VI.

Ueber den Arragonit, und worin er von dem rhomboidalen Kalkspath chemisch verschieden ist.

VON

STROMEYER, Prof. d. Chem. zu Göttingen.

(Ausges. a. e. Vorles. geh. in d. Gött. Soc. d. W. am 31. Juli 1813.)

Die Leser der *Annalen* kennen diese interessante Arbeit aus dem Briefe des Hrn. Verf., welcher in Heft 3 dieses Jahrgangs steht. Die Vorlesung fängt mit ähnlichen Notizen an, als die, welche jenem Briefe zur Einleitung dienten. Aus dem, was nach ihnen in den Gött. gel. Anz. 2. Oct. 1813 folgt, entlehne ich das Folgende zur Ergänzung der aus dem erwähnten Briefe früher mitgetheilten Notiz.

So standen die Verhandlungen über diesen problematischen Mineralkörper, als der Verf. im verwichnen Winter durch die Analyse eines bei *Bräunsdorf*, unweit Freyberg, entdeckten Fossils, welches einige zum Strontianit, andere zum Arragonit gerechnet hatten, veranlaßt wurde, den Arragonit selbst aufs Neue chemisch zu untersuchen. Er fand nämlich, daß jenes Fossil ein Strontianit

sey, dessen kohlenfaurem Strontian einige Procent kohlenfauren Kalks beigemischt sind; und als er den von Klaproth und von Pelletier analysirten Schottischen Strontianit aufs neue zerlegte, fand er auch in diesem einige Procent kohlenfauren Kalks. Er wurde dadurch auf den Gedanken geführt, ob nicht auch umgekehrt einige der natürlichen kohlenfauren Kalkarten etwas kohlenfauren Strontian in sich schliessen sollten? und die auffallende Aehnlichkeit des Arragonits mit dem Strontianit im Aeulßern bewog ihn, die Untersuchung mit dem Arragonit anzufangen.

Schon Kirwan hatte auf diese Aehnlichkeit die Vermuthung gegründet, der Arragonit enthalte einen Antheil Strontian; aber Bucholz und Thenard, die den Arragonit auf einen Strontiangehalt untersuchten, konnten darin auch nicht eine Spur von diesem Alkali auffinden. Ihr Verfahren schien indeß dem Verf. unzulänglich, um die Abwesenheit des Strontians in dem Arragonite darzuthun. Ueberdiß hatten mehrere Analysen der Bitterkalke und sogenannten Stahlsteine ihn bereits überzeugt, daß der scharfsinnige Gedanke des Hrn. Prof. Hausmann, von dem Einflusse der specifischen KrySTALLisationskraft gewisser Substanzen auf die KrySTALLform anderer Substanzen, mit welchen sie verbunden sind, nicht ungegründet sey, und daß Substanzen, die mit einem großen KrySTALLisations-Vermögen verbunden sind, selbst in sehr kleinen Mengen andern Substanzen beigemischt,

diese gleichsam zwingen können, die ihnen eigenthümliche Kry stallform anzunehmen. Es war daher nicht ganz unwahrscheinlich, daß auch die Kry stallform des Arragonits von der des Strontianits abhängt.

Völlig neutraler salpeterfaurer Strontian ist in absolutem Alkohol unauflöslich; salpeterfaurer Kalk löst sich dagegen leicht in diesem Alkohol auf. Hierauf gründete der Verf. sein Verfahren, den Arragonit auf Strontian - Gehalt zu untersuchen.

Gleich der erste Versuch, den er anstellte, entsprach seiner Erwartung. Er bediente sich dazu des Arragonits von *Vertaizon* aus Auvergne, mit dem auch die meisten Analysen anderer Chemiker angestellt sind. Beim Erkalten der neutralen, hinlänglich concentrirten Auflösung dieses Arragonits in Salpetersäure, und oft selbst während des Abrauchens derselben, setzten sich einige octaedrische Kry stallen ab, die im Alkohol unauflöslich waren, und sich bei näherer Prüfung völlig wie salpeterfaurer Strontian verhielten. Mehr als 20 Versuche, die mit völlig reinen und von verschiedenen Exemplaren genommenen Kry stallen dieses Arragonits gemacht wurden, gaben ganz dasselbe Resultat, so daß kein Zweifel daran blieb, daß dieser Arragonit einige Procent kohlenfauen Strontian enthält.

Die Versuche wurden darauf wiederholt mit dem prismatischen Arragonit von *Migranilla* in Valencia, und von *Molina* in Arragonien, mit dem

stänglichen Arragonit von *Dax* im ehemaligen Bearn, vom *Iberge* am Harze, und von *Neumarkt* in der Oberpfalz, und mit dem stänglich-fasrigen Arragonit von der *Mordklinge* bei *Löwenstein* in Schwaben, und von den *Ferröer Inseln*. Sie verhielten sich eben so, als der Arragonit aus Auvergne, und es wurde aus ihnen allen salpetersaurer Strontian erhalten.

In zwei Mineralien, welche man für Arragonit zu nehmen pflegt, in der sogenannten *Eisenblüthe*, und in dem an der westphälischen Pforte sich findenden *Faserkalke*, ist kein Strontian enthalten. Die Eisenblüthe verhält sich als ein völlig reiner kohlenaurer Kalk, und in dem Faserkalke finden sich einige Procente Gyps. Das Gefüge beider Mineralien weicht aber auch gänzlich von dem des Arragonites ab, so auffallend ihr Aeufseres an manchen Stellen dem des Arragonites gleicht, und es ist dem des rhomboidalen Kalkspaths vollkommen ähnlich.

Prüfungen, die der Verfasser mit einer großen Anzahl *Kalkspathe* unternommen hat, belehrten ihn, daß der kohlenlaure Strontian ein wesentlicher Bestandtheil des Arragonites ist; denn auch nicht in Einem derselben fand er eine bestimmte Anzeige von Strontian. Bloss bei zwei stänglichen Kalkspathen erfolgte, als er die bis zur Trockene abgerauchte salpetersaure Auflösung mit Alkohol behandelte, eine höchst unbedeutende Trübung, die beim Zusatz

von wenig Wasser wieder verschwand, und beim Zutropfeln von salzsaurem Baryt nicht wieder erschien; sie konnte daher wohl von Strontian herrühren. Diese beiden Kalkspathe hatten aber auch hin und wieder Anzeigen eines muschlichen Bruchs.

Nachdem sich der Verf. auf diese Art überzeugt hatte, daß sich die Mischung des Arragonits durch einen Gehalt von kohlensaurem Strontian wesentlich von dem rhomboidalen Kalkspathe unterscheide, der Arragonit folglich eine Tripel-Verbindung sey, unternahm er vollständige chemische Analysen dreier der vorzüglichsten Abänderungen des *Arragonits*, nemlich des *Bearner*, des von *Molina* in Arragonien und des *Auvergner*, und zur Vergleichung mit denselben die Analysen zweier sehr reiner und vollkommen durchsichtigen, sogenannten *isländischen Doppelspathe*, des einen aus *Island*, des andern vom *Harze*. Aus ihnen ergab sich, daß zwar die Menge des kohlensauren Strontians in den verschiedenen Abänderungen des Arragonits variiert, daß sie aber in derselben Varietät constant ist, und dieses wahrscheinlich nach ähnlichen bestimmten Verhältnissen, wie, den Zerlegungen des Verf. zu Folge, die Magnesia in den Bitterspathen, den Dolomiten und den Bitterkalken. Der Arragoner und der Bearner Arragonit enthalten so z. B. doppelt so vielen Strontian als der Auvergner, und dieser, wie es scheint, noch einmal so viel als der Iberger und der Ferröer.

Der Verfasser fand, seiner Meinung vom Arragonite ganz entsprechend, in dem Arragonit weniger Kohlenſäure als in dem rhomboidalen Kalkſpath, er mochte die Menge derſelben aus dem Verluſte beider Minerale durchs Glühen beſtimmen, oder nach dem Volumen des durch Säuren ausgetriebenen kohlenſauren Gas, oder nach der Menge des kohlenſauren Kalks, welches dieſes Gas mit Kalkwaſſer bildete, berechnen.

Zwiſchen dem Arragonit und dem rhomboidalen Kalkſpath findet noch ein zweiter charakteriſtiſcher Miſchungs-Unteſchied Statt. Der Arragonit enthält einen kleinen Antheil *Waſſer* chemiſch gebunden; auf demſelben beruht das emailirte Anſehen und die Effloreſcenz, welche der Arragonit bei ſchwachem Erhitzen zeigt. Der rhomboidale Kalkſpath hat dagegen gar kein chemiſch gebundenes Waſſer, und behält im Feuer bei der Temperatur, in welcher der Arragonit zerfällt, ſeinen Glanz, ſeine Durchſichtigkeit und ſeine Geſtalt vollkommen bei; er verliert ſie erſt, wenn die Kohlenſäure entweicht. Die geringe Menge Waſſer, welche aus einigen Kalkſpathen beim Erhitzen entweicht, iſt ſehr veränderlich, und iſt in ihnen nur mechanisch enthalten; denn nur diejenigen Kalkſpathen, welche in dem Waſſer decrepitiren, geben Waſſer her, und zwar um ſo mehr, je ſtärker ſie verknüſtern. Dieſes, ſo wie alles Decrepitiren, rührt von dem Entweichen von Waſſer oder Luft her, welche beim Kry-

stalliren zwischen den Lamellen eingeschlossen und zurück gehalten sind, und daher nicht als ein charakteristisches Merkmahl gewisser Körper gelten können. Die so vorzügliche Durchsichtigkeit und Klarheit des Kalkspathis aus Island, ist vermuthlich der völligen Abwesenheit dieses Wallers zuzuschreiben; denn dieser Kalkspath verknisterte bei dem Versuche der Art nicht, und erlitt beim Erhitzen bis zu einer dem Glühen nahe kommenden Temperatur keine merkbare Veränderung und keinen Gewichtsverlust. — Die Efflorescenz des Arragonits beim schwachen Erhitzen giebt also, wie schon Hauy bemerkt hat, ein leichtes und sicheres Merkmahl ab, ihn von dem rhomboidalen Kalkspathe zu unterscheiden.

Noch hat der Hr. Verf. in den Arragoniten sehr unbedeutende Mengen *Manganoxyd* und *Eisenoxyd* gefunden. Ersteres ist höchst wahrscheinlich an Kohlensäure gebunden, und mit den beiden andern kohlensauren Salzen chemisch vereinigt. Der Auvergner Arragonit enthält davon nichts; es ist also kein wesentlicher Bestandtheil. Das Eisenoxyd scheint als Hydrat, und nur zufällig, blos auf den Ablösungen und zwischen den Lamellen mechanisch eingeschlossen zu seyn; welches bei dem spanischen, der von allen am meisten enthält, und durch dasselbe sehr ungleich gefärbt ist, der Augenschein und der Umstand lehrt, daß beim Auflösen in Säuren dieser Arragonit vollkommen weiß und durchsichtig wird, während das Eisenoxyd - Hydrat aus den aufge-

schlossenen Lamellen sichtbar herausfällt. Es ist stark quarzlandhaltig und führt zugleich Gyps, welche Substanzen beide in dem Arragonit selbst nicht angetroffen werden.

Nach einem Mittel aus mehreren, nur unbedeutend von einander abweichenden Versuchen, fand der Verfasser folgende Bestandtheile in 100 Theilen *Arragonit*:

	flänglichen v. Bañena, unw. Dax, Dep. des Landes.	prismati- schen von Molina in Arragonien	flänglichen von Vertaisson in Auvergne.
Kohlensaurer Kalk	94,8249	94,5757	97,7227 Th.
Kohlensaurer Strontian	4,0836	3,9662	2,0552 —
(Maganoxydul und Spu- ren von Eisenox. - Hydr.	0,0939		
† mech. eing. Eisenox.-Hydr.	—	0,7070	
mit Quarzland u. Gyps	—	—	0,0098 —
(Eisenoxyd - Hydrat	0,9831	0,3000	0,2104 —
KrySTALLisations Wasser			
	99,9855	99,5489	99,9981
Oder			
Kalk	53,3864	53,6225 ^{*)}	55,0178
Strontian	2,8808	2,8187	1,4498
†	0,0939	—	0,0098
Kohlensäure	42,8669	42,4476	43,2896
KrySTALLisat. Wasser	0,9831	0,3021	0,2104
	100,2111	99,1909	99,9774

*) Wenn das Eisenoxyd-Hydrat, als bloß zufälliger Bestandtheil, nicht mit gerechnet wird. [Einige Druckfehler in diesen Zahlen habe ich verbessert, sie und die daneben stehenden bedürfen aber einer nochmaligen Revision, da sie mit den darüberstehenden Zahlen nicht zusammen stimmen.
G.]

Dagegen ist, nach der Analyse des Verfassers, das Mischungsverhältniß des reinen *rhomboidalen Kalkspathes* in 100 Theilen folgendes:

	des Isländischen	des Andreasberger
Kalk	56,15	55,3502
Manganoydul u. e. Spur von Eisen	0,15	0,3563
Kohlenläure	43,70	43,5635
Decrepit. Wasser	—	0,1000
	100	100

Dieses Mischungsverhältniß des natürlichen kohlenfauren Kalks stimmt mit dem auf das genaueste überein, welches von Berzelius und dem Verf. für den künstlichen kohlenfauren Kalk aufgefunden worden ist *), und gewährt uns einen neuen Beweis, daß die natürlichen Mischungen nach eben den unveränderlichen Proportionen gebildet werden, als die künstlichen.

*) Der kohlenfaure Kalk besteht nach Hrn. Berzelius in 100 Theilen aus 56,4 Theilen Kalk und 43,6 Theilen Kohlenläure (Annal. B. 38. S. 198.). G.