II.

*Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonit,
nach den Versuchen der Herren Buchholz und
Meißner,*

von
GAY - LUSSAC *).

Herr Stromeyer hatte aus seinen Zerlegungen vieler Arragonite den Schluß gezogen, daß alle Arten von Arragonit 1,2 oder 4 Procent kohlenfauren Strontian enthalten, und daß, so gering diese Menge auch sey, sie sich doch nicht für bloß zufällig nehmen lasse, und höchst wahrscheinlich die Verschiedenheit zwischen den physikalischen Eigenschaften des Arragonit und des rhomboidalen Kalkspaths begründe. Herr Stromeyer hat zwar in der sogenannten *Eisenblüthe*, einer Stalactitart, welche die Herren Bournon und Cordier zu dem Arragonite rechnen, noch in dem Mineral der *Porta Westphalica* bei Minden, welche Andere für Arragonit ausgegeben hatten, Strontian finden können; bei

*) Frei bearbeitet nach den *Annales de Chimie et de Physique*
1816. t. 2., von Gilbert.

genauerer Untersuchung dieser beiden Minerale überzeugte er sich aber, daß sie eine rhomboidische Structur haben, daher er es auch außer Zweifel hält, daß sie zu dem Kalkspathe und nicht zu dem Arragonite gehören.

Enthielte aller Arragonit Strontian, so wäre es ganz natürlich, hierin die Urfach der physikalischen Eigenschaften zu setzen, welche ihn von dem rhomboidalen Kalkspathe unterscheiden. Denn in einem zusammengesetzten Körper müssen alle Bestandtheile desselben zu seinen Eigenschaften beitragen, und wir sehen, daß sehr geringe Mengen Kohlenstoff, die nicht minder beträchtliche Verschiedenheit zwischen Eisen und Stahl hervorbringen. Man darf überhaupt nicht glauben, daß ein Körper, der in einer Verbindung nur in einer sehr kleinen Menge, und, wie es scheint, nach keinem bestimmten Verhältnisse, vorhanden ist, blos zufällig und ohne Einfluß auf die Eigenschaften der Verbindung sey. Nach der Idee, welche wir uns von den Körpern machen, können sich ihre Molecüle in Gruppen vereinigen, und diese Gruppen aufs neue als kleinste Theilchen sich mit fremdartigen Molecülen verbinden. Diese Verbindungsart finden wir in Körpern, welche aus einer großen Menge von Bestandtheilen zusammengesetzt sind, und ich halte es für wahrscheinlich, daß sich die Molecüle in Gruppen vereinigen, die sich bei den Verbindungen, sey es zu Folge ihrer Gestalt, oder der Kräfte, die sie beleben, wie einfache Molecüle ver-

halten. Auf diese Art wenigstens würde ich mir die Verbindung von Eisen und Kohlenstoff im Stahle, und die des kohlenfauren Kalks und kohlenfauren Strontians im Arragonit denken; und ich zweifle nicht, daß die Gesetze der bestimmten Proportionen nicht auch hier sich wirksam zeigen.

Es giebt aber noch eine andere Art, die Verbindungen zweier Körper in so verschiedenem Verhältnisse, zu betrachten, auf die man bis jetzt nicht aufmerksam gewesen ist. Bringt man Krysalte von Alaun mit Ammoniak-Basis in eine gesättigte Auflösung von Alaun mit Kali-Basis, so wachsen sie in ihr regelmäßig fort durch parallele Lagen; und bringt man sie dann in eine gesättigte Auflösung der ersten Art von Alaun, so wachsen sie auch in dieser wieder regelmäßig fort, so daß man sehr regelmäßige Krysalte erhält, welche aus Lagen von verschiedener Natur zusammengesetzt sind. Gießt man beide Auflösungen zusammen, so wachsen auch dann noch in ihr die Krysalte, indem sie sich der Alaun-Moleküle mit Kali-Basis und derer mit Ammoniak-Basis ohne Auswahl bemächtigen, und sich dann also nach sehr variablen Verhältnissen gemischt zeigen werden. Dieser Erfolg hat seinen Grund offenbar darin, daß die Moleküle beider Arten von Alaun einerlei Gestalt, und unstreitig auch einerlei Kräfte besitzen, und daß es daher für das Anwachsen des Krysalts gleichgültig ist, ob er sich eines Moleküls der einen oder der andern Alaunart bemächtigt. So oft also dieser Umstand statt findet,

das heißt, wenn Molecüle verschiedener Natur auf einerlei Weise zur Bildung eines Krytalls beitragen können, so muß man erwarten, zusammengesetzte Körper nach jedem Verhältnisse entstehen zu sehen. Dieses ist also eine den schon bekannten Ursachen noch beizufügende Ursach von Abweichungen von dem allgemeinen Gesetze der bestimmten Proportionen.

Was den Arragonit betrifft, so lassen sich jedoch die eigenthümlichen Eigenschaften desselben nicht mit Hrn. Stromeyer daraus erklären, daß ihm Strontian beigemischt ist. Denn es ist nicht in allen Arten von Arragonit Strontian enthalten, wie die Versuche lehren der HH. Bucholz in Erfurt und Meißner [aus Halle, damals Herrn Bucholzen's Gehülfe, jetzt wieder in Halle.] Die Abhandlung, in der sie diese ihre Versuche bekannt gemacht haben (im Schweigger'schen Journ. für Chemie Th. 13.) nimmt 71 Seiten ein, und sind in einem solchen Detail beschrieben, daß sie das größte Vertrauen einflößen würden, wenn auch nicht der Name Bucholz ihnen zur Empfehlung diente. Ich will die Resultate derselben hier so kurz als möglich angeben.*

Gleich, als Herrn Stromeyer's Entdeckung bekannt wurde, hatte sich Herr Bucholz umsonst bemüht, in einigen Arten von Arragonit Strontian aufzufinden, sowohl durch das Stromeyer'sche Verfahren; als durch Auflösen des Arragonit in Salpetersäure, Zerstörung des entstande-

nen salpeterfauren Salzes durch Erhitzen, und durch Auflösen des Strontian in so wenig Wasser, daß der Kalk nicht aufgelöst wurde. Da Herr Bucholz fürchtete, nicht unter denselben Umständen als Hr. Stromeyer gearbeitet zu haben, so nahm er Herrn Meißner zu Hülfe, um eine große Menge von Arragoniten zu analysiren.

Es kam ihnen zuerst darauf an, die beiden eben erwähnten Arten der Analyse zu prüfen, und dabei bedienten sie sich des Arragonits von *Neumarkt*, weil sie davon eine bedeutende Menge besaßen. Sie lösten ihn in Salpetersäure auf. Das Salz, welches entstand, war vollkommen neutral. Der Rückstand der bis zur Trockniß abgedampften Auflösung wurde zu einem feinen Pulver zerrieben, und in einer gläsernen Flasche mit dem Dreifachen seines Gewichts absoluten Alkohol übergossen, welches das schicklichste Verhältniß ist, um die Masse aufzulösen. Es löste sich alles auf unter Erhitzung, bis auf einen kaum wahrnehmbaren Rückstand; es schied sich aber weder durch Ruhe, noch durch möglichst langsames Abdampfen salpeterfaurer Strontian daraus ab. Bei fortgesetztem Abdampfen erhielten sie eine krySTALLINISCHE Masse salpeterfauren Kalks, welche auf Filtrirpapier der Luft ausgesetzt zerfloß, ohne den geringsten Rückstand zu lassen. Sie versuchten nun das Bucholz'sche Verfahren, mittelst dessen Herr Gehlen ein wenig Strontian in dieser Arragonit - Art gefunden haben wollte, konn-

ten aber bei aller Aufmerksamkeit in zwei Versuchen nichts davon entdecken.

Sie finden, daß absoluter Alkohol in der gewöhnlichen Temperatur $\frac{1}{4500}$ seines Gewichts salpetersauren Strontian auflöst, und daß die Anwesenheit von salpetersaurem Kalk die Auflöslichkeit desselben eher vermindert als vermehrt. Dagegen löst sich dieses letztere Salz in sehr großer Menge in absolutem Alkohol auf. Mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Alkohol ist die Auflösung Syrupartig und geht schwer durch das Filtrum; mit 2 Theilen läßt sie sich sehr leicht filtriren.

Da der Strontian im Arragonit an Kohlenensäure gebunden ist, bei dem Stromeyer'schen Verfahren aber die Menge desselben nach der Menge salpetersauren Strontians, welche man erhält, bestimmt wird, so verwandelten die HH. Bucholz und Meißner krySTALLisirten salpetersauren Strontian in kohlen-sauren, und dabei fanden sie, daß 100 Theile *salpetersaurer Strontian* $69\frac{1}{2}$ Theile vollkommen trocknen *kohlen-sauren Strontian* geben.

Nach diesen vorläufigen Versuchen wendeten sich nun beide Chemiker zu der Analyse von 12 verschiedenen Arragonit-Arten, welche sie besaßen.

Der Arragonit von *Neumarkt* gab bei einer neuen Analyse wiederum keine Spur von Strontian. Er besteht ganz aus kohlen-saurem Kalk, dem eine sehr geringe Menge Gyps beigemengt ist.

Der Arragonit aus *Spanien* gab kohlen-sauren

Strontian, die Menge desselben ist aber in verschiedenen Stücken verschieden. Keine Art von Arragonit ist ganz rein. In denen, welche keinen kohlenfauren Strontian enthalten, ersetzt etwas Gyps die Stelle desselben, manchmal auch etwas Eisen und Thonerde, wie in dem Arragonit von *Limburg*.

Das Resultat dieser Untersuchungen der HH. Bucholz und Meissner ist folgendes: Einige Arragonite enthalten kohlenfauren Strontian, andere nicht; und doch scheinen die letztern alle wesentlichen mineralogischen Charaktere, welchen derselben eigen sind, zu besitzen. Der Strontian ist daher für eine bloß zufällige Beimengung zu halten, welche an der KrySTALLISATION des Arragonit keinen Antheil hat. Auch ist die Menge desselben immer nur sehr klein und sehr variabel, und oft fehlt er ganz. Keinen Strontian enthalten die Arragonite von *Neumarkt*, *Salsfeld*, *Minden*, *Bastenne* und *Limburg*. Die andern sieben Arragonite enthalten folgende Mengen von Strontian in 100 Theilen: Arragonit aus *Spanien* $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Theile, und eine andere Art von daher in sehr schönen KrySTALLen $1\frac{1}{2}$ Theil; Arragonit aus *Böhmen* $1\frac{1}{2}$; länglicher Arragonit aus *Auvergne* $2\frac{1}{2}$; ein anderer *französischer* Arragonit, unbekannt woher, $1\frac{1}{2}$ Theile; kahliger Arragonit von *Büdheim* $2\frac{1}{2}$ Theile.

Diese Resultate, welche von denen des Herrn Stromeyer sehr verschieden sind, beweisen, daß

der kohlenfaure Strontian nach keinen festen und bestimmten Verhältnissen in den Arragoniten, die ihn enthalten, sondern nur zufällig vorkommt.

G. L.

III.

*Bemerkungen über den vorhergehenden Aufsatz,
und Rechtfertigung seiner Meinung von der
Natur des Arragonits,*

von dem

Prof. STROMEYER in Göttingen.

(In einem Briefe an den Professor Gilbert.)

Göttingen den 29. Sept. 1846.

Sie fordern mich auf, Ihnen meine Gedanken über den Ihrem Briefe in der Uebersetzung beigelegten Aufsatz zu sagen, worin Herr Gay-Lussac, in den *Annales de Chimie*, die Versuche der Herren Bucholz und Meißner über den Arragonit in einem kurzen Auszuge mittheilt. Zwar habe ich schon in demselben Bande des Schweigger'schen Journals, worin die Analyse des Arragonits der HH. Bucholz und Meißner enthalten ist, (B. 17.