

ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGLICHEN

BÖHMISCHEN GESELLSCHAFT

DER

WISSENSCHAFTEN.

FÜNFTER FOLGE

V I E R T E R B A N D.

VON DEN JAHREN 1845 — 1846.

V, 4

PRAG, 1847.

IN COMMISSION BEI CALVE.

2. 2

2980

Über den
C o r n w a l l i t,
eine neue
Species des Mineralreichs.

Von
F. X. M. Z i p p e.

Über den Cornwallit, eine neue Species des Mineralreichs.

Die durch eine Menge interessanter Mineralien berühmten Gruben in Cornwall sind bekanntlich vorzüglich reich an Abänderungen mehrerer, zur Mohs'schen Ordnung Malachite gehöriger Species, von denen einige zur Zeit bloß auf diesen Lagerstätten gefunden wurden. Unter den Producten, welche von dort in die Sammlungen der Mineralogen gelangen, finden sich auch einige, welche als Abänderungen einer eigenen bisher unbeachtet gebliebenen oder als selbstständig nicht erkannten Mineralspecies betrachtet werden müssen, die nach dem Systeme von Mohs zu dem Geschlechte Dystom-Malachit gehört. Die neue Species unterscheidet sich von den übrigen dieses Geschlechtes durch den amorphen Zustand der Masse, welcher sich bei Untersuchung der Gestaltungsverhältnisse unzweifelhaft zu erkennen gibt; dem gemäss muss sie mit dem systematischen Namen untheilbarer Dystom-Malachit bezeichnet werden, obwohl nicht zu läugnen ist, dass sich in der Zusammensetzung dieser Benennung ein Widerspruch findet, da der Ausdruck Dystom von der schwierigen Theilbarkeit der übrigen Species dieses Geschlechtes hergenommen wurde, bei dieser aber die Theilbarkeit, das unzweideutige Merkmal des krystallinischen Zustandes, gänzlich fehlt.

Am meisten Ähnlichkeit haben die Abänderungen des untheilbaren Dystom-Malachites mit denen des monotomen (Haidinger's Erinit); sie ist so gross, dass sie nur durch sorgfältige Beachtung der den amorphen Zustand anzeigenden Verhältnisse des Glanzes im Bruche unterschieden werden können, da in der Härte beider Species kein, und im eigenthümlichen Gewichte nur ein sehr geringer Unterschied sich zeigt; allein eben diese Verhältnisse lassen auch keinen Zweifel übrig, dass hier wirklich specielle Verschiedenheit nach dem naturhistorischen Begriffe der Species vorhanden ist.

Es gibt nur wenig sichere Merkmale des amorphen Zustandes der Mineralien, um in allen Fällen ihn von dem krystallinischen zu unterscheiden, und doch ist diese Unterscheidung für die Bestimmung der Species von derselben Wichtigkeit, wie die der Krystallsysteme; der Mangel an Theilbarkeit allein reicht dazu nicht aus, weil es Mineralmassen gibt, in denen diese Eigenschaft bei der Kleinheit der Individuen in der Zusammensetzung nicht mehr wahrnehmbar, folglich für die Beobachtung so gut als nicht vorhanden ist. Bekannt

sind als solche Massen Hornstein, dichter Kalkstein und andere Abänderungen mehrerer Mineralspecies, welche gewöhnlich mit dem Beinamen dicht bezeichnet werden, um dadurch den Zustand der verschwindenden Zusammensetzung anzudeuten. Ein sicheres Unterscheidungsmerkmal des amorphen Zustandes von dem dichten ist der Glanz im Bruche. Massen von verschwindender Zusammensetzung oder sogenannte dichte Mineralabänderungen sind entweder matt oder höchstens schimmernd auf den Bruchflächen, und man kann demnach dieses Glanzverhältniss als ein Merkmal von Zusammensetzung ansehen, wenn auch diese selbst nicht wahrnehmbar ist. Umgekehrt ist jedoch das Merkmal noch sicherer: Ein Mineral, welches in seinen Gestaltungs- und Massenverhältnissen mit den sogenannten dichten Mineralabänderungen übereinkömmt, jedoch höhere Grade des Glanzes auf den Bruchflächen zeigt, ist amorph. Man zerreiße ein vollkommen theilbares glänzendes Mineral, z. B. Bleiglanz oder Kalkspath zu feinem Pulver, so wird das Haufwerk dieses Pulvers keinen, oder nur einen sehr schwachen Glanz zeigen. Eben so wenig wird eine Masse bedeutenden Glanz haben können, wenn sie ein Haufwerk von enge verbundenen, staubartig kleinen Individuen ist. Dasselbe gilt auch von den Verhältnissen der Durchsichtigkeit. Ein Mineral von höheren Durchsichtigkeitsgraden und von Gestaltungsverhältnissen, wie sie bei zusammengesetzten Mineralabänderungen vorkommen, ist amorph; denn eine zusammengesetzte Mineralmasse kann höhere Durchsichtigkeit nicht besitzen, wenn auch die Individuen für sich durchsichtig sind. Feinkörnig zusammengesetzter Quarz (z. B. ein Sandstein) ist in der Masse nicht durchsichtig, wenn auch jedes einzelne Körnchen für sich durchsichtig ist. Ich habe diese optischen Verhältnisse amorpher Mineralien hier angeführt, weil sie in den Lehrbüchern übergangen worden sind, obwohl der amorphe Zustand ein anerkanntes Merkmal specieller Verschiedenheit ist, und als solches auch zur Trennung und Unterscheidung der Species geltend gemacht wird, von welcher in gegenwärtiger Notiz die Rede ist; ihre Merkmale sind folgende.

Die Gestalten sind sehr kleine Kugeln und Halbkugeln (gleichsam Tröpfchen), welche zu zarten Trauben und nierenförmigen Partien verbunden sind, sie gehen in derbe, hie und da poröse Masse über, an welcher weiter keine Spur von Zusammensetzung wahrnehmbar ist. Die Oberfläche der nachahmenden Gestalten ist glatt.

Der Bruch ist muschlig, er geht stellenweise in's Unebene über.

Fettglanz, am lebhaftesten auf den muschligen Bruchflächen; mit der Vollkommenheit des Bruches nimmt auch der Glanz ab, die Oberfläche der nachahmenden Gestalten ist wenig glänzend. Farbe ein ziemlich reines Grün, theils ins Spangrüne, theils ins Grasgrüne geneigt, in der derben Masse im muschligen Bruche schwärzlich grün. Der Strich rein grün, von etwas lichter Farbe und matt. Die Kügelchen sind durchscheinend, die derbe Masse blos an Bruchkanten durchscheinend.

Spröde nicht in hohem Grade. Härte = 4,5. Spec. Gew. von reinen glänzenden Bruchstücken = 4,166.

Das Mineral findet sich in Begleitung von nierenförmiger, zum Theil erdiger

Kupferschwärze und krystallisirtem Olivenit (prismatischem Oliven-Malachit, Mohs) auf mürbem, aus Quarz, Kaolin und kleinen Glimmerschüppchen gemengtem Gestein. Ich hielt ein Exemplar dieser Species, welches vor länger als 10 Jahren mit mehreren Mineralien mit der Bezeichnung Olivenerz aus Cornwall in die Sammlung des vaterländischen Museums gelangt war, für eine Abänderung des von meinem Freunde Haidinger entdeckten und beschriebenen Erinites, und freute mich des neuen Fundortes dieser seltenen Species, da dieses zuverlässig nicht von Limerick in Irland, sondern aus Cornwall, wahrscheinlich aus den Gruben von Redruth, stammte. Ein neuerlich erhaltenes Exemplar, welches ebenfalls als krystallisirtes Olivenerz aus Cornwall bezeichnet war, verschaffte mir Gelegenheit zu einer genauern Untersuchung, deren Resultat die Überzeugung war, dass es kein Erinit, obwohl ein mit ihm sehr nahe verwandtes Mineral sei.

Mit dem sogenannten Erinit von Cornwall, von welchem A. Damour die chemische Zusammensetzung (in den *Annales de Chem. et de Physique. III. Serie Avril 1845*, und daraus deutsch im Journal für praktische Chemie, 36. Bd. 4. Heft) bekannt gemacht hat, wird es wohl nicht verwechselt werden, da es mit diesem keine sonderliche naturhistorische Ähnlichkeit besitzt, und es schwer zu begreifen ist, wie der wohlbekannte Kupferglimmer (rhomboedrischer Euchlor-Malachit, Mohs) mit dem Namen einer andern Species belegt und damit eine unnöthige Verwirrung herbeigeführt werden konnte.

Es unterliegt übrigens fast keinem Zweifel, dass die von Hausmann (in seinem Handbuche der Mineralogie 2. Theil der zweiten Ausgabe S. 1027) als muschliger Pharmakochalcit aufgeführten Abänderungen mit dem hier beschriebenen Minerale zum Theile wenigstens einerlei sind; da die von mir untersuchten jedoch nicht als eine bloß durch Zusammensetzungsverhältnisse verschiedene Abänderung einer Species (des prismatischen Oliven-Malachites, Mohs), sondern als die einer selbstständigen Species betrachtet werden müssen, welche zu einem ganz andern Geschlechte gehört, so scheint ihre Trennung und die angeführte systematische Benennung gerechtfertigt. Als einfachen Namen für die Species schlage ich die allgemein verständliche Benennung Cornwallit vor.

Herr Breithaupt, welcher das Exemplar in der Museumssammlung gesehen hat, führt meine Angabe des specifischen Gewichtes in seinem vollständigen Handbuche der Mineralogie bei seinem Genus *Erinites* an und hält somit dasselbe, so wie früher ich, für eine zu Haidinger's Erinit gehörige Abänderung. Er sagt dabei, dass die Bestimmung der monotonen Theilbarkeit auf einer Verwechslung mit schaliger Zusammensetzung beruhe. Hiezu muss ich bemerken, dass an dem genannten Exemplare von Cornwallit keine Spur von krummschaliger Zusammensetzung wahrnehmbar und dass es nicht im mindesten wahrscheinlich sei, dass Haidinger's Angabe der monotonen Theilbarkeit des Erinites von einer Verwechslung derselben mit krummschaliger Zusammensetzung herühren könne.

Herr Med. Dr. Professor Redtenbacher, welchem eine kleine Partie reiner Bruchstückchen zur chemischen Untersuchung übergeben wurde, hatte die Gefälligkeit, sie von

Herrn Lerch, Assistenten der chemischen Lehrkanzel, ausführen zu lassen; dieser theilt das angewandte Verfahren und die Resultate in Folgendem mit.

Das Verhalten vor dem Löthrohre, so wie die qualitative Analyse, zeigte Kupferoxyd, Arsensäure, Phosphorsäure und Wasser als Bestandtheile des Minerals an. Beim Glühen im Kolben gibt es Wasser ab; auf der Kohle bleibt unter Entwicklung von Arsenikdämpfen ein von einer spröden Rinde umgebenes Kupferkorn zurück. Zur quantitativen Analyse wurde das feingepulverte Mineral in Salpetersäure gelöst, die Lösung zur Trockene gebracht, abermals in Salpetersäure aufgelöst, und von dem unlöslichen Rückstand abfiltrirt. Der Rückstand war Quarz und betrug nur wenige Milligramme. Durch die salpetersaure Lösung wurde Schwefelwasserstoffgas geleitet, Kupfer und Arsen als Schwefelmetalle abgeschieden und die abfiltrirte Flüssigkeit nach dem Erwärmen mit Ammoniak versetzt, um das phosphorsaure Eisenoxyd und Thonerde auszufällen. Es entstand aber bloß ein unwägbarer Niederschlag von phosphorsaurem Eisenoxyd und Thonerde.

In der abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Phosphorsäure nach der Methode von Berthier mit metallischem Eisen bestimmt.

Das Gemenge von Schwefelkupfer und Schwefelarsen wurde mit Schwefelammonium digerirt, und die von Schwefelkupfer abfiltrirte Lösung von Schwefelarsen durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt. Das Schwefelarsen durch Salpetersäure oxydirt, durch Chlorbarium die Schwefelsäure gefällt, dadurch der Schwefel und somit auch das Arsen bestimmt.

Das am Filter zurückgebliebene Schwefelkupfer wurde, nachdem das Papier verkohlt war, in Salpetersäure gelöst und mit Ätzkali gefällt.

Zwei Analysen gaben folgende Resultate:

I. 0,7445 Gr. Mineral hinterliessen beim Auflösen in Salpetersäure

0,009 Gr. Rückstand und gaben

0,0595 Gr. Schwefelarsen. 1,0035 Gr. von diesem Schwefelarsen gaben 0,2825 Gr. rein abgeschiedenen Schwefel und 4,375 Gr. schwefelsauren Baryt. Daraus ergibt sich für die ganze Menge, für 1,0595 Gr. Schwefelarsen 0,9166 Gr. Schwefel, und für Arsen bleiben daher 0,143 Gr.; diese auf Arsensäure berechnet, entsprechen in Procenten ausgedrückt = 29,78 Arsensäure.

0,4045 Gr. Kupferoxyd oder in 100 Theilen = 55,00.

0,240 Gr. phosphorsaures Eisenoxyd. Zu dieser Bestimmung der Phosphorsäure wurden 0,155 Gr. metallischen Eisens, welches bei einem besondern Versuche ein Atomgewicht von 350,35 ergeben hatte, genommen. 0,155 Gr. Eisen entsprechen aber bloß 0,2213 Gr. Eisenoxyd, es waren daher in 0,240 Gr. phosphorsauren Eisenoxyds 0,0187 Gr. Phosphorsäure gebunden; diese betragen 2,54 Procent.

Bei der zweiten eben so ausgeführten Analyse gaben:

II. 1,0025 Gr. Mineral

0,0056 Gr. Rückstand

0,788 Gr. Schwefelarsen. 0,7835 Gr. dieses Schwefelarsens gaben 3,992 Gr. schwefelsauren Baryt.

Aus diesem ergibt für die ganze Masse für 0,788 Gr. des Schwefelarsens 0,5887 Gr. Schwefel; es bleibt daher der Rest 0,1993 Gr. für die Menge des Arsens zurück, dieses, auf Arsensäure berechnet, entspricht in Procenten 30,65 Arsensäure.

0,540 Gr. Kupferoxyd in 100 Theilen = 54,22.

0,336 Gr. phosphorsauren Eisenoxyds von 0,223 Gr. metallischen Eisen. Da aber 0,223 Gr. Eisen 0,3184 Gr. Eisenoxyds entsprechen, so bleiben für die Phosphorsäure 0,0176 Gr., diese in Procenten ausgedrückt, geben 1,77.

Die zwei Analysen auf 100 Theile berechnet, geben einen Verlust, der dem Wasser entspricht, das beim Glühen des Minerals abgeschieden wird.

	I.	II.
Kupferoxyd	= 55,00	— 54,22.
Phosphorsäure	= 2,54	— 1,77.
Arsensäure	= 29,78	— 20,65.
Wasser	= 12,68	— 13,36.
	100,00	— 100,00.

Berechnet man den Sauerstoffgehalt der einzelnen Bestandtheile, so bekommt man

	I.	II.	Mittel
für den im Kupferoxyd	— 11,10	— 10,90	— 11,00.
Phosphorsäure	— 1,40	— 0,99	— 1,01
Arsensäure	— 10,30	— 10,80	— 10,55
Wasser	— 11,30	— 11,87	— 11,45.

} 11,56.

Das Verhältniss des Sauerstoffs der einzelnen Bestandtheile des Minerals verhält sich wie 11:11:11, oder wie 5:5:5. Es kommen daher auf 5 Aeq. Sauerstoff der Arsensäure, also auf 1 Aeq. der Säure, 5 Aeq. Kupferoxyd und 5 Aeq. Wasser.

Das analytische Resultat entspricht vollkommen dem procentischen Ergebniss der Formel $5 (CuO)$, $As O_3$ + $5 HO$.

Diese gibt in 100 Theilen

	berechnet	gefunden
5 Aeq. Kupferoxyd	— 2478,4 — 55,31	— 55,00.
1 " Arsensäure	— 1440,1 — 32,14	— { 2,54.
		— 29,78.
5 " Wasser	— 562,5 — 12,55	— 12,68.
	100,00	— 100,00.

Das Mineral ist also ein arsensaures Kupferoxyd, in Verbindung mit Wasser, und die Arsensäure ist darin theilweise durch die isomorphe Phosphorsäure ersetzt. Es reiht sich seiner chemischen Zusammensetzung nach dem von Turner analysirten Erinit an; in diesem sind

$5 (CuO)$ + $As O_3$ mit 2 (HO) , in jenem aber
 $5 (CuO)$ + $As O_3$ mit 5 (HO) in Verbindung.

Der Cornwallit unterscheidet sich daher in seiner Zusammensetzung von dem Erinit nur durch den Mehrgehalt von 3 Aeq. — $4Q$.

Vergleiche man die Zusammensetzung dieses Kupferarseniats mit den Kupferphosphaten, so ergibt sich dessen Zusammensetzung gleich jener des Phosphorochalcits (Prismatischer Habronem Malachit, Mohs).

Beide haben eine gleiche Formel:

der Phosphorochalcit ist $= 5(CuO) + P O_5 + 5(HO)$,

der Cornwallit ist $= 5(CuO) + As O_5 + 5(HO)$.

