dichten von mir analysirten Erze 66½ Procent betrug, und in geringerer Erz-Qualität 56½, 52½, 24 und 16 Procent.

Die dort angestellten Verhüttungs-Versuche ergeben, dass die reicheren Stücke des Pyromorphits sich sehr gut auf Krummöfen unter Zuschlag von etwas Römerschlacken, die sich in der Umgegend des busbacher Berges aus alten Zeiten finden, und die wie Eisenfrischschlacken zusammengesetzt sind, verhütten lassen. Hierbei läuft in der Regel phosphorsaures Eisenoxydul in der Schlacke ab, und es bildet sich gewöhnlich kein Stein; fliesst solcher aber mit ab, so besteht er aus Phosphoreisen mit metallischem Eisen. —

Die ärmeren Pyromorphitstücke werden selbst nebst Römerschlacken als Zuschläge bei der Verhüttung des Bleiglanzes nach der sogenannten gemischten Behandlungsmethode benutzt, und fliesst auch hierbei phosphorsaures Eisenoxydul mit der Schlacke ab, doch bildet sich auch wohl unten im Ofen eine Kruste, die aus Phosphoreisen, Kieseleisen und metallischem Eisen besteht.

Ueber die am Herrenberge bei Nirm unweit Aachen vorkommenden Manganzinkspathkrystalle, sowie über die Unterscheidung, Benennung und Bezeichnung solcher aus isomorphen Verbindungen bestehenden Krystalle.

Von

Victor Monheim.

Breithaupt[1]) führt in seinem Handbuche unter der Benennung Zinkspath ähnlicher Karbonit ein in Rhomboëdern krystallisirendes Mineral auf, das im Galmeiwerke zu Nirm

1) Vergl. sein vollständiges Handbuch der Mineralogie S. 245 des 2. Bandes (Dresden und Leipzig 1841).

bei Aachen vorkomme, 3,653 spec. Gewicht habe und aus den Carbonaten des Eisenoxyduls, des Zinkoxyds und der Magnesia bestehe. Nach diesem habe ich schon seit einigen Jahren unter den wenigen am Herrenberge gefördert werdenden Krystallen gesucht, jedoch bis jetzt vergebens. Dagegen erhielt ich kürzlich von dort eine Stufe, deren Krystalle man dem Aeussern nach für hellgrüne Eisenzinkspath-Krystalle halten sollte, und eine andere, deren Krystalle mehr dunkel schmutziggrün von Farbe waren. Es schien mir der Mühe werth, diese der Analyse zu unterwerfen; ich schlug mir daher von den Krystallen, die ebenso wie die Eisenzinkspathkrystalle des Altenberges im Grundrhomboëder krystallisirt vorkommen, einige ab, und bestimmte zuerst ihr specifisches Gewicht. Das der hellgrünen Krystalle war 4,03 und das der schmutzig dunkelgrünen 3,98; diese specifischen Gewichte stimmen schon nicht mit dem überein, welches die jetzigen mineralogischen Lehrbücher dem Zinkspathe zuschreiben; denn Breithaupt giebt für diesen das specifische Gewicht zu 4,3 bis 4,49 an, Mohs, Haidinger und Beudant zu 4,2 bis 4,5 und endlich Hausmann und Naumann zu 4,1 bis 4,5. Das specifische Gewicht der Nirmer Krystalle war also noch geringer, als das geringste von diesen Mineralogen für den Zinkspath angenommene.

Die beiden Analysen gaben folgende Resultate:

		hellgrüne Krystalle	dunkelgrün. Kryst.
kohlensaures	Zinkoxyd	85,78	74,42
„	Manganoxydul	7,62	14,98
„	Eisenoxydul	2,24	3,20
kohlensaure	Talkerde	4,44	3,88
„	Kalkerde	0,98	1,68
Kieselsäure		0,09	0,20
Wasser aus einer anwesenden organischen Substanz		Spuren	0,56
		101,15	98,92

Die in den Krystallen anwesende organische Substanz muss eine sein, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, denn bei der Erwärmung der gepulverten Krystalle im Glasretörtchen roch die aus dem Chlorcalciumrohr entweichende Kohlensäure sehr empyreumatisch, und setzte

sich zu gleicher Zeit etwas Zink in den Hals des Glasretörtchens an, indem durch die organische Substanz in der Hitze etwas Zinkoxyd reducirt wurde, woher Zinkdampf sich bildete. Da nun die bei der Zersetzung der organischen Substanz entstehenden Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgase nicht näher bestimmt wurden, weil ich das Resultat der Bestimmung doch von keiner besondern Wichtigkeit hielt, so liegt hierin ein Theil der bei der zweiten Analyse fehlenden 1,08 Procente. —

Es ist denkbar, dass diese organische Substanz seit der ursprünglichen Ablagerung des herrenberger Galmeis aus seiner Auflösung in kohlensäurehaltigem Wasser in den Krystallen gegenwärtig ist, denn am Herrenberge kommt auch Holz im festen Galmei vor, und befinden sich in demselben ebenfalls mehrere Procent Manganverbindungen; wenigstens habe ich einmal bei Benutzung des aus diesem Galmei hergestellten Zinks zu chemisch-pharmazeutischen Präparaten die Erfahrung gemacht, dass der Mangangehalt desselben wohl 1 bis 2 Procent betragen konnte. — Es ist aber auch möglich, dass jene Krystalle spätere Bildungen sind, und dass kohlensäurehaltige Tagewasser, welche die Dammerde durchdrangen, die Veranlassung zur Entstehung der Krystalle waren.

Betrachte ich die Resultate der Analysen, so drängt sich mir zuerst die Frage auf, wie sind diese Krystalle anzusehen, wenn sie nicht zu den Zinkspathen gerechnet werden sollen. Befolge ich die bei den Eisenzinkspathen angewandte Benennungsmethode, so muss denselben der Name Manganzinkspathe beigelegt werden, um hierdurch anzudeuten, dass das kohlensaure Manganoxydul dasjenige der mit dem kohlensauren Zinkoxyde isomorphen kohlensauren Salze ist, von welchem nach letzterem in diesen Krystallen am meisten vorhanden ist. Hier kann jedoch nicht von konstanten Verbindungen die Rede sein, da in den hellgrünen Krystallen ungefähr auf 10 Atomen kohlensaurem Zinkoxyd 1 Atom kohlensaures Manganoxydul, und in den schmutziggrünen ungefähr auf 9 Atomen kohlensaurem Zinkoxyd 2 Atome kohlensaures Manganoxydul zugegen sind.

Die Härte dieser nirmer Manganzinkspathkrystalle fällt

zwischen 4 und 5, und bemerke ich hier noch, was ich Seite 48 des vorigen Heftes dieser Verhandlungen vergessen habe, dass ich die Härte der Eisenzinkspathkrystalle ebenfalls zwischen 4 und 5, der Zinkeisenspathkrystalle aber etwas unter 4 gefunden habe.

Diese Manganzinkspathkrystalle im Glasröhrchen erwärmt, nehmen eine schwarze oder dunkelbraune Farbe an, und geben einen sehr geringen Feuchtigkeitsbeschlag, wobei das entweichende Kohlensäuregas empyreumatisch riecht. Die schmutziggrünen Krystalle setzen ferner noch in dem an einer Seite zugeblasenen Glasröhrchen einen Zinkbeschlag ab.

Vor dem Löthrohr auf der Kohle werden diese Krystalle schwarz, behalten jedoch gewöhnlich an der Stelle, wo sie anfsassen, weisse oder gelblich weisse Flecken.

Mit Soda vor dem Löthrohr auf der Kohle wurde in der Reductionsflamme ein weisser Zinkrauch entwickelt, und färbte sich eine in geringem Abstande von der Probe mit Kobaltsolution befeuchtete Stelle grün.

Mit Borax auf dem Platindrahte lösten sich diese Manganzinkspathe in der Oxydationsflamme vollständig zu einem dunklen amethystfarbenen Glase auf, und wurde dasselbe in der Reductionsflamme emailweiss.

Von Phosphorsalz wurden sie auf Platinadraht in der Oxydationsflamme unter beständigem Kochen ebenfalls vollständig zu einer amethystfarbenen Perle aufgelöst, die im Reductionsfeuer entfärbt wurde.

Diese Manganzinkspathkrystalle sitzen auf dichtem, hauptsächtich aus kohlensaurem Zinkoxyde bestehenden Galmei, und zeigt die Stufe, auf welcher sich die schmutziggrünen Krystalle befinden, auf der Rückseite die Erscheinung, dass dort einzelne grüne Krystalle auf weissen Zinkspathkrystallen sitzen, woraus hervorzugehen scheint, dass vielleicht alle Manganzinkspathkrystalle des Herrenberges sich nach der Zinkspathbildung abgelagert haben, also wohl der Einwirkung der Tagewasser ihre Entstehung zu verdanken haben. —

Ich darf nun nicht unterlassen, hier noch anzuführen,

dass schon vor 17 Jahren Karsten[1]) bemerkt hat, es sei eine wirkliche chemische Verbindung des kohlensauren Zinkoxyds mit dem kohlensauren Manganoxydul bekannt. Wahrscheinlich betrachtet Karsten als diese Verbindung den bläulichen Zinkspath von Nertschinsk, dessen durch ihn angestellte Analyse Karsten später[2]) mittheilt, nach welcher in diesem Zinkspathe enthalten sind:

Zinkoxyd	57,76
Manganoxydul	6,62
Kohlensäure	35,61
	99,99

Berechne ich nach den Basen die Zusammensetzung, indem ich hierbei, wie bei meinen andern stöchiometrischen Berechnungen, die Atomengewichte von Berzelius[3]) zu Grunde lege, so finde ich, dass der von Karsten untersuchte bläuliche Zinkspath von Nertschinsk zusammengesetzt war aus

kohlensaurem Zinkoxyd	89,13
kohlensaurem Manganoxydul	10,72
	99,85

Hiernach wären in demselben ungefähr auf 15 Atomen kohlensaurem Zinkoxyd 2 Atome kohlensaures Manganoxydul zugegen. — Weiter giebt Karsten über diesen Zinkspath nichts an. Berechne ich nun aber sein wahrscheinliches specifisches Gewicht, so finde ich, dass dasselbe wohl 4,30 wird betragen haben.

In den altenberger Krystallen, deren spec. Gewicht 4,20 war, fand ich, nach meiner früheren Mittheilung[4]):

---

1) Vergl. Dr. C. J. B. Karsten's System der Metallurgie, 4ter Band (Berlin 1831) Seite 425.

2) Vergl. im angeführten Bande Seite 427.

3) Siehe Tabulae atomicae in Berzelius Lehrbuch der Chemie 5te Auflage 3ter Band (Dresden 1845), falls Berzelius nicht die Atomgewichte in späteren Jahresberichten abgeändert hat. —

4) Vergl. den 2ten Jahrgang dieser Verhandlungen Seite 79.

kohlensaures	Zinkoxyd	84,92
„	Manganoxydul	6,80
„	Eisenoxydul	1,58
kohlensaurer	Kalk	1,58
kohlensaure	Magnesia	2,84
Kieselzinkerz		1,85
		99,57

und sind hier auf 23 Atomen kohlensaurem Zinkoxyd ungefähr 2 Atome kohlensaures Manganoxydul vorhanden.

Auch sind in den Eisenzinkspathen [1]) bis 4,02 Procent kohlensaures Manganoxydul zugegen. Ferner fand M. P. Berthier [2]) in einem weissen Zinkspath aus Sibirien, der vielleicht ebenfalls von Nertschinsk war, fast 3 Procent kohlensaures Manganoxydul. Bei verschiedenen anderen Zinkspath-Analysen wurde ein noch geringeres Quantum von kohlensaurem Manganoxydul vorgefunden.

Um nun bestimmen zu können, ob ich solche hauptsächlich aus kohlensaurem Zinkoxyd und kohlensaurem Manganoxydul bestehenden Verbindungen noch zur Species „Zinkspath“ rechnen soll, oder wie ich sie sonst ansehen soll, will ich zuerst die Ansicht des Mannes betrachten, welcher am meisten dazu beigetragen hat, dem Mohsischen naturhistorischen Systeme Würdigung zu verschaffen.

Haidinger [3]) nämlich sagt in seinem Handbuche ungefähr Folgendes:

„Ein Inbegriff gleichartiger Individuen wird eine Species oder Art genannt. Alle Individuen müssen untersucht und die gleichartigen versammelt worden sein. Die Untersuchung geschieht nach naturhistorischen Grundsätzen, und wird nichts Fremdartiges, nichts der Naturgeschichte nicht Angehöriges (also nicht die chemische Zusammensetzung) dabei berücksichtigt. Ein Uebergang aus einer Species in die andere ist nicht möglich, weil zwei Species, zwischen

---

1) Vergl. den 5ten Jahrgang dieser Verhandlungen Seite 35.
2) Vergl. M. P. Berthier, Traité des essais par la voie seche.
3) Vergl. Wilhelm Haidinger's Handbuch der bestimmenden Mineralogie (Wien 1845) Seite 433, 434 und 439.

welchen ein wirklicher Uebergang stattfindet, nicht verschieden sind, sondern nur eine Species ausmachen würden.“ — Ferner:

„So wenig chemische Kenntniss auffordern kann, die unabhängigen naturhistorischen Bestimmungen zu modificiren, oder gar für geringfügig zu halten, so muss sie vielmehr uns bestimmen, diese Seite mit Nachdruck zu pflegen, um Vergleichungspunkte mit den Resultaten der Chemie zu gewinnen, die täglich wichtiger und interessanter werden.“

Wie gross nun aber die Unterschiede in den naturhistorischen Merkmalen sein sollen, welche dazu berechtigen sollen, eine Verbindung von einer allgemein anerkannten mit derselben isomorphen Species zu trennen und als neue Species hinzustellen, bemerkt Haidinger nirgendwo; daher musste ich selbst suchen, mir über diesen Punkt aus seinem Werke Belehrung zu verschaffen. Nun finde ich, dass Haidinger sowohl wie auch Hausmann den von Breithaupt als Species aufgestellten Tarnovicit als Species anerkennt. Dieser unterscheidet sich vom isomorphen Arragonit durch folgende naturhistorische Bestimmungen:

	beim Arragonit,	beim Tarnovicit.
Domen-Winkel nach Breithaupt, ∞P . .	= 63° 44′ 32″	ungefähr 63° 30′
Härte nach Breithaupts Skale . . .	= 5 bis 5¾	4¾ bis 5
Härte nach Haidinger (gebräuchliche Skale von Mohs) . . .	= 3,5 bis 4	4
Specifisches Gewicht nach Breithaupt . .	= 2,93	2,98 bis 3,01
Specifisches Gewicht nach Haidinger . .	= 2,7 bis 3,0	2,98 bis 3,01.

Aus der Vergleichung der naturhistorischen Merkmale dieser zwei Species kann ich den Schluss ziehen, dass nach den Ansichten mehrerer Mineralogen die Verschiedenheiten in den naturhistorischen Merkmalen nur äusserst gering zu sein brauchen, damit Grund zur Aufstellung einer neuen Species vorhanden sei. Es wäre aber wirklich merkwürdig, wenn von den Arragoniten, welche nach Haidinger im

specifischen Gewichte zwischen 2,7 und 3, und in der Härte zwischen 3,5 und 4 variiren, nicht noch einige durch solche kleine Winkeldifferenzen, wie die angeführten, von einander verschieden wären, so dass der Arragonit noch in mehrere solcher Species zerfallen könnte. In der That trennt auch Breithaupt, welcher jenen Arragonit alloprismatischen Arragon nennt, von ihm eine Species haplotypen Arragon, die im Winkel und in der Härte von ersterem mehr differirt als der Tarnovicit, im specifischen Gewichte dagegen weniger; doch nimmt diese Species weder Haidinger, noch meines Wissens ein anderer Mineraloge an.

Naumann, welcher auch sehr auf naturhistorische Eigenschaften Rücksicht nimmt, findet nun aber im Tarnovicit nicht einmal eine Verschiedenheit vom Arragonite, denn er sagt[1]: der Tarnovicit besitze alle naturhistorischen Eigenschaften des Arragonites, nur enthalte er kohlensaures Bleioxyd.

Wenn nun aber unter denjenigen, welche auf naturhistorische Eigenschaften Rücksicht nehmen wollen, solche Widersprüche vorkommen, so scheint mir daraus hervorzugehen, dass es unzweckmässig sei, zwei Species durch wenig verschiedene naturhistorische Merkmale charakterisiren zu wollen, so lange die Mineralogen sich nicht über das erforderliche Minimum der Verschiedenheit zwischen den naturhistorischen Merkmalen zweier Species geeinigt haben.

Betrachtet man nun die chemische Zusammensetzung des Tarnovicits, so findet sich, dass er nach zwei von Böttger und Kersten angestellten Analysen besteht aus

	nach Böttger	nach Kersten
kohlensaurem Kalk	95,940	97,81
kohlensaurem Bleioxyd	3,859	2,19
Decrepitationswasser	0,157	
	99,956	100. —

Breithaupt, welcher beide Analysen anführt, sagt nun aber gar nicht, ob die von Böttger und Kersten untersuchten Krystalle nach seiner Ansicht wohl dieselben Win-

1) Vergl. Naumann's Elemente der Mineralogie (Leipzig 1846) Seite 253.

kel hatten, oder ob darin, ebenso wie in der Härte und im specifischen Gewichte schon eine Verschiedenheit und ein Uebergang zum Arragonit zu finden war. Es scheint mir wenigstens wahrscheinlich, dass der von Kersten untersuchte Tarnovicit ungefähr die Härte von 5 Br., und das specifische Gewicht von 2,98 besessen haben wird, während der von Böttger untersuchte nur die Härte von $4^3/_4$ und das spec. Gewicht von 3,01 hatte. Haidinger muss aber dieser Ansicht nicht sein, sonst hätte er den Tarnovicit als Species nicht angenommen. —

Nach Böttger's Analyse enthält der Tarnovicit, weil das Atomgewicht des kohlensauren Bleioxyds so bedeutend grösser ist als das des kohlensauren Kalks, auf 66 Atome kohlensauren Kalk 1 Atom kohlensaures Bleioxyd, nach Kersten's Analyse auf 119 Atome kohlensauren Kalk 1 Atom kohlensaures Bleioxyd, welcher Gehalt an kohlensaurem Bleioxyd nach dem Urtheile der meisten Chemiker zur Trennung des Tarnovicits vom Arragonit schwerlich hinreichen wird. Ich stelle den Vergleich nach Atomen an, hoffend, dass die Herren Mineralogen auch der Ansicht sind, dass man bei Betrachtung der chemischen Zusammensetzung von Mineralspecies nicht auf die Menge der in denselben enthaltenen Procente der einzelnen Verbindungen, sondern auf die Anzahl der Atome Rücksicht nehmen soll.

Wende ich mich jetzt von der allein auf naturhistorischen Merkmalen basirten Definition der Mineralspecies zu derjenigen, wobei auch auf die chemische Zusammensetzung Rücksicht genommen wird, weil dieses manche Mineralogen für nöthig erachten, so finde ich, dass Naumann [1]) unter einer mineralogischen Species den Inbegriff aller Mineralkörper versteht, welche absolute oder relative Identität ihrer morphologischen, physischen und chemischen Eigenschaften erkennen lassen. Nach ihm findet sich die relative Identität der chemischen Constitution hauptsächlich bei der Gruppe isomorpher Körper, und verlangt Naumann nur, dass das Vicariren (Substituiren) isomorpher Bestandtheile sich nicht bis zu einem gänzlichen Austausche derselben steigere, weil

1) Siehe Naumann's Elemente der Mineralogie Seite 181.

sonst der Begriff von Species alle Bedeutung und Consistenz verlieren würde.

Naumann sagt aber mit allem Rechte auch noch Folgendes [1]:

„Es ist allerdings schwierig, in solchen Fällen (von Substitution) eine Gränze zu ziehen; aber sie muss irgendwo angenommen werden, weil wir ausserdem auf das unnatürliche Resultat gelangen würden, dass Kalkspath, Eisenspath, Manganspath u. s. w. nur eine einzige Species bilden. Auf der anderen Seite liegt es aber auch in der Natur der Sache, dass die, durch den Austausch isomorpher Elemente herbeigeführten Schwankungen der chemischen Zusammensetzung mit kleinen Schwankungen der Krystallwinkel, des specifischen Gewichts, der Färbung u. s. w. verknüpft sein müssen, welche wohl kaum zu einer Abtheilung in viele verschiedene Species berechtigen können.“

Hier erklärt also Naumann seine positive Ansicht, dass der Austausch isomorpher Elemente auch sofort kleine Veränderungen in den Krystallwinkeln, im specifischen Gewichte etc. hervorbringe. Aus dieser lässt sich schon der Schluss ziehen, dass Naumann mit den gleichgesinnten Mineralogen die chemische Zusammensetzung bei solchen Mineralien der Species zu Grunde legen muss, weil ihm durch die geringen Variationen in den naturhistorischen Merkmalen sonst gar kein Anhaltspunkt gegeben ist. Demnach will ich denn auch sofort die Ansicht der Chemiker über diesen Punkt, und zwar zuerst die Aussprüche unseres Meisters Berzelius betrachten.

Derselbe sagt in seinem Jahresberichte [2]) von 1846, wo er über die Aufstellung eines chemischen Mineralsystems spricht:

„Aber, frägt man, wie soll man mit den isomorphen Substitutionen verfahren? Die erste Bedingung dabei ist, dass man sie nicht zu einer sogenannten Species zusammen-

---

1) Siehe dasselbe Werk Seite 186.

2) Vergl. Berzelius Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und Mineralogie im 26. Jahrgange (Tübingen 1846) auf Seite 312, 313 und 314.

wirft, sowie dieses jetzt geschieht, weil dieses nichts anderes bedeutet, als sich eine Schwierigkeit oder, richtiger, Unrichtigkeit verheimlichen, wobei man sich nicht darum kümmert, sie zu überwinden zu suchen.“

„Lassen wir uns nicht irre führen durch den Ausdruck substituirt; er hat blos Bezug auf die Erklärung der ähnlichen Beschaffenheit in der Krystallform, welcher durch diesen Ausdruck beim Beginne der Darstellung der Isomorphie leichter verstanden wurde. Der richtige wissenschaftliche Begriff davon liegt nicht in der Idee von Substitution, sondern darin, dass isomorphe Körper in ungleichen Verhältnissen zusammen gemengt, zusammen krystallisiren ohne Rücksicht auf chemische Verbindung nach bestimmten Atomenzahlen.“

Dann sagt Berzelius auch noch: „Es beruht natürlicherweise auf individuellem Urtheile, solche geringe Quantitäten unberücksichtigt zu lassen, die nur als in allen Mineralien vorkommende fremde Einmengungen anzusehen sind.“

Nach meiner Ansicht wäre es sehr wünschenswerth gewesen, wenn Berzelius es nicht dem individuellen Urtheil eines Jeden überlassen, sondern seine eigene Ansicht ausgesprochen hätte, welche Quantitäten isomorpher Bestandtheile wohl noch unberücksichtigt bleiben könnten, da hierbei doch auch wiederum ein bestimmtes Verhältniss nach Atomen angenommen und auf diese Weise eine Gränze festgestellt werden muss, wie Naumann solches auch schon verlangt. Dieses ist aber bisher meines Wissens noch nicht geschehen und muss doch nothwendiger Weise der richtigen Beurtheilung der Nirmer Zinkspathe vorangehen, wenn nach der chemischen Zusammensetzung die mineralogische Species bestimmt werden soll. Daher muss ich mir denn erlauben, den Vorschlag zu machen und die Frage aufzuwerfen, ob nicht wohl angenommen werden könnte, dass, wenn in einem Mineralkörper auf 24 Atome einer einfachen Verbindung die darin enthaltenen isomorphen Verbindungen zusammen nicht 1 Atom betrügen, man das Mineral noch als zur reinen einfachen Species gehörend betrachten könne. Vergleichen wir z. B. die verschiedenen in Rammelsberg's Wörterbuch mitgetheilten Analysen des Spatheisensteins, so finden

wir, dass ein nur aus kohlensaurem Eisenoxydul bestehender Spatheisenstein noch nicht bekannt ist, dass der analysirte reinste Spatheisenstein doch $1\frac{1}{2}$Procent, der ihm in Reinheit folgende schon 3 Procent anderer isomorpher Verbindungen enthält. Doch würden bei obiger Annahme von den Spatheisensteinen, deren Analysen in Rammelsbergs Wörterbuch aufgeführt sind, der von Steinheim nach Klaproths und nach Stromeyers Analysen, und der von Burgbrohl nach Gustav Bischofs Analyse zur wirklichen Species Eisenspath gerechnet werden müssen, weil in diesen der Sauerstoff des Eisenoxyduls mehr als das 24fache des in den isomorphen Basen zusammen enthaltenen Sauerstoffs beträgt oder auch weil die an letzteren Basen gebundene Kohlensäure nicht ein Vierundzwanzigstel der an Eisenoxydul gebundenen Kohlensäure ausmacht, mithin mehr als 24 Atome kohlensaures Eisenoxydul auf 1 Atom kohlensaures Manganoxydul, kohlensaure Kalkerde und kohlensaure Talkerde zusammengenommen zugegen sind. Dagegen könnten die anderen Spatheisensteine nicht als zur einfachen Species Eisenspath gehörend betrachtet werden, weil in ihnen auf 24 Atome Kohlensäure des kohlensauren Eisenoxyduls mehr als 1 Atom Kohlensäure zugegen ist, die an Manganoxydul, Kalk und Magnesia gebunden ist.

Wie sollen nun aber diese letzteren Verbindungen betrachtet werden? Ich meine als Varietäten von Eisenspath, und könnten dann Varietäten desselben mit vorherrschendem Manganspathe, Talkspathe, Kalkspathe und Zinkspathe unterschieden werden, welche einfach Manganeisenspathe, Talkeisenspathe, Kalkeisenspathe und Zinkeisenspathe genannt werden könnten. Beispiele von Manganeisenspathen und Talkeisenspathen verzeichnet Rammelsberg[1]), Kalkeisenspathe wären schon die Seite 40 des vorigen Heftes dieser Verhandlungen beschriebenen, in der Nähe des Altenberges vorkommenden Krystalle, und Zinkeisenspathe die Seite 37 desselben Heftes beschriebenen Krystalle des Altenberges. Dort führte ich aber auch noch Analysen von Krytallen an,

1) Vergl. Rammelsbergs Handwörterbuch des chemischen Theiles der Mineralogie (Berlin 1841) Seite 160 des 2ten Bandes.

in welchem mehr Atome Zinkspath als Eisenspath vorkommen; diese Verbindungen nannte ich Eisenzinkspathe, und wären diese demnach als Varietäten der Species Zinkspath anzusehen. Bis jetzt sind mir Krystalle, die aus gleichen Atomen Zinkspath und Eisenspath bestehen, noch unbekannt, sonst würden solche als eine dritte Varietät angesehen werden müssen, die den Uebergang machen würde. Auf diese Weise verbindet der Dolomit die Varietäten der Species Kalkspath, welche Talkkalkspathe zu nennen wären, mit den Varietäten der Species Talkspath, die Kalktalkspathe genannt werden könnten.

Es könnte nun aber auch möglich sein, dass der Dolomit, nach chemischen Principien beurtheilt, als Species und nicht als Varietät angesehen werden müsste, wenn z. B. der Beweis geliefert werden könnte, dass beim Zusammentreffen concentrirter Auflösungen von saurem kohlensaurem Kalk und saurer kohlensaurer Magnesia sich bei gewissen Druck- oder Temperatur-Verhältnissen Dolomit als ein viel schwerer lösliches Doppelsalz ausschied. Wäre dieses der Fall, so folgte hieraus, dass unter ähnlichen Druck- und Temperatur-Verhältnissen sich Dolomit bilden könnte, wenn zu einer Auflösung von saurem kohlensaurem Kalke eine Auflösung von schwefelsaurer Magnesia hinzukommt, oder wenn, nach Haidingers Ansicht [1]), eine Bittersalzlösung mit freier Kohlensäure den Kalkspath durchdringt, weil beim Zusammentreffen verschiedener Verbindungen mit Auflösungsmitteln sich gewöhnlich die unlöslicheren Verbindungen ausscheiden [2]).

---

1) Vergl. den Aufsatz von A. von Merlot über Dolomit und seine künstliche Darstellung aus Kalkstein in den „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen, gesammelt und durch Subscription herausgegeben von Wilhelm Haidinger. 1ter Band (Wien 1847). Seite 305.

2) Bei gewöhnlichem Druck und Temperatur ist die freie kohlensaure Magnesia bei weitem löslicher als der freie kohlensaure Kalk, so dass beim Offenstehen einer kohlensäurehaltigen Flüssigkeit, die viel mehr kohlensaure Magnesia wie kohlensauren Kalk aufgelöst enthält, zuerst fast aller kohlensaurer Kalk mit wenig kohlensaurer Magnesia sich niederschlägt, und die meiste kohlensaure Magnesia mit Spuren von kohlensaurem Kalk noch gelöst bleiben.

Mir scheint, dass zur Unterscheidung der Species und Varietät die Annahme von 24 Atomen gegen 1 Atom für alle jetzt bekannten Fälle ausreichen wird. Sollte sich aber einmal ein Arragonit finden, in welchem $9^3/_4$ Procente kohlensaures Bleioxyd enthalten wären, so würde solcher, nach dieser Annahme, doch noch als reiner Arragonit zu betrachten sein, weil in einer Verbindung von 24 Atomen kohlensaurem Kalk mit 1 Atom kohlensaurem Bleioxyd noch 9,9 Procent des letztern zugegen sein würden. Da ein nur wenig geringeres Quantum aber schon in den naturhistorischen Merkmalen eine solche Aenderung hervorbingen könnte, dass die nach denselben sich richtenden Mineralogen eine solche Verbindung gerne unterscheiden würden, so möchte denn dafür eine Ausnahme gemacht werden; doch meine ich sicher, dass bei Abstrahirung vom Tarnovicit unter den jetzt bekannten Mineralien, in welchen auf 24 Atomen des einen Bestandtheiles weniger als 1 Atom der sämmtlichen isomorphen Verbindungen enthalten ist, keins existire, welches diese Herren wegen der veränderten naturhistorischen Merkmale von der einfachen Species trennen möchten.

Haidinger und einige andere Mineralogen glauben nun zwar nicht, dass in der Natur Uebergänge stattfinden, wie ich dieses auch schon angeführt habe; doch sprechen manche Chemiker es schon positiv aus, und ist es auch die Ansicht des Vaters des Isomorphismus, Mitscherlich, wie ich bei meiner Unterredung mit ihm über diesen Punkt zur Zeit der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Aachen im vorigen Jahre vernahm, dass die Substitution in allen Verhältnissen stattfinden könne.

Hier darf ich nicht unterlassen, noch darauf aufmerksam zu machen, dass mit Recht manche Mineralogen über die Unbestimmtheit der chemischen Formeln solcher isomorphen Verbindungen ihren Tadel aussprechen. Es kann, wie bekannt, jeder, der die Atomgewichte der verschiedenen Elemente kennt, aus den chemischen Formeln, welche für die einzelnen mineralogischen Species aufgestellt worden sind, sofort die genaue chemische Zusammensetzung jeder einzelnen Species erkennen und nach Procenten berechnen. Eine Ausnahme hiervon machen nur die Formeln derjenigen Körper,

in welchen isomorphe Substitutionen stattfinden, indem diese die Zusammensetzung sehr zweifelhaft lassen. So ist z. B. die bisherige allgemeine Formel für den Eisenspath

$$\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\\ \dot{Ca}\\ \dot{Mg}\\ \dot{Zn}\end{matrix}\right\}\ddot{C}$$

und sagt mir diese, dass in demselben auch eine unbestimmte Menge der vier anderen isomorphen Vertreter enthalten sein könne. Diese Unbestimmtheit liesse sich beseitigen, wenn der hier gemachte Vorschlag über Betrachtung der isomorphen Verbindungen als Species oder als Varietät Annahme fände.

Da nämlich nach demselben in einer Species, z. B. im Zinkspathe, so wenig von den isomorphen Verbindungen enthalten sein darf, dass die Kohlensäure der letzteren nicht $^1/_{24}$ der Kohlensäure des kohlensauren Zinkoxyds beträgt, so kann diese Species einfach $\dot{Zn}\ddot{C}$ bezeichnet werden.

Die Varietäten könnte man dagegen auf die Weise schon erkenntlich machen, dass man, weil hierin auf 24 Atomen des Hauptbestandtheiles mehr als 1 Atom der substituirten Körper zusammengenommen vorhanden sein muss, stets 24 Atome des Hauptbestandtheiles gegenwärtig betrachtet, und die verhältnissmässige Menge der Atome aller anderen Bestandtheile, wovon mehr als 1 Atom vorhanden ist, bezeichnet. Ich würde z. B. für die Varietät Eisenzinkspath nach den Seite 37 des vorigen Heftes aufgeführten 4 Analysen die allgemeine Formel

$$24\ \dot{Zn}\ddot{C} + 8 \text{ bis } 17\ \dot{Fe}\ddot{C} + 1 \text{ bis } 2\ \dot{Mn}\ddot{C} + 1 \text{ bis } 2\ \dot{Ca}\ddot{C}$$

erhalten, wodurch ich andeuten würde, dass nach den Analysen im Eisenzinkspathe auf 24 Atomen kohlensaures Zinkoxyd zwischen 8 und 17 Atome kohlensaures Eisenoxydul enthalten sind, ferner noch 1 bis 2 Atome kohlensaures Manganoxydul und 1 bis 2 Atome kohlensaurer Kalk.

Wären in einem Zinkspathe 96 Procent kohlensaures Zinkoxyd, 2 Procent kohlensaures Eisenoxydul und 2 Procent kohlensaure Magnesia zugegen, so würde ich diesen, weil auf 24 Atome $\dot{Zn}\ddot{C}$ von keiner der substituirten Verbindungen 1 Atom vorhanden ist, wohl aber mehr als 1 Atom

von beiden zusammen, 24 $\dot{Z}n\ddot{C}$ + ($\dot{M}g\ddot{C}$, $\dot{F}e\ddot{C}$) bezeichnen, und setze ich hierbei $\dot{M}g\ddot{C}$ vor $\dot{F}e\ddot{C}$, weil die kohlensaure Magnesia den Atomen nach vorherrscht, da diese ein kleineres Atomgewicht wie das kohlensaure Eisenoxydul besitzt. Da nun diese Verbindung nach dem Vorschlage nicht mehr als ein reiner Zinkspath angesehen werden soll, so müsste sie zur Varietät Talkzinkspath gerechnet werden.

Vergleiche ich den Artikel Bitterspath in Rammelsberg's Wörterbuch und in den 3 Supplementen zu demselben, so finde ich, dass die Varietät Talkkalkspath die allgemeine Formel

24 $\dot{C}a\ddot{C}$ + 3 bis 22 $\dot{M}g\ddot{C}$ + 0 bis 5 $\dot{F}e\ddot{C}$ + 0 bis 2 $\dot{M}n\ddot{C}$ + 0 bis 3 $\dot{C}o\ddot{C}$ erhält; es ist in den dort mitgetheilten Analysen der Talkspathgehalt auf 24 Atomen kohlensauren Kalk in fast allen Atomen von 3 bis 22 vorhanden. Ebenso ist auch nach Analysen auf 24 $\dot{C}a\ddot{C}$ 23 $\dot{M}g\ddot{C}$ zugegen, doch meine ich, man müsse die mittlere Varietät (oder Species) Dolomit so fassen, dass sobald auf 24 At. $\dot{C}a\ddot{C}$ mehr als 23 At. $\dot{M}g\ddot{C}$, oder auf 24 $\dot{M}g\ddot{C}$ mehr als 23 $\dot{C}a\ddot{C}$ gegenwärtig seien, dieses den Dolomit bilde, welcher entweder 24 ($\dot{C}a\ddot{C}$ + $\dot{M}g\ddot{C}$) oder einfach $\dot{C}a\ddot{C}$ + $\dot{M}g\ddot{C}$ zu bezeichnen sein würde.

In der allgemeinen Formel für den Talkkalkspath führe ich $\dot{C}o\ddot{C}$ mit auf, obgleich neutrales kohlensaures Kobaltoxyd für sich noch nicht bekannt ist, weil aus den Arbeiten Mitscherlich's hervorgeht, dass das Kobaltoxyd zu dieser Reihe isomorpher Substanzen zu rechnen ist. Dagegen bezeichne ich nicht die darin enthaltenen nicht isomorphen Verbindungen, weil diese nicht zur wesentlichen Zusammensetzung gehören. Bei der Benennung achte ich auch nicht auf dieselben.

Die chemische Bezeichnungsweise der Mineralien könnte ich nach obiger Art vollständig ausarbeiten, wobei ich freilich noch auf Verschiedenes stossen würde, das noch eine fernere Uebereinkunft erheischt. Ich unterlasse solches jedoch, bis ich einmal die Ansicht einiger Meister über die vorgeschlagene Unterscheidungs-, Benennungs- und Bezeichnungs-Methode vernommen habe; ich will sie aber noch zur Bezeichnung der Manganzinkspathe benutzen, und für die 4 mitgetheilten Analysen die chemischen Formeln aufstellen. Diese werden sein

für die Krystalle von Nirm, deren specifisches Gewicht 3,98 war.

$24\ \dot{Z}n\ddot{C} + 5\ \dot{M}n\ddot{C} + 2\ \dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$;

für den Manganzinkspath von Nertschinsk

$24\ \dot{Z}n\ddot{C} + 3\ \dot{M}n\ddot{C}$;

für die Krystalle von Nirm, deren specifisches Gewicht 4,03 war

$24\ \dot{Z}n\ddot{C} + 2\ \dot{M}n\ddot{C} + 2\ \dot{M}g\ddot{C}$; hierbei sind von $\dot{M}n\ddot{C}$ etwas mehr als 2 Atome, von $\dot{M}g\ddot{C}$ etwas weniger als zwei Atome vorhanden.

für die Krystalle vom Altenberge

$24\ \dot{Z}n\ddot{C} + 2\ \dot{M}n\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}$

Dieses gäbe mir also für die 4 Manganzinkspathe die allgemeine Formel

$24\ \dot{Z}n\ddot{C} + 2$ bis $5\ \dot{M}n\ddot{C} + 0$ bis $2\ \dot{M}g\ddot{C} + 0$ bis $1\ \dot{F}e\ddot{C}$

Die Härte aller 4 Manganzinkspathe wird wohl zwischen 4 und 5 fallen.

Die Rhomboëder der nirmer Manganzinkspathe sind nicht regelmässig genug, um eine Winkelmessung zuzulassen; doch ist es nach meiner Ansicht zu vermuthen, dass der Winkel in der stumpfen Seitenkante sich bei den nirmer Krystallen dem Zinkspathwinkel von 107° 40′ noch mehr nähern wird, als bei den Krystallen von Nertschinsk, weil letztere keinen Talkspath enthalten, und doch dieser von den isomorphen Verbindungen in der Winkelgrösse dem Zinkspathe am nächsten kommt.

Anders ist es dagegen mit dem specifischen Gewichte, da das vom Manganspathe dem Zinkspathe näher steht, als das vom Talkspathe. Daher wird denn auch wohl der Manganzinkspath von Nertschinsk, sowie der vom Altenberge, das jetzt für die Species Zinkspath von den meisten Mineralogen angenommene specifische Gewicht noch haben; dagegen besitzt der von Nirm, in welchem auch noch organische Substanz enthalten ist, ein geringeres, wozu diese Substanz gewiss auch beiträgt. Sollte nun wegen dieser Differenz im specifischen Gewichte eine fernere Unterscheidung der Manganzinkspathe gewünscht werden, so würde, mit Rücksicht auf die Zusammensetzung, der von Nertschinsk den Namen Man-

ganzinkspath behalten, die 3 andern aber Talkmanganzinkspathe genannt werden müssen.

Bei Betrachtung der Zusammensetzung der Manganzinkspathe bemerkt man auch, wie bei solcher Benennungs- und Bezeichnungsweise die Uebergänge der Varietäten auf verschiedene Art stattfinden kann. Wäre z. B. in den hellgrünen nirmer Krystallen statt 4,44 kohlensaure Magnesia davon 5,70 Procent zugegen, so würden schon mehr Atome kohlensaure Magnesia wie kohlensaures Manganoxydul vorhanden sein, denn 5,65 Gewichtstheile kohlensaurer Magnesia enthalten eben so viele Atome, wie 7,62 Gewichtstheile kohlensaures Manganoxydul; es wäre dann also die Verbindung ein Talkzinkspath, oder, näher bestimmt, ein Mangantalkzinkspath.

Aus den im Anfange angeführten Angaben Breithaupt's, dass zu Nirm ein aus kohlensaurem Eisenoxydul, kohlensaurem Zinkoxyd und kohlensaurer Talkerde bestehendes Mineral vorkomme, dessen specifisches Gewicht 3,653 sei, ist es aber sogar höchst wahrscheinlich geworden, dass im nirmer Bergwerk auch Verbindungen vorkommen, in welchen die kohlensaure Magnesia den Atomen nach herrscht, die daher Zinktalkspathe oder Eisentalkspathe sind; denn berechne ich nach den

	ungefähren spec. Gewichten	und den Atomgewichten von
Zinkspath	4,44	781,71
Eisenspath	3,85	725,65
Talkspath	3,00	533,26

das specifische Gewicht einer ohne Zusammenziehung oder Ausdehnung stattgefundenen Verbindung von gleichen Atomen Zinkspath, Eisenspath und Talkspath, so stellt sich dasselbe auf 3,8, vorausgesetzt, dass auch keine organische Substanz vorhanden ist, die dasselbe verringert. Möglich wäre es aber auch, dass wenig Zinkspath in diesen Krystallen zugegen wäre, in welchem Falle sie auch Talkeisenspathe sein könnten.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die Zusammensetzung der im Herrenberge vorkommenden Zinkspath-Krystalle ziemlich verschieden sein wird, denn ich bestimmte die specifischen Gewichte der Krystalle von drei Stufen, die ich nicht untersucht habe, zu 4,38, 4,37 und 4,26.

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: 1848

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Monheim Viktor

Artikel/Article: Ueber die am Herrenberge bei Nirm unweit Aachen vorkommenden

Manganzinkspathkrystalle, sowie über die Unterscheidung, Benennung und Bezeichnung solcher aus isomorphen Verbindungen bestehenden Krystalle. 171-188