufen der frischen Bruchfläche einerseits ins Graue (Nickelerz), andrerseits ins Gelbe (Wismuthglanz) [1]).

4. Die theilweise Zersetzbarkeit mit Salzsäure unter Schwefelwasserstoff - Entwicklung; denn eine homogene Substanz ist unter sonst gleichen Umständen entweder löslich oder unlöslich.

5. Die schwankende, zu keiner befriedigenden Formel führende quantitative Zusammensetzung des Saynit. Die späteren Analysen von Schnabel [2]) weichen nämlich so von den v. Kobell'schen ab, dass an ein homogenes Mineral nicht gedacht werden kann.

---

1) An dem mir vorliegenden Stücke Saynit sieht man mit der Lupe auf frischem Querbruche nicht spaltbare Körner von etwas dunklerer Farbe (Nickelerz), als die weissen mit vollkommener, scheinbar monotoner Spaltbarkeit (Wismuthglanz). Auf alten Brüchen sind erstere grau, letztere gelb angelaufen.

2) Rammelsberg, Mineralchemie 1875. 61. 1860. 108.

Wenn diese Vermuthung richtig ist, muss

1. der Saynit nach Abzug alles Wismuths als Wismuthglanz ($Bi_2 S_3$) und der anderen verunreinigenden Schwefelmetalle (Kupferkies und Bleiglanz) die Zusammensetzung des obigen neuen Nickelerzes haben, und sowohl die v. Kobell'sche, wie die Schnabel'schen Analysen müssen zu diesem Resultate führen;

2. ist es wahrscheinlich, dass die Analysen der derben, körnigen, also unreinen Partien des neuen Nickelerzes ebenfalls einen höheren Schwefelwismuthgehalt haben, welchen man mit Salzsäure auskochen kann, als die früher analysirten ausgesuchten Krystalle nur mit Spuren Schwefelwismuth;

3. muss man mit Salzsäure aus dem Saynit alles Schwefelwismuth auskochen können, ohne dass sich Nickelerz auflöst, und der unlösliche Rückstand muss die quantitative Zusammensetzung des neuen Nickelerzes oder des durch Berechnung (ad 1) gereinigten Saynit haben.

Die folgenden Untersuchungen und Berechnungen werden die Richtigkeit dieser 3 Punkte, mithin auch die meiner Vermuthung, beweisen.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist die Zusammensetzung des Saynits

I nach von Kobell, II und III nach Schnabel:

	I	II	III
Nickel	40,65 %	22,03 %	22,78 %
Kobalt	0,28 „	11,24 „	11,73 „
Eisen	3,48 „	5,55 „	6,06 „
Wismuth	14,11 „	10,49 „	10,41 „
Kupfer	1,68 „	11,59 „	11,56 „
Blei	1,58 „	7,11 „	4,36 „
Schwefel	38,46 „	31,99 „	33,10 „
	100,24 %	100,00 %	100,00 %

Dass v. Kobell nur wenig, Schnabel soviel Kobalt gefunden hat, kann man durch isomorphe Vertretung oder durch die frühere Ungenauigkeit der Trennungsmethoden erklären, für die Berechnung hat es keine Bedeutung bei der Gleichheit der Atomgewichte von Kobalt und Nickel.

Nach den v. Kobell'schen Angaben muss man alles

Kupfer als Kupferkies berechnen und in den Schnabel'schen Analysen mit so hohem Kupfergehalte zum Theil als Kupferglanz, der ja auch auf den Siegen'schen Gruben vorkommt. Das Blei kann man nur auf Bleiganz beziehen, wie es bisher auch meist von anderen Mineralogen geschehen ist.

Danach besteht der Saynit aus

	I	II	III
Bleiglanz PbS	1,82%	8,21%	5,04%
Wismuthglanz Bi_2S_3	17,36	12,91	12,82
Kupferkies $CuFeS_2$	4,86	13,56	13,56
Kupferglanz Cu_2S	—	8,65	8,60
reines Nickelerz Ni_xS_y	76,20	56,67	59,98
	100,24	100,00	100,00

Das reine Nickelerz hat dann die Zusammensetzung A in Procent, B in Molekülen.

	I		II		III	
	A	B	A	B	A	B
Nickel	53,35	0,916	38,86	1,002	37,98	0,981
Kobalt	0,37		19,84		19,56	
Eisen	2,62	0,047	2,49	0,045	3,20	0,057
Schwefel	43,66	1,365	38,81	1,213	39,26	1,228
	100,00		100,00		100,00	

Das Verhältniss von R : S ist bei

I	4 : 5,680 [1])
II	4 : 4,636
III	4 : 4,732
im Mittel	4 : 5,009

also genau das des obigen neuen Nickelerzes.

Zur Erledigung des zweiten Punktes wurden Analysen des derben körnigen, also unreinen neuen Nickelerzes aus dem Siegen'schen (Stufe von Thywissen s. o. 1. A.) ausgeführt.

---

1) v. Kobell nimmt das Verhältniss 4 : 6 und den Saynit als eine chemische Verbindung von $12\,Ni_2S_3 + Bi_2S_3$ statt eines Gemenges von $Ni_4S_5 + x\,Bi_2S_3$.

a. Qualitative Untersuchungen.

Ein Stück der Stufe giebt sehr rasch mit kaltem Wasser eine schöne grüne Solution, in welcher man viel Schwefelsäure und Nickel, etwas Eisen und Kupfer nachweisen kann. Die Vitriolrinde der Stufe hat sich gelöst und ausser Nickelvitriol kommt etwas Eisen-Kupfervitriol vor.

Mit sehr verdünnter Salzsäure gekocht, lösen sich unter Brausen die Carbonspathe von Eisen, Magnesium und Calcium auf; sonst finden sich nur Spuren Wismuth in der Lösung. Der Rückstand mit concentrirter Salzsäure gekocht, entwickelt stark Schwefelwasserstoff, scheidet etwas Schwefel ab, und in der Lösung befinden sich viel Wismuth, etwas Blei und Antimon, keine Spur Nickel und Kobalt; es haben sich nur Wismuthglanz und Boulangerit gelöst. Der nun bleibende Rückstand ist das mit etwas Ullmannit und Gersdorffit gemengte obige Nickelerz, manchmal durch etwas Quarz verunreinigt, welchen man durch rauchende Salpetersäure scheiden kann.

b. Quantitative Analyse.

Wegen Mangels an Material konnte ich die quantitativen Partialanalysen in dieser 4fachen Weise nicht ausführen, sondern nur einerseits die Analyse des in kochender Salzsäure Unlöslichen (s. oben 1 B. b.) und andrerseits die alles Löslichen.

Bei letzterer erlaubten ausserdem die Zeit und das Material nur die quantitative Bestimmung der Metalle, es mussten Schwefelsäure, Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure und Schwefel aus dem Verlust und den Metallen, so sicher es ging, berechnet werden. Um hierbei den unvermeidlichen Fehler möglichst klein zu machen, mussten die Metalle, was ja keine Schwierigkeit bietet, recht genau bestimmt werden. Da die bei obigen Annahmen berechneten Mengen sehr gut mit dem „Verluste“ übereinstimmen, darf man die folgenden Zahlen als nahezu richtig ansehen.

I Löslich.
II Unlöslich.

	I	II[2])
Nickel	0,884	34,310
Kobalt	—	0,195
Eisen (Mangan Spur)	3,449	2,563
Schwefel	4,770	25,567
Arsenik	—	1,075
Antimon	0,668	0,533
Wismuth	16,093	
Blei	1,541	
Zink	Spur	
Kupfer	0,133	
Calcium	0,107	
Magnesium . . .	0,189	
Kohlensäure . . .	3,173	
Sauerstoff	2,264	
Wasser	2,184	
	35,455[1])	64,243

Daraus berechnet sich für das unreine Nickelerz von Siegen das Mineralgemenge

Spateisenstein (Fe Ca Mg C O_3) .	8,072 %	35,455 % löslich.
Nickelvitriol Ni H_{14} S O_{11} . .	4,268 „	
Kupfervitriol (Cu H_{14} S O_{11}) . .	0,598 „	
Wismuthglanz (Bi_2 S_3)	19,807 „	
Blende (Zn S)	Spur	
Boulangerit[3])	2,710 „	
Gersdorffit[2])	2,365 „	64,243 % unlöslich.
Ullmannit[2])	0,927 „	
Nickelerz rein[2])	60,951 „	
	99,698 %	

1) Gefunden 35,757 %.

2) Mittel aus Analysen I u. II s. o. I B. b.

3) Die Mengen Pb : Sb verhalten sich im Obigen = 2,3 : 1 im Boul. von Oberlahr in Sayn-Altenkirchen = 2,19 : 1. Bekanntlich schwankt dieses Verhältniss sehr in den verschiedenen Boulangeriten (Rammelsberg Min. Chemie 1875, 98). Derselbe ist löslich in Salzsäure mit H_2 S Entwickelung (Naumann Mineralogie 1875. 584).

Bei einem anderen Versuche war die Menge des Löslichen 25 %. Bei den ausgebrochenen möglichst reinen Krystallen des obigen Nickelerzes sind nur Spuren löslich, also ein Beweis, dass das derbe Nickelerz ein Gemenge ist.

Rechnet man in obigem Gemenge den jetzigen Vitriol in Schwefelmetalle um, so ist die Zusammensetzung des Gemenges aller ursprünglichen Schwefelmetalle bei Annahme von 75 % Unlöslichem nahezu gewesen:

Nickel . . .	44,221 %
Kobalt . . .	0,248 „
Eisen	3,253 „
Schwefel . . .	36,103 „
Arsen	1,366 „
Antimon . . .	1,189 „
Wismuth . . .	12,338 „
Blei	1,180 „
Kupfer . . .	0,102 „
	100,000 %

Diese Zusammensetzung des Gemenges kommt derjenigen des Saynit nach v. Kobell sehr nahe, sie würde bei etwas anderem Verhältnisse des Löslichen zum Unlöslichen derselben noch näher kommen.

Der dritte Punkt konnte in Folge der gefälligen Zusendung eines Originalstückes von Saynit von Seiten des Herrn v. Kobell meinerseits durch qualitative und quantitave Analysen entschieden werden. Dieselben wurden in derselben Weise wie oben (1 B) ausgeführt.

In kochender concentrirter Salzsäure und Schwefelkohlenstoff lösten sich	16,450 %
in rauchender Salpetersäure	39,643 „
Rückstand (reiner Quarz)	43,907 „
	100,000 %

Die salzsaure Lösung enthielt viel Schwefel und Wismuth (Wismuthglanz), ziemlich viel Blei (Bleiglanz), Eisen und Kupfer (Kupferkies), Spuren Antimon (Boulangerit) und Nickel (Nickelvitriol) kleine Spuren von Arsen, kein Kobalt u. s. w.

Die quantitative Analyse des in Salzsäure Unlöslichen nach Abzug des Quarzes ergab:

	Procente	Molekule
Nickel	49,242	0,908
Kobalt	3,946	
Eisen	4,759	0,085
Schwefel . . .	41,077	
Arsen	0,113	1,284
Antimon . . .	0,287	
Kupfer	0,981	0,015
	100,405 [1])	

Den Arsen- und Antimon-Gehalt bezieht man wieder am wahrscheinlichsten wie beim vorigen Nickelerze auf eine Verunreinigung durch Gersdorffit (0,248 %) und Ullmannit (0,498 %).

Der Gehalt an Kupfer kann herrühren entweder

1) von einer Vertretung des Nickels, Kobalts und Eisens oder

2) von etwas beigemengtem Kupferkies (2,838 %), das sich wegen seiner Schwerlöslichkeit in Salzsäure nicht ganz gelöst hatte, oder

3) von etwas beigemengtem Kupferglanz.

Im 1. Falle ist das Verhältniss von R : S = 4 : 4,752
„ 2. „ „ „ „ „ = 4 : 5,148
„ 3. „ „ „ „ „ = 4 : 5,168
im Mittel 4 : 5,023

also genau wie vorhin, d. h. der reine Saynit ist frei von Schwefelwismuth und hat nicht die Zusammensetzung $R_2 S_3$, sondern genau die des obigen neuen Nickelerzes $R_4 S_5$.

3. Der Beyrichit

von der Lammrichs-Kaul Fundgrube am Westerwalde, also aus unmittelbarer Nachbarschaft der obigen Nickelerze, hat nach der Analyse von Liebe[2]) eine den letzteren ganz ähnliche chemische Zusammensetzung nämlich:

Nickel	54,30 %
Eisen	2,79 „
Schwefel . . .	42,91 „
	100,00 %

1) Keine Spur Wismuth.

2) Jahrbuch f. Min. 1871. 840 ff.

daraus leiten Liebe, Dana und Rammelsberg das Verhältniss $R_5 S_7$ ab, oder wenn man den Eisengehalt einer Beimengung von Schwefelkies zuschreibt, nach Liebe und Naumann 3 : 4.

Genau berechnet ist es aber 1 : 1,375 = 3 : 4,125 = 4 : 5,500 = 5 : 6,875 oder nach Abzug von Schwefelkies 1 : 1,342 = 3 : 4,026 = 4 : 5,368 = 5 : 6,710, kommt also dem der obigen Nickelerze 4 : 5 ziemlich nahe.

Dieses sowie die Uebereinstimmung des geographischen und mineralogischen Vorkommens mit Millerit auf Quarz in Spateisenstein und der meisten chemischen und physikalischen Eigenschaften beider Mineralien erweckten in mir die Vermuthung, beide Mineralien könnten trotz einiger Widersprüche dieselben sein. Letztere bestehen nicht nur in der genannten Differenz des Molekular-Verhältnisses, sondern auch in der Angabe von Liebe, der Beyrichit sei in Salzsäure löslich, und in der Krystallform des Beyrichit, welche von Liebe, Dana u. A. am wahrscheinlichsten als hexagonal gedeutet wird.

Meine Absicht, diese drei Einwände gegen meine Vermuthung durch Control-Untersuchungen zu prüfen, konnte ich nicht ausführen, weil ich weder aus der Berliner Universitätssammlung, die trotz seines Namens keinen Beyrichit hat, noch durch Herrn Liebe Etwas von diesem seltenen Minerale erhalten konnte, weil das Originalstück (zugleich ein Unicum) in der Sammlung des kürzlich verstorbenen Ferber noch unter dem Banne der Erblassenschaft liegt.

In Betreff des molekularen Verhältnisses fragt es sich, ob die Analyse des Beyrichit von Liebe so genau, nach so zuverlässigen Methoden mit hinreichender Menge und Reinheit der Substanz und durch eine zweite genau mit der ersten stimmende Analyse controlirte ausgeführt ist, dass man an dem gefundenen Verhältnisse ebensowenig etwas ändern darf, als bei meinen Analysen des neuen Nickelerzes und des gereinigten Saynit, welche allen Ansprüchen an eine Analyse genügen.

In Bezug auf die Löslichkeit des Beyrichit fragt es sich, ob dieselbe wirklich mit absolut und geprüft reiner, d. h. Salpetersäure freier Salzsäure festgestellt ist, denn

Liebe sagt (l. c. 841): „Der Beyrichit ist in Salzsäure zumal auf Zusatz von Salpetersäure leicht löslich".

An eine Annahme, mein mit Millerit vorkommendes Nickelerz mit $R_4 S_5$ sei ein Gemenge von

30,59 % Millerit $R_4 S_4$ mit
69,41 % Beyrichit $R_4 S_{5,5}$ oder von
22,95 % Millerit $R_4 S_4$ mit 77,05 % Beyrichit $R_3 S_4$,

was genau stimmen würde, ist nicht zu denken, denn einmal ist der Beyrichit nach der Beschreibung von Liebe genau so mit Millerit bewachsen und durchspickt wie mein Nickelerz und andermal wurde zu meiner Analyse unter der Lupe das weisse Nickelerz, von dem leicht kenntlichen gelbgrünen Millerit, so viel es ging, befreit. Spuren, höchstens wenige Procente, Millerit könnten noch darin geblieben sein, aber gewiss nicht 23 bis 30 %. Dieser Procentsatz müsste nun noch auf das Doppelte steigen bei der Annahme gleich starker Verwachsung beider Nickelerze mit Millerit und gleich guter Auslese des letzteren bei den beiderseitigen Anlysen.

Was nun schliesslich die Krystallform beider Mineralien betrifft, so ist die des Beyrichits nach den Angaben von Ferber[1]) noch sehr zweifelhaft, so gut wie unbekannt, geblieben.

Prismen 70 mm lang und 8 mm dick, theilweise schraubenförmig gedreht mit $^1/_4$ bis 3 Umgängen[2]) werden angegeben als „längsgestreifte Viellinge, deren schilfartiger

1) Jahrb. f. Min. 1871. 840.

2) Diese höchst eigenthümliche, wohl bisher bei keinem anderen Minerale in dieser Stärke bekannte Drehung der Prismen um ihre Längsaxe habe ich auch am Millerit von Nanzenbach bei Dillenburg in Nassau in der hiesigen Sammlung beobachtet. Die auf Kupferkies aufsitzenden bis 10 mm langen und bis $^1/_2$ mm dicken Krystalle sind zum Theil 4 und 5mal um sich selbst tauartig gedreht. Die analoge Drehung der Schweizer Rauchquarze um eine Nebenaxe und die der Gypse von Friedrichsrode um die Verticalaxe (Tschermak, Min. Mitth. 1875. 124) beträgt höchstens $^1/_{10}$ Umgang bei grosser Länge. Haidinger (Pogg. Ann. 1855. 95. S. 624) nennt beim Rauchquarz eine Drehung um 40° auf 65,85 mm Länge eine starke. Die des Millerit von Nanzenbach ist 236—295 mal so stark.

Habitus noch erhöht wird durch eine flügelartige Vorziehung einzelner Seitenkanten.“ „In der Regel haben die prismatischen Viellinge eine einzige Endfläche, welche nach Herrn Ferber's Messungen einen Winkel von 81° mit der verticalen Axe bildet.“ „Eine zweite ziemlich selten hinzutretende Endfläche bildet mit der ersten eine domatische Combination mit dem Winkel von 144°, was dem Winkel der Polkanten des Millerit-Rhomboëders entsprechen würde.“ „Leider lässt sich die Anwesenheit der dritten Rhomboëderfläche an diesem Exemplare durch Beobachtung nicht sicher feststellen.“ „Die Winkel, unter welchen sich die Seitenflächen der aus mehreren Individuen zusammengesetzten Prismen schneiden, weichen an den verschiedenen Krystallen so sehr unter einander ab, dass man ein Verwachsungsgesetz daraus nicht ableiten kann.“ „Die Spaltbarkeit ist parallel der Endfläche, welche die Längsaxe unter 81° schneidet, ziemlich vollkommen, wenn auch in Folge der Viellingsverwachsung bisweilen gestört, so dass dann der Bruch ein fast krystallinisches Aussehen bekommt.“ „Sonst ist keine andere Spaltbarkeit zu bemerken.“

Solche Formen können eben so gut tesserale wie hexagonale sein z. B. prismatisch verzerrte Octaëder oder Octaëderzwillinge, wie sie auch, allerdings regelmässiger, am obigen Nickelerz zu finden sind, mit einzelnen ausfallenden Flächen, wie die folgenden Figuren es verdeutlichen mögen. Figur 3a ist ein idealer, 3b ein prismatisch nach einer der Zwillingsebene parallelen Octaëderkante verzerrter Octaëderzwilling mit 4 ausfallenden Flächen, wodurch beiderseits eine domatische Endigung von 141° 3′ 56″ entsteht. Weniger gut stimmt die gewöhnliche Form der Beyrichitkrystalle mit einer Endfläche mit einem ganz analog verzerrten einfachen Octaëder (Figur 4a und 4b), denn die Endfläche bildet nicht 81°, sondern blos 54° 44′ 1″ mit der Prismaaxe. Diese ziemlich voll-

Fig. 3a.

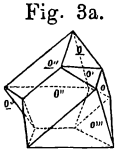


Fig. 3b.

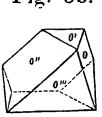


Fig. 4a.

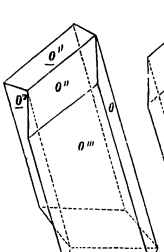
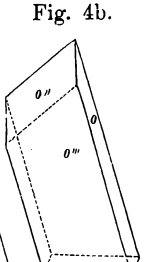


Fig. 4b.



kommen spaltbare Endfläche an solchen Prismen kann auch den Winkeln zur Prismaaxe nach keine Hexaëder- oder Dodecaëder-Fläche sein, vorausgesetzt, dass in den Winkelangaben über Beyrichit kein Messungs- oder Druckfehler vorliegt.

Vielleicht ist auch das Schwefelnickel $Ni_4 S_5$ dimorph.

Da ich diese drei Fragen nicht selber durch Einsicht der Beyrichitstufe beantworten konnte, habe ich sie Herrn Liebe vorgelegt, der mir freundlichst die folgende Auskunft darüber gab:

„Was Ihre Anfragen betrifft, so habe ich selbst den Beyrichit analysirt und zwei vollständige Analysen machen können, die beide, trotzdem die Wege nicht dieselben waren, vollständig übereinstimmten bis auf Differenzen von 2 oder 3 Einheiten in der ersten Stelle, also sehr genau. Das Material war so rein, dass man es nicht besser wünschen konnte.“ — „Was die Löslichkeit in Salzsäure betrifft, so ist dieselbe nicht vollständig, wie sich das ja bei der reichlichen Anwesenheit von Schwefel von selbst versteht. Es färbt sich die Lösung bei Behandlung mit Salzsäure grün und hinterbleibt ein poröses ungelöstes Stück, worin noch Nickel vorhanden. Indess kann ich betreffs der Beschaffenheit des ungelösten Restes Genaueres jetzt nicht mehr angeben.“ — „Was endlich die Krystallisation anlangt, so habe ich mir sogleich das Stück zeigen lassen und genau verglichen, bin aber zu keinem andern Resultate gelangt. Genaueres als das in meiner Abhandlung niedergelegte kann ich nicht sehen, so ausserordentlich plausibel mir Ihre Vermuthung war. Die Gruppe grosser Krystalle, welche in Ferber's Handstücken vorliegt, hat entschieden keinen tesseralen Habitus, und die herrschende Endfläche bildet mit der Axe der Krystalle einen Winkel von 81°.“

Hiermit müssen also vorläufig beide Nickelerze, so nahe sie sich auch stehen, noch als verschiedene Mineralien aufgefasst werden. Es bleibt der Zukunft vorbehalten, etwas mehr Licht über den Beyrichit zu verbreiten, wozu Hoffnung in näherer Aussicht steht, denn Herr Liebe schreibt mir: „die Strecke, auf welcher früher der Beyrichit

gar nicht selten und in sehr schönen Stücken vorkam, ist seit einer Reihe von Jahren nicht mehr passirbar, wird aber, wie mich die Besitzer wissen liessen, in einiger Zeit wieder fahrbar gemacht und das dortige Trum weiter abgebaut werden."

4. Der Kobaltnickelkies = Siegenit (Dana).

Denkt man sich im obigen neuen Nickelerze grössere Mengen Nickel durch Kobalt substituirt, so entsteht ein dem Kobaltnickelkies sehr nahe stehender Körper.

Beide haben dieselbe Krystallform — nur ist am Kobaltnickelkies das Hexaëder sehr häufig — dasselbe Zwillingsgesetz — nur nicht polysynthetisch am Kobaltnickelkies — die gleiche Art und denselben Grad der Spaltbarkeit, dasselbe Volumgewicht u. s. w.

Allein auch für den Kobaltnickelkies wird nicht die Formel $R_4 S_5$ sondern $R_3 S_4$ (= 4 : 5,33) angenommen, was auch mit den Analysen des Erzes von Müsen, Maryland, Missouri sehr genau stimmt.

Wollte man also für beide Mineralien eine analoge Constitution annehmen, so müsste man eine Verunreinigung des Kobaltnickelkies ausser durch den nachgewiesenen Kupferkies, Fahlerz, Blende u. s. w. auch durch ein schwefelreicheres Erz z. B. Schwefelkies annehmen. Dass dieses durchaus nicht ausserhalb der Möglichkeit liegt, zeigt eine Analyse des Kobaltnickelkies von Maryland (Finksburg, Caroll Co. nach Genth) [1]), welche zum Verhältnisse 1 : 1,242 = 4 : 4,968 führt, sobald man den Eisen- und Kupfer-Gehalt, genau stimmend 1 Mol. : 1 Mol. mit 2 Mol. Schwefel, als Kupferkies in Abzug bringt, mit welchem das Erz auf Adern in Chloritschiefer bricht.

Ob diese Beziehungen zwischen dem neuen Nickelerze und Kobaltnickelkies in der That bestehen, müssen zukünftige Analysen des letzteren entscheiden.

Dann würde der von Schnabel untersuchte Saynit mit ungefähr 11—12% Kobalt, vorausgesetzt, dass die Be-

---

1) Rammelsberg Mineralchemie 1875. 61.
Dana System of Mineralogy 1872. 69.

stimmung von Kobalt richtig wäre, ein mit Wismuthglanz gemengter Kobaltnickelkies sein und im neuen Nickelerze ein kobaltfreier Kobaltnickelkies also ein Nickelkies — wenn dieser Namen nicht schon für Millerit von Einigen gebraucht wäre — vorliegen, welcher mit Wismuthglanz den von von Kobell analysirten kobaltfreien Saynit bilden würde.

Zum Schluss bleibt noch die Frage nach dem Namen des neuen Nickelerzes übrig, welches mit Wismuthglanz gemengt, dem sog. Nickelwismuthglanz oder Saynit von v. Kobell, auch Wismuthnickelkies und Grünauit genannt, bildet.

Der erste und dritte Namen können natürlich unter keinen Umständen gebraucht werden und der fernere Gebrauch des zweiten und vierten Namens für ein anderes Mineral ist nicht empfehlenswerth, weil er leicht zu Missverständnissen oder Weitläufigkeiten Anlass giebt. Ich brauche dafür nur an die Verwirrung und Unbequemlichkeit von Binnit, Wieser, und Binnit, vom Rath, oder Dufenoysit, Damour und Dufrenoysit, vom Rath u. dgl. m. zu erinnern.

Ich schlage deshalb aus Zweckmässigkeitsgründen einen neuen Namen für das Siegen'sche tesserale Schwefelnickel vor und zwar in Anbetracht, dass die polysynthetische Zwillingsbildung, welche im tesseralen Systeme so äusserst selten ist, hier aber an jedem Krystalle in so prachtvoller Weise entwickelt ist, den Namen Polydymit.

Aachen, im October 1876.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Laspeyres Hugo

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntniss der Nickelerze 29-53