

Der Hörnesit, eine neue von Herrn Professor Dr. G. A. Kennigott bestimmte Mineralspecies.

Von dem w. M. W. Haidinger.

Der Zweck der gegenwärtigen Mittheilung ist die Berichterstattung über die Ergebnisse meiner eigenen mineralogischen Vergleichen, angeknüpft an die Mittheilung des Begründers der Species, welche ich auf Veranlassung des Herrn Prof. Kennigott in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 28. Februar vorgelegt hatte. Es wird mir daher heute gelingen, Einiges, namentlich was die regelmässigen Formen betrifft, näher zu umschreiben, eine Angabe des specifischen Gewichtes heizufügen, so wie endlich die numerischen Ergebnisse der chemischen Analyse, welche wir Herrn Karl Ritter von Hauer verdanken.

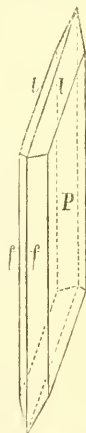
Als Einleitung gebe ich in wenigen Worten die Geschichte der Aufstellung der Species. Unser hochverehrter Freund, Herr Professor Kennigott, damals noch am k. k. Hof-Mineralien cabinet, hatte längst das gewisse specifisch-charakteristische Ansehen aufgefasst, das einem Exemplare aus dem Banate zukam, welches in der grossen Sammlung daselbst als krystallisirter Talk aufgestellt war. Es stammte aus der van der Nüll'schen Sammlung und war dort früher auch als solcher von unserem verewigtem Mohs beschrieben worden. Kennigott hatte die Bestimmung nicht vollendet, als er Wien verliess und dem Rufe nach Zürich folgte, doch hatte er ganz kleine abgetrennte Fragmente, die ihm früher zur Untersuchung gedient hatten, mit sich genommen. Er selbst hatte schon früher die Gegenwart von Wasser und Magnesia erkannt, und diese wurde auch von Herrn Karl Ritter v. Hauer bestätigt. Eine vollständige qualitative Untersuchung war nicht gemacht worden. Versuche in Zürich, mit ganz kleinen Splintern vorgenommen, waren ebenfalls nicht vollkommen zufriedenstellend. Herr Dr. Kennigott sandte nun, mit dem Wunsche, dass doch eine vollständige quantitative Analyse ver-

anstaltet werden möge, seinen vorläufigen Bericht über die Bestimmung, so weit sie vorlag, an Herrn Director Hörnes ein und überliess ihm und mir die Bildung eines specifischen Namens. Ich wählte den Namen Hörnesit, um von meiner Seite an dieser Species die Erinnerung der freundlichsten Beziehungen festzuhalten, welche zwischen dem aus dem Verbande des k. k. Hof-Mineraliencabinets geschiedenen gediegenen Mineralogen und dem ausgezeichneten Director dieses reichen Museums, meinem hochverehrten Freunde, Herrn Dr. M. Hörnes noch gegenwärtig unverändert stattfinden. Gerne suche ich gesellschaftliche und historische Beziehungen dieser Art in den Namen zu bewahren. Der Name des Gebers bleibt ohnedem für spätere Zeiten mit dem Namen der Species verbunden. Es hat mir immer eine Art von Herostatismus geschienen, wenn Personennamen blos um des Umstandes Willen, dass sie eben Personennamen sind, von mineralogischen Nomenclatoren unterdrückt, und dafür andere oft wenig charakteristische Namen vorgeschlagen worden sind. Es schien, als wolle man dahin streben, dass nur der Name des Nomenclators in der Geschichte der Entwicklung der Wissenschaft übrig bliebe.

Aber ich wünschte nun auch selbst nach Linné's Princip „*Verus Botanicus oculis propriis, qua singularia sunt, observat, nec sua solum ex auctoribus compilat (Crit. Bot.)*“ auf den mineralogischen Fall angewandt, jenes von Kennigott deutlich bezeichnete Stück in der Wirklichkeit zu vergleichen. Herr Director Hörnes vertraute mir es freundlichst an, und ich freue mich heute schon das Ergebniss meiner Untersuchung vorlegen zu können.

1. Form. Angitisches Krystallsystem. Krystall-Individuum bis zur Länge von einem halben Zoll, bei einer Breite von einer halben Linie sind in sternförmig im Bruche erscheinenden Gruppierungen auf einer Unterlage von Kalkspath in Hohlräumen aufgewachsen, doch berühren sie sich gegenseitig fast in der ganzen Länge, so dass nur etwa $1\frac{1}{2}$ Linie lange, sehr spitzwinkelige Blättchen in die noch unerfüllten Drusenräume hineinreichen. Die allgemeine Form ist der gewöhnlicher Gypskrystalle ungemein genähert, nur dass der scharfe Winkel der rhomboidischen Blättchen viel spitziger ist, er beträgt am Gyps $52^{\circ} 16'$, während ich durch graphische Messung für den Hörnesit freilich nur als Annäherung 36°

Fig. 1.



fand. Überhaupt war es sehr schwierig, nur einigermaßen eine Schätzung zu gewinnen, doch glaube ich, ist es vortheilhafter, annähernde Winkelmaasse und möglichst naturgetreue Zeichnungen zu geben, als sich nur mit Beschreibung zu begnügen.

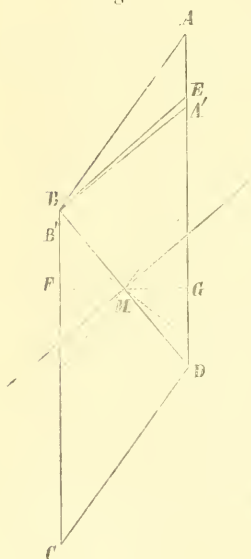
Ich habe in der Fig. 1 die Flächen mit den am Gyps gewohnten Buchstaben bezeichnet.

Folgende sind die Winkelmaasse:

	Am Hörnesit	Am Gyps (nach Miller)
f gegen f , anliegend . . .	107°	111° 42'
l gegen l , anliegend . . .	132	143 42
Kante $\frac{f}{f}$ gegen Kante $\frac{l}{l}$.	144	127 44

Bei dem Umstande, dass die Winkelmaasse nur die Ergebnisse erster Annäherung sind, schien es mir noch nicht an der Zeit, Linear-Abmessungselemente der Krystallformen zu berechnen. In der That sind die Krystallblättchen so fein und zugleich auch in nahe paralleler Stellung fächerförmig aneinander gewachsen, dass ich, was ich fand, nur als ein vorläufiges Bild darzustellen wünsche.

Fig. 2.



Es gelang mir übrigens auch in den dünnsten Krystallblättchen die Lage der optischen Elasticitätsebenen zu erkennen und graphisch zu schätzen. Sie stimmen nicht mit irgend einer der Seiten der rhomboidischen Blättchen AB oder BC überein, sondern haben, ähnlich wie im Gyps abweichende Lagen. So fand ich den Winkel ABE ungefähr = 15°, wo BE der Durchschnitt einer der Elasticitätsebenen ist. BD senkrecht auf BE ist der Durchschnitt der zweiten Elasticitätsebene. In einer und der andern Richtung ist das Licht vollständig absorbiert, wenn die Polarisations-ebenen der zur Untersuchung angewendeten Apparate gekreuzt sind.

Zu den mineralogisch-optischen Untersuchungen, wie die gegenwärtige, bediene ich mich eines kleinen, wenig kostspieligen Apparates (Fig. 3), den mein hochverehrter Freund Herr Professor J. Schabus nach meiner Angabe durch Herrn Opticus Prokesch

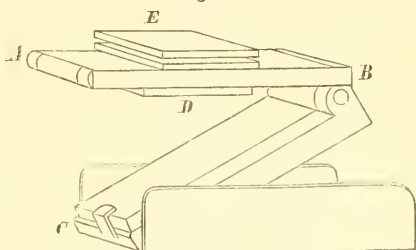
ausführen liess. Das Stück AB ist eine Spiegelglasplatte, BC ein Stück Spiegel. Bei B und bei C sind Charniere, so dass man das hellste Licht in senkrechter Richtung vor sich hat. Zusammengeklappt ist der Apparat nur zwei Zoll lang, einen Zoll breit und einen halben Zoll hoch. Bei D wird eine Turmalinplatte mit Wachs aufgeklebt. Bei E legt man auf den durchsichtigen Tisch AB die zwischen zwei Glastafeln mit Balsamkitt eingeklebten Krystallblättchen. Man betrachtet nun dieselben von oben in der Richtung ED durch eine dichroskopische Loupe. Wenn im schwarzen Felde der Krystall ebenfalls schwarz erscheint, verschwindet, ist die Lage der Elasticitätsaxe gefunden. Im hell erleuchteten Felde ist aber das Blättchen in seinem Umrisse sichtbar. Man kann also, indem

der ganze Vorgang so geleitet wurde, dass der hier erwähnte kleine Spiegeltisch auf ein Blatt weisses Papier gelegt wird, auf dem letztern ein Lineal einmal parallel den Seiten der viereckigen Lichtöffnung der

Loupe und dann parallel den Kanten der Krystallblättchen auflegen und die Lage durch einen Bleistiftstrich bezeichnen, und so den Winkel finden, welchen die Elasticitätsebene mit einer Ebene durch die Seite des Blättchens einschliesst. Dass so etwas nur eine ungefähre Schätzung gibt, ist wohl augenscheinlich, aber es ist doch diese besser, als auf die Kenntniss zu verzichten, welche man solcher-gestalt erhalten kann.

Auf diese Art schätzte ich den Winkel $ABE = 15^\circ$. Da nun $ABC = 144^\circ$ ist, in runder Zahl, so bleibt $MBC = 144^\circ - 105^\circ = 39^\circ$ und $FMB = 51^\circ$. Nun ist aber beim Gyps der Winkel $FBA' = 127^\circ 44'$, die Lage des Durchschnittes der einen der Elasticitätsebenen mit der Fläche $ABCD$ aber, $FMB' = 37^\circ 8'$. Der Winkel BMB' , der Unterschied der Lage der Elasticitätsebenen in den beiden Species Gyps und Hörnesit ist also $= 51^\circ - 37^\circ 8' = 13^\circ 52'$, was doch auch, so wenig es als letzte Grenze der Genauigkeit angesehen werden kann, ebenfalls eine grosse Übereinstimmung in dem allgemeinen augitischen Charakter der regelmässigen Formen des Hörnesits beweist.

Fig. 3.



Die Oberfläche der Krystalle ist schwach gestreift, parallel der Längenrichtung oder den Durchschnitten von F und P , (∞A und ∞D), fast nur auf den letzteren zu sehen, da die Individuen doch gar zu klein und dünn sind. Parallel der P -Fläche vollkommene Theilbarkeit. Das Gesamtansetzen auf dem Bruche der kugelförmig zusammengehäuften Krystalle erinnert lebhaft an den Pyrophyllit in den dünnsten Blättchen.

Masse. Weiss. Die Krystalle durchsichtig und der Form entsprechend optisch zweiaxig. In dickeren Stellen durchscheinend. Auf den Theilungsflächen vollkommener Perlmutterglanz. Höchst milde und die dünnen Blättchen biegsam. Härte = 0.5 bis 1.0. Es ist nicht möglich, mit einem Stückchen Hörnesit den Tak der Härtestufe 1.0 zu ritzen. Gewicht gefunden = 2.474 bei 13° R.

Materie. Über die chemische Natur des Hörnesits verdanke ich Herrn k. k. Hauptmann Karl Ritter v. Hauer, Vorstand des chemischen Laboratoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt, die nachstehende Darstellung:

„Das Mineral ist in Wasser nicht, aber in Säuren leicht und ohne Rückstand auflöslich. Durch Glühen wird die Löslichkeit nicht geändert. Es zeigt nach dem Erhitzen eine blassbläuliche Färbung.

Die Lösung gab nach Erhitzen mit schwefliger Säuren und Einleiten von Hydrothion einen reichlichen Niederschlag von Arsensulfür. Die Säure dieser Verbindung ist sonach Arsensäure. Die nach Abscheidung der Arsensäure neutralisirte Flüssigkeit gab mit oxalsaurem Ammoniak keinen Niederschlag, wohl aber mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak, wodurch die Gegenwart von Magnesia constatirt wurde.

Proben auf andere Bestandtheile ergaben ein entschieden negatives Resultat.

Beim Erhitzen der Substanz in einer Probirrhöhre entwickelt sich viel Wasser, welches nicht reagirt.

Die constituirenden Bestandtheile sind sonach:

Magnesia, Arsensäure und Wasser,

und es zeichnet sich das Mineral durch einen besonderen Grad von Reinheit aus.

Die quantitative Abscheidung der Bestandtheile geschah in gleicher Art wie jene, welche zur Erkenntniss ihrer Gegenwart

fürte. Das nach der Reduction durch Hydrothion gefällte Arsensäure wurde in Königswasser gelöst und die hierdurch reproducirte Arsensäure mittelst einer Auflösung von schwefelsaurem Magnesia und Ammoniak gefällt. Die Magnesia wurde als phosphorsaure gewogen.

Im Wasserbad verliert das Mineral nur eine sehr geringe Menge Wasser (0.66 Procent), die ganze Menge aber noch unter der Glühhitze.

Resultate der Analyse.

0.906 Gramm gaben 0.600 Gramm zweibasisch phosphorsaure Magnesia = 23.86 Procent Magnesia.

1.828 Gramm gaben 1.280 Gramm zweibasisch phosphorsaure Magnesia = 25.23 Procent Magnesia.

Im Mittel 24.54 Procent Magnesia.

1.035 Gramm verloren durch Erhitzen 0.303 Gramm = 29.27 Procent.

1.098 Gramm verloren durch Erhitzen 0.317 Gramm = 28.87 Procent.

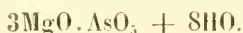
Im Mittel 29.07 Procent Wasser.

1.828 Gramm gaben 1.400 Gramm ($H_4NO.2MgO$) $AsO_5 + HO$ = 46.33 Procent Arsensäure.

In 100 Theilen sind sonach enthalten:

Magnesia . . .	24.54	Äquivalente	}	1.227	3.05 = 3
Arsensäure . . .	46.33			0.402	1 = 1
Wasser . . .	29.07			3.230	8.03 = 8
	<u>99.94</u>				

Die Substanz ist sonach dreibasisch arsensaure Magnesia mit 8 Äquivalenten Wasser nach der Form:



Berechnet		Gefunden		
3 Äquivalente	MgO	60	24.29	24.54
1	AsO ₅	115	46.55	46.33
8	HO	72	29.15	29.07
		<u>247</u>	<u>99.99</u>	<u>99.94</u>

Von natürlichen Vorkommen arsensaure Verbindungen, die einige Analogie in chemischer Beziehung mit dem Hörnesit zeigen, sind folgende bekannt:

1. Pharmakolith $2\text{CaO} \cdot \text{AsO}_5 + 6\text{HO}$.

	I.	II.
Arsensäure . . .	50·54	45·68
Kalkerde	23·00	27·28
Wasser	24·46	23·86
	<hr/>	<hr/>
	100·00	96·82

I. Von Wittichen im Fürstenbergischen analysirt von Klaproth (Beiträge III. Bd., S. 277); II. von Andreasberg analysirt von John (Gehlens' Journal für Chemie und Physik III. Bd., S. 537).

Eine krystallisirte Varietät des Pharmakoliths von unbekanntem Fundorte untersuchte Turner und fand:

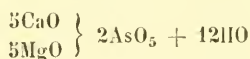
79·01	arsensaure Kalkerde,
20·99	Wasser,
<hr/>	
100·00	(Poggendorff's Ann. Bd. V, p. 188.)

2. Haidingerit $2\text{CaO} \cdot \text{AsO}_5 + 4\text{HO}$.

Turner fand:

83·681	arsensaure Kalkerde,
14·319	Wasser,
<hr/>	
100·000	

Pikropharmakolith von Riechelsdorf in Hessen



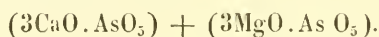
nach Stromeyer's Analyse (Gilbert's Annalen 61. Bd., S. 185)

46·971	Arsensäure,
24·646	Kalkerde,
3·223	Talkerde,
0·998	Kobaltoxyd,
23·977	Wasser,
<hr/>	
99·815	

Berzeliit, enthält nach Kühn (Ann. der Pharm. Bd. 34, S. 211)

58·51	Arsensäure,
23·22	Kalkerde,
15·68	Talkerde,
2·13	Manganoxydul,
0·30	Kohlensäure und eine Spur Eisenoxyd,
<hr/>	
99·84	

Dies entspricht der Formel:



Reine arsensaure Magnesia wurde also bis jetzt noch nicht aufgefunden, aber auch auf künstlichem Wege wurde dreibasisch arsensaure Magnesia noch nicht dargestellt.“

Splitter von Hörnesit schmelzen schon in der Kerzenflamme. Als Erscheinungen vor dem Löthrohre könnten noch erwähnt werden, dass mit Kobaltsolution die rosenrothe Färbung den Magnesia-gehalt anzeigt, sowie dass mit kohlensaurem Natron und Kohle gemengt, nicht nur im Reductionsfeuer der Arsenikgeruch wahrgenommen wird, sondern in der Glasröhre auch ein reiches Sublimat von Arsenik sich metallisch absetzt.

In einem späteren Schreiben an Herrn Director Hörnes sagt Kennigott über die Stellung im Systeme, dass das Mineral wohl in die von ihm „Monoklaskhaloide“ genannte Abtheilung passen würde, was wohl auch ganz in der Natur der Species gegründet ist.

In demselben Schreiben äussert Herr Professor Kennigott, dass er der in dem Kalkspath eingewachsen erscheinenden Granatkrystalle wegen Oravitza für den im „Banat“ näher zu bezeichnenden Fundort halte. In dem grössern Stücke in dem k. k. Hof-Mineralienabinet zeigen sich sehr schön ausgebildete durchsichtige Granatoide von blass spargelgrünem Granat. Der Fundort der in dem blauen Kalkspath eingewachsenen braunen Granatkrystalle ist wohl eigentlich Cziklowa bei Oravitza, mit dem bekannten Wollastonit verwachsen und von Apophyllit secundärer Erzeugung in den Drusenräumen begleitet. Auch der Hörnesit erscheint in Drusenräumen zwischen Kalkspath, aber die Farbe des letztern zieht doch noch viel mehr in das Graue. Es verdient übrigens gewiss alle Beachtung, dass der Kalkspath selbst in grossen bis zwei Zoll Seite der Rhomboeder der Theilbarkeit haltenden Individuentheilen in einem Drusenraume gebildet zu sein scheint, indem noch Eindrücke von Krystallen, welche früher bestanden, von der dem aufgewachsenen Hörnesit entgegengesetzten Seite in dem Kalkspath übrig geblieben sind. Sie sind gegenwärtig noch zum Theil mit einer erdigen gelblich-grauen milden Masse erfüllt, welche nach Herrn Karl v. Hauer's Untersuchung ein Thonerde-Silicat ist.

Die Form der ursprünglichen Krystalle ist die von wohlgebildeten, regelmässigen Oktaedern. Ob sie von Magneteisenstein herühren, der in jenen Gegenden so vielfältig einheimisch ist? Waren es vielleicht Magnoferrite, magnesiahaltige Magneteisensteine, wie sie uns mein hochverehrter Freund Rammelsberg kennen gelehrt (Pogg. Ann. 1859, Bd. 107, S. 454), die von einem Gemenge von Schwefelsäure und Arsensäure aus verwitterndem Arsenikkies

zerlegt wurden, wobei ein Theil der neu gebildeten Körper zurückblieb, ein anderer löslicherer Theil hinweggeführt wurde? Übrigens findet sich auf demselben Stücke auch noch deutlich frischer, unveränderter Magneteisenstein, aber derb, nicht in Krystallen, in kleineren Partien zwischen den Kalkspaththeilen. Man sieht, das Exemplar der von unserem hochverehrten Freunde, Herrn Professor Kennigott neu bestimmten Species, welcher den Namen „Hörnesit“ beizulegen mir durch eine besondere Gunst der Verhältnisse beschieden war, ist in gar vieler Beziehung anregend und wichtig, und es ist recht sehr wünschenswerth, dass man mehrere Stücke in älteren Sammlungen auflinden oder durch neuere Anbrüche erhalten könnte, um noch fernere Studien anzuknüpfen.
