

Ueber das Vorkommen des Cäsiums und Rubidiums in einem plutonischen Silikatgesteine der preussischen Rheinprovinz

von

Dr. Hugo Laspeyres in Berlin.

Gerade vor einem Jahre machte ich in diesen Verhandlungen (Band XXII S. 35—48 der Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn vom 2. März 1865) unter demselben Titel die Mittheilung, dass es mir gelungen sei, das Cäsium und Rubidium in einem primären Stoffe unserer Erdrinde, in einem Eruptivgesteine nachzuweisen.

An diese Thatsache knüpfte ich in gedachter Mittheilung manche chemischen, mineralogischen und geologischen Fragen und Hypothesen an, die durch weitere Forschungen und Untersuchungen in der Natur und im Laboratorium zu beantworten, ich mir vorbehielt.

Die folgenden Mittheilungen werden sich daher denen des Vorjahres genau anschliessen, diese ergänzen und die früher angeregten Fragen beantworten, soweit ich zu Resultaten gelangt bin.

Neue Vorkommnisse von Cäsium und Rubidium in der Natur sind mir im letzten Jahre bekannt geworden in folgenden Substanzen und von folgenden Orten:

I. Cäsium und Rubidium zusammen:

1) im Triphylin durch Herrn E. W. Blake junior (Journal für pract. Chemie LXXXVIII, 192 und Sill. Journal (2) XXXIII, Nr. 98, 274):

Der relative Chloralkalien-Gehalt ist:

$\text{LiCl} = 40,98$; $\text{NaCl} = 50,04$; $\text{KCl} = 9,29$; $\text{CsCl} = 0,11$;
 $\text{RbCl} = 0,18$;

2) im Badesalze der Saline Orb in Bayern durch Herrn Böttger (Journal für pract. Chemie LXXXIX, 378 und XC, 147) in nicht bestimmten Spuren;

3) im Mutterlaugensalz der Soole von Dürrenberg durch Herrn Böttger (Journal für pract. Chemie XC, 147) in nicht bestimmten Spuren;

4) im Kaiserbrunnen, Ludwigsbrunnen und Elisabethbrunnen von Homburg vor der Höhe durch Herrn R. Fresenius (Journal für pract. Chemie XC, 36 ff. und XCII, 456 ff.), RbO in geringen, CsO in sehr geringen Spuren;

II. Cäsium allein:

5) in der lithionreichen Thermalquelle in der Nähe von Redruth in Cornwall durch Herrn W. A. Miller (Pogg. Ann. CXXIII, 659 und D. Phipson im Kosmos Vol. XXV, 443) in Spuren, die nicht bestimmt sind;

III. Rubidium allein:

6) im Carlsbader Feldspath (Orthoklas) durch Herrn Erdmann (Journal für pract. Chemie LXXXVI, 448) und nach einer brieflichen, gütigen Mittheilung desselben seitdem in anderen, leider nicht namhaft gemachten Feldspathen;

7) in den Runkelrüben, nämlich in dem Laugenrückstand bei der Salpeterfabrikation in der Zuckerfabrik von Lefebvre in Corbehem (Dep. Pas de Calais), und zwar in 1 Kilogramm von den Rückständen nach der Salpetergewinnung 4,9 Gramm Rb Cl oder in 1 Kilogramm Rückstand von der Zuckerfabrikation vor der Salpetergewinnung 1,75 Gramm Rb Cl ; danach berechnen sich auf eine Hectare (etwa 4 preussische Morgen) 226 Gramm Rb Cl (Journal für pract. Chemie LXXXVIII, 84 f. und Compt. rend. LV, 430);

8) in den Salzurückständen aus der Runkelrübenzuckerfabrikation:

- a) von Lens (Béthune),
- b) von Dankerque,

c) von Albert (Somme),

d) von Soissons;

	a.	b.	c.	d.
unlöslich in HO	26,22	19,82	17,47	13,36
KO SO ₃ . . .	12,95	9,88	2,55	3,22
K Cl	15,87	20,59	18,45	16,62
Rb Cl	0,13	0,15	0,18	0,21
NaO CO ₂ . . .	21,52	19,66	19,22	16,54
KO CO ₂ . . .	23,40	29,90	42,13	50,05

(Journal für pract. Chemie LXXXVIII, 84 f. und Compt. rend. LV, 430);

9) im Lithionit durch Herrn Cooper (Journal für pract. Chemie XCI, 122), und zwar 0,24 % RbO;

10) im Basalt von Annerode (Giessen in Oberhessen) durch Herrn Th. Engelbach (Annalen d. Chem. u. Pharm. CXXXV, 123 ff.), nämlich bedeutend mehr, als ich im Gestein von Norheim gefunden habe, doch fehlen genauere Angaben;

11) in der Asche von Buchenholz, welches auf Basaltboden (dem von Annerode?) gewachsen ist, durch Herrn Lüttgens (Annalen d. Chem. u. Pharm. CXXXV, 123 ff.); Herr Lüttgens hat aus dieser Asche Rb Cl dargestellt, doch fehlen quantitative Angaben in dieser Mittheilung;

12) in der Ottilienquelle des Inselbades bei Paderborn durch Herrn L. Carius (Annalen d. Chem. u. Pharm. CXXXVII, 110 ff.) in Spuren;

13) im grauen Gneis der Gegend von Freiberg durch Herrn Rube (berg- und hüttenmännische Zeitung 1862 Nr. 8, 75 und Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von Leonhard und Geinitz 1862, 600) in Spuren.

Was wegen des häufigen Vorkommens von diesen beiden Alkalien in derivativen Stoffen vorauszusehen war, nämlich dass sich Cäsium und Rubidium in vielen originären Substanzen, zu denen im eigentlichsten Sinne des Wortes allein die plutonischen und vulkanischen Silikatgesteine gehören, mit der Zeit auffinden lassen würden, ist denn somit im letzten Jahre mehrfach bewiesen. Man hat diese Alkalien nämlich in plutonischen Gesteinen des

verschiedensten geologischen Alters direct durch Analyse nachgewiesen. Die Zahl solcher Beobachtungen wird ohne Zweifel in den folgenden Jahren immer mehr und mehr wachsen und dadurch zeigen, dass Cäsium und Rubidium in unserer Erde sehr häufige und verbreitete Elemente sind, wenn sie sich auch nie wie ihre Brüder Kali und Natron in grossen Mengen zusammengehäuft finden mögen.

Meine früher geäusserte Vermuthung, der sog. Melaphyr von Norheim und mit ihm ein grosser Theil der pfälzischen Melaphyre sei ein Gabbro (Gemenge von Labrador und Diallag) hat sich denn auch durch meine weiteren chemischen und mineralogischen Untersuchungen bewahrheitet. Im Vorjahre gab ich noch der Möglichkeit Raum, das genannte Gestein könne ein Hyperit (Gemenge von Labrador und Hypersthen) sein. Ich hatte damals nämlich den augitischen Gemengtheil des Gesteins noch nicht analysirt, und seine Farbe, Glanz u. s. w. erinnerten sehr an den Hypersthen von der St. Pauls-Insel. Seitdem bin ich denn auch durch die verdienstvollen Arbeiten mehrerer Geologen zu der Ansicht gedrängt worden, dass der ächte, nach Herrn A. des Cloizeaux rhombisch krystallisirte Hypersthen bisher nur an zwei Punkten der Erde nachgewiesen ist, nämlich im Hyperit der St. Pauls-Insel durch chemische Analyse und im Gabbro von Volpersdorf bei Neurode in Schlesien durch die optischen Untersuchungen des Herrn Websky (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft XVI, 531), in welchem Gesteine er sehr selten ein theilweiser, unwesentlicher Vertreter des Diallages ist, der mit dem Labrador, welcher ebenso selten durch Anorthit vertreten wird, das wesentliche Gemenge dieses Gesteines bildet.

Dass das Gestein von Norheim ein ächter Gabbro ist, will ich gleich durch die chemischen Analysen desselben und dessen Gemengtheile erhärten. Manche Umstände, deren Darlegung ich mir für eine spätere Arbeit vorbehalte, deuten darauf hin, dass wie der Gabbro von Volpersdorf auch der von Norheim als unwesentliche Gemengtheile noch Hypersthen und Anorthit enthält.

Die im Vorjahre schon mitgetheilte Analyse des Gesamtgesteins enthielt noch manche Lücken, die ich denn nun ausgefüllt habe.

Kieselsäure	49,971
Titansäure	0,319
Borsäure	Spur
Kohlensäure	0,029
Phosphorsäure	0,450
Chlor (Brom, Jod) . . .	0,034
Schwefel	0,124
Kupfer	0,118
Eisen	0,101
Thonerde	17,009
Eisenoxydul	5,941
Eisenoxyd	0,856
Manganoxyd	0,038
Kalkerde	6,388
Baryt	}
Strontian	
Magnesia	0,063
Kali	7,745
Kali	0,768322
Cäsiumoxyd	0,000380
Rubidiumoxyd	0,000298
Natron	5,140
Lithion	0,018
Luftfeuchtigkeit	0,625
Wasser	5,081
	<hr/>
	100,819.

Borsäure in diesem Gesteine, selbst nur qualitativ nachzuweisen, ist mir nicht gelungen, obwohl ich zu dieser Untersuchung mittelst der Marignac'schen Methode 49,4 Gramm Substanz anwendete. Dieses negative Resultat sagt aber noch nicht, dass das Gestein keine Borsäure enthielte. Denn für den Gehalt an derselben spricht einmal, dass man auf den Klüften ganz des nämlichen Gabbros von Niederkirchen in der bayerischen Rheinpfalz neben borsäurehaltigen Datolith in grossen Mengen findet neben Analcim und Prehnit. Diese beiden letzteren Zeo-

lithe finden sich auch in den Klüften des Gabbros von Norheim, wo aber weder andere Mineralogen noch ich Datolith mineralogisch haben nachweisen können. Doch findet sich hier auf schmalen Klüften mit wasserklarem, krystallisirtem Analcim und grünem, faserigem Prehnit ein seltenes, mineralogisch nicht bestimmbares Mineral verwachsen, das man von den beiden anderen Zeolithen nicht zu scheiden vermag. Dasselbe gelatinirt ungeglüht mit Salzsäure wie der begleitende Analcim, was der Prehnit nicht thut. Die so erhaltene Lösung zeigt im Spectralapparate deutlich das Spectrum der Borsäure. Aus diesen beiden beobachteten Thatsachen ist es kaum zweifelhaft, dass dieses Mineral Datolith oder Botryolith ist.

Da sich jedesfalls ein borsaures, sekundäres, aus den Bestandtheilen des Gabbros entstandenes Mineral auf den Klüften des Gesteins findet, muss das letztere auch Spuren von Borsäure enthalten.

Diese Thatsache ist der ganz analog, dass man im Gabbro von anderen Orten und im Diallag mehrfach Borsäure nachgewiesen hat.

Somit sind denn im Gabbro der Pfalz, mit Ausnahme von Brom und Jod, alle Bestandtheile der Soolquellen von Münster am Stein und Dürkheim nachgewiesen; denn die Soolwasser der Saline Dürkheim enthalten nach den neuesten, mir freundlichst mitgetheilten Untersuchungen des Herrn Bunsen eine geringe Menge Borsäure.

Dass ich selbst aus 50 Gramm Gestein keine Borsäure für Spectraluntersuchungen darstellen konnte, beweist nur, dass sie in sehr geringen Spuren im Gestein enthalten ist; und wie schwierig es ist, gerade Borsäure in grossen Mengen eines Silikates nachzuweisen, weiss jeder Analytiker, der sich einmal mit dieser Bestimmung befasst hat.

Dass Jod und Brom theilweise das Chlor im Gesteine vertreten, habe ich ebenfalls nicht direct nachweisen können. Der Gehalt an diesen Elementen ist nur eine Conjectur von mir, allerdings eine sehr wahrscheinliche, weil die pfälzischen Soolquellen diese Salzbildner enthalten,

und weil man Jod in der jüngsten Zeit vielfach in Gesteinen gefunden hat.

In den Nahequellen soll nach der im Vorjahre mitgetheilten Durchschnittsanalyse derselben das Verhältniss von Chlor zu Jod, zu Brom sein wie 2964 : 1 : 421. Nimmt man im Gestein dasselbe relative Verhältniss dieser 3 Elemente an, so wäre in demselben 0,02946 % Chlor, 0,00001 % Jod und 0,00422 % Brom. Dass so geringe Mengen dieser Elementen in einem Silikate kaum nachweisbar sein dürften, ist wohl einleuchtend.

Der mit Hülfe der Loupe und mit unsäglicher Geduld aus dem unter Wasser befindlichen, groben Pulver zuverlässig rein herausgelesene Hauptbestandtheil dieses Gabbros, der Labrador, besteht nach einer Analyse von mir aus:

Kieselsäure	52,382
Phosphorsäure	0,315
Thonerde	22,019
Eisenoxydul	5,255
Kalkerde	4,906
Baryt	}
Strontian	
Magnesia	3,465
Kali	0,686
Natron	}
Lithion	
Luftfeuchtigkeit	0,664
Wasser	4,624
	100,799

Der ebenso rein herausgelesene zweite wesentliche Bestandtheil, der Diallag, hat nach einer Analyse gleichfalls von mir die Zusammensetzung:

Kieselsäure	51,585
Thonerde	4,481
Eisenoxydul	10,254
Manganoxydul	0,065
Kalkerde	16,771
Strontian	Spur
Magnesia	14,596
Kali	0,326
Natron	}
Lithion	
Wasser:	2,246
	<hr/>
	102,043

Die ausführlichen Darlegungen meiner chemischen und mineralogischen Untersuchungen, Berechnungen u. s. w. spare ich mir für meine petrographische Arbeit über die pfälzischen Eruptivgesteine, und führe hier nur noch an, dass sich unter Zugrundelegung der Analysen des Gesteins und der beiden wesentlichen Gemengtheile, sowie bei gewissen, vielfach gestützten und wahrscheinlichen Annahmen, die ich in der eben gedachten Arbeit entwickeln werde, die mineralogische Zusammensetzung des Gabbro von Norheim berechnet, wie folgt:

75,319 %	Labrador (vielleicht mit Anorthit)
22,167 %	Diallag (vielleicht mit Hypersthen)
Spuren	Prehnit
0,343 %	Kupferkies
1,027 %	Apatit
0,662 %	Titaneisen
1,240 %	Magneteisen
0,066 %	Kalkspath
0,060 %	Chlorverbindungen löslich in Wasser
100,819.	

Nach meinen übrigen chemischen und mineralogischen Untersuchungen der bisher unter dem wenigsgenden Namen: „Melaphyr“ zusammengefassten Eruptivgesteine im Rothliegenden der Pfalz scheint der grössere Theil dieser Gesteine ebenfalls Gabbro zu sein, die übr-

gen dagegen Uebergangsgesteine von demselben durch den Porphyrit zum quarzföhrnden Porphyr, oder Mischungsgesteine von dem beinahe normalpyroxenen Gabbro und dem normaltrachytischen quarzföhrnden Porphyr, um mich der bekannten Ausdrücke des Herrn Bunsen zu bedienen. Ich hoffe, diese angedeuteten Untersuchungen bald zur Reife, zum Abschluss und zur Veröffentlichung bringen zu können.

Eine meiner vorjährig aufgeworfenen Fragen, ist die, ob alle diese Eruptivgesteine im Rothliegenden der ehemaligen Pfalz diese beiden Alkalien enthalten. Darauf hin habe ich mehrere Gesteine nach derselben Methode, wie die früher angegebene, untersucht und in allen diese beiden Alkalien gefunden und zwar in demselben Verhältniss zu einander als im Gabbro von Norheim. Die absolute Menge dieser beiden Elemente scheint um so kleiner zu sein, je saurer das Silicat ist. Scheinbar am reichsten erwies sich der Gabbro von dem concordant in den Schichten des Unterrothliegenden gelagerten Zuge südöstlich von Herchweiler zwischen diesem Orte und Albesen, von dem man prächtig-frische, lose Blöcke am Waldesrande auf dem Wege von Herchweiler nach Ronken findet. Die Grösse aber als der Gehalt an Cäsium und Rubidium im Gabbro von Norheim ist, der jenes Gesteines (auf keinen Fall) zur Darstellung grösserer Mengen Cäsium und Rubidium, ist, somit kein Silicatgestein der Pfalz geeignet, soweit meine Untersuchungen reichen. Ob die Melaphyre, Gabbro u. s. w. von andern Punkten der Erde ebenfalls diese beiden Alkalien enthalten, ist eine Frage, die zu beantworten mir die Zeit fehlte und voraussichtlich fehlen wird, obwohl dieselbe ganz interessante Untersuchungen veranlassen und nicht unwichtige Resultate geben könnte. Demnach (notamment) ist die sauren Silicatgesteine der Pfalz, da die quarzföhrnden Porphyre, scheinbar alle kein Cäsium und Rubidium zu enthalten. Von der grossen Porphyrmasse am Kreuznach, aus der die Nahequellen zu Tage treten, kann ich dieses wenigstens mit aller Gewissheit behaupten, da ich habe denselben Gesteine genau auf dieselbe Methode wie die Gabbro

bros darauf geprüft. Diese Thatsache ist von Wichtigkeit für meine schon im Vorjahre skizzirte Ursprungstheorie der Soolquellen von Münster am Stein und Dürkheim, die ich zum Gegenstand einer in Angriff genommenen Separatarbeit gemacht habe.

Eine weitere Frage, die mir durch Beobachtungen und Untersuchungen zu beantworten oblag, war die, wo und in welcher Rolle hat man sich das Cäsium und Rubidium in diesen Eruptivgesteinen zu denken.

Aus der bald grösseren bald geringeren Reichhaltigkeit der bei meinen chemischen Arbeiten erhaltenen Kaliumplatinchloridniederschläge an Cäsium und Rubidium schloss ich im Vorjahre auf eine ungleiche Vertheilung dieser Metalloxyde in dem Gesteine und erklärte mir diese Erscheinung dadurch, dass diese Alkalien keine Vertreter des Kali in den kalihaltigen wesentlichen Gemengtheilen des Gabbro, im Labrador (mit 0,686 % KO) und im Diallag (mit 0,326 % KO) seien, sondern dass sie ein cäsium- und rubidium-haltiges resp. reiches, etwa polluxartiges Mineral constituiren helfen, welches als unwesentlicher aber originärer Gemengtheil dem Gabbro in ungleicher Vertheilung eingemengt sei.

Nun habe ich weder im Gabbro von Norheim noch in den Eruptivgesteinen der Pfalz ein anderes als die oben namhaft gemachten Gemeng-Mineralien beobachten können, ferner können diese, mit Ausnahme des Labradors und Diallags, nicht cäsium- und rubidiumhaltig sein, denn sie enthalten gar keine Alkalien, und drittens enthalten, wie mitgetheilt, alle sog. Melaphyre der Pfalz nahezu gleiche Mengen dieser beiden Alkalien. Aus diesen Gründen wird man wieder zu der Ansicht zurückgedrängt, dass diese beiden Alkalien das nahe verwandte Kali vertreten. Dadurch wird es wahrscheinlich, dass sowohl Labrador als Diallag Cäsium und Rubidium enthalten, obwohl es ebenso möglich wäre, dass nur das eine oder das andere dieser beiden Mineralien jene Elemente enthielte. Um diese Frage sicher zu beantworten, müsste man 20 bis 30 Gramm dieser beiden Gemengtheile rein geschieden herauslesen. Und dieser Arbeit kann man

sich unmöglich unterziehen; habe ich doch 30 bis 40 Stunden nöthig gehabt, um so viel von diesen beiden Mineralien auszulesen, als zu den oben mitgetheilten Analysen unentbehrlich war.

Wesshalb ich in dem einen Falle das Cäsium in dem unausgewaschenen Kaliumplatinchloridniederschlage im Spectralapparate sehen konnte, in den anderen Fällen nur nach 10—15maligem Auskochen jenes Doppelsalzes, ist mir noch heute nicht verständlich.

Um die Frage zu beantworten, ob vielleicht die sekundären Mineralien auf Gängen, Klüften und Drusen, die in allen pfälzischen Melaphyren sehr häufig sind, grössere Mengen dieser Alkalien angereichert enthielten, analog dem Pollux (mit 34 % CsO) in den Drusen des Granites der Insel Elba, untersuchte ich diese mir in grösseren Mengen zugänglichen Mineralien (Analcim, Prehnit, Datolith, Harmotom, Chabasit) auf die beiden Alkalien, fand letztere aber nicht obwohl alle genannten Mineralien kalihaltig waren.

Bei diesen immerhin zeitraubenden, qualitativen Analysen fahndete ich nicht auf ganz geringe Spuren dieser Elemente; denn mir lag nur daran, zu erfahren, ob es in der Pfalz ein Mineral gäbe, das so reich an Cäsium und Rubidium sei, um diese daraus in grösseren Mengen gewinnen zu können.

Ausser den schon längst, besonders durch Herrn Dellmann in Kreuznach bekanntgewordenen Zeolithen und Gangmineralien im pfälzischen Gebirge habe ich auf meinen letzten geognostischen Touren keine derivativen Mineralien gefunden, obwohl in jedem Steinbruche, an jeder Entblössung anstehenden Gesteins mein Augenmerk auf diesen Punkt gerichtet war.

Ob Andere nach mir glücklicher sein mögen, bezweifle ich.

Aus Gründen, die ich in meiner vorjährigen Mittheilung ausführlich dargelegt habe, hielt ich es für möglich, dass die Asche der Vegetation auf dem cäsium- und rubidiumhaltigen Boden der Pfalz so reich an diesen Alkalien sein könne, um jene zur Darstellung grösserer

Mengen von diesen benutzen zu können. Ich untersuchte zur Entscheidung dieser Frage die Asche einer unserer kalireichsten Pflanzen, die des Rebstockes, und zwar die vom Riesling aus Weinbergen, welche unmittelbar auf dem verwitterten Gabbro von Norheim angelegt sind.

130 Gramm dieser Asche nahm ich in Untersuchung; füllte nach Abscheidung aller Erden und alkalischen Erden aus der kalten, vollkommen gesättigten Lösung aller Chloralkalien alles Kali, Cäsiumoxyd und Rubidiumoxyd mit Platinchlorid. Durch 15mal wiederholtes Auskochen dieses Niederschlages nach der von Herrn Bunsen angegebenen Methode erhielt ich 0,3230 Gramm Platindoppelsalz, in welchem die grössere Hälfte alles etwaigen Cäsiums und Rubidiums enthalten sein mochte. Dieser ganz lichtgelbe Waschrückstand zeigte im Spectralapparate neben Kalium viel Rubidium, aber keine Spur von Cäsium. Das war sehr seltsam!

Mit der vorläufigen, später gerechtfertigten Annahme, in diesem gemengten Doppelsalze sei gar kein Cäsium, wurde die Menge Rubidium in der Asche bestimmt. Aus 130 Gramm Asche erhielt ich 0,0216 % Chlorrybidium, also ohne die Verluste beim Auswaschen des Platindoppelsalzes annähernd richtig 0,03 % Chlorrybidium; das heisst in anderen Worten, aus 30 Centner Rebasche kann man 1 Pfund Chlorrybidium gewinnen.

Da nun bekanntlich die Asche von Buchen oder anderm Holze kaliärmer als Rebholzasche ist, wird voraussichtlich jene auch weniger Rubidium enthalten als diese. Ich habe aus diesem Grunde erstere nicht untersucht; denn diese Untersuchung hat keine praktische Bedeutung, und die wissenschaftliche dürfte ohne so mühsame Arbeiten zu beurtheilen sein.

Um nun, da mir hinlängliches Material zur Disposition stand, zu entscheiden, ob die auf cäsiumhaltigem Boden wachsende Rebholzasche keine Spur dieses Alkalis enthalte, füllte ich das bei der obigen quantitativen Analyse erhaltene Gemenge von 0,027 Gramm Chlorrybidium mit 0,0840 Gramm Chlorkalium mittelst Platinchlorids und wusch den erhaltenen Niederschlag so lange aus, bis von

ihm nur noch ein kleiner Rest für 3 bis 4 Spectralproben übrig blieb. Derselbe erwies sich als chemisch reines Rubidiumplatinchlorid ohne Spur von Kalium und auch ohne Spur von Cäsium.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nun:

1) dass man aus Asche von Pflanzen, die auf cäsiumhaltigem Boden pfälzischer Melaphyre (ich bediene mich vorläufig wegen der Kürze dieses Wortes noch dieses schlechten, unpassenden Namens) gewachsen sind, kein Cäsium gewinnen kann. Die Gewinnung von Rubidium aus derselben ist, wie oben gezeigt, wohl möglich, aber nicht lohnend, da man dasselbe so leicht und in grösseren Mengen aus den bei der Lithiongewinnung erhaltenen Rückständen aus dem Lepidolith und Lithionglimmer gewinnen kann;

2) dass Cäsium nicht von der Vegetation aufgenommen wird, selbst wenn es ihr eben so bequem wie die andern Alkalien geboten wird.

In meiner vorjährigen Mittheilung führte ich das Vorkommen des Rubidiums in 4 Pflanzenarten von 5 Orten an; dazu kamen in dieser Mittheilung dasjenige in einer dieser Pflanzenarten (Runkelrübe) von noch 5 andern Orten, und dasjenige in einer fünften Pflanzenart, dem Buchenholze, ausser dem Vorkommen von Rubidium in dem Weinstocke von Norheim.

Keiner der Analytiker, von denen dieses Vorkommen von Rubidium angegeben ist, sagt dabei, dass er eine Spur Cäsium neben dem Rubidium gefunden habe.

Ich sprach früher trotzdem die Meinung und Vermuthung aus, dass in den Stoffen, in welchen bisher nur Rubidium gefunden worden sei, sich bei weiteren Forschungen auch das Cäsium auffinden lassen würde. Als neuere Untersuchungen, bei denen nicht nur Spuren sondern für kleine chemische Untersuchungen hinreichende Mengen Rubidium aus vegetabilischen Stoffen erhalten wurden, in denen man kein Cäsium entdeckte, mich in jener Vermuthung stutzig machten, stellte ich mit dem aus Rebholzasche erhaltenen Rubidium die mitgetheilten Untersuchungen auf Cäsium an, deren Resultat in der Auf-

stellung des Gesetzes gipfelt, dass Cäsium nicht von der Vegetation aufgenommen wird.

Ob dieses Gesetz in Bezug auf alle Pflanzen richtig ist, müssen fernere, darauf gerichtete Untersuchungen entscheiden; denn ich verhehle mir nicht, es ist immerhin gewagt, aus wenigen und vereinzeltten Beobachtungen ein Gesetz aufstellen zu wollen. Es wäre ja denkbar, wenn auch, soviel mir bekannt, bisher ohne Analogon, dass gewisse Pflanzen das ihnen gebotene Cäsium verschmähen, während es andere begierig aufnehmen.

Indem ich diesem Gesetze Ausdruck gebe, ist es weniger meine Absicht, eine unzweifelhafte Thatsache hinzustellen, als vielmehr auf diesen Gegenstand die Aufmerksamkeit und die Untersuchungen der Chemiker und Pflanzenphysiologen zu lenken.

Den Aerzten, Zoologen und Physiologen muss ich es überlassen, zu untersuchen, ob der thierische und menschliche Organismus in gesundem und krankem Zustande beim Genuss von cäsium- und rubidiumhaltigem Quellwasser Cäsium und Rubidium neben oder statt des Kaliums aufzunehmen fähig ist, und welche Wirkung diese Elemente auf den gesunden und kranken Organismus ausüben. Mir scheinen das ganz interessante Fragen zu sein.

Dass die Pflanzen aus einem Boden, der alle Alkalien enthält, das Cäsium nicht aufnehmen, obwohl es dem Kalium und Rubidium chemisch so nahe, wie kaum zwei andere Elemente unter sich, verwandt ist, scheint eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung zu sein, die man an anderen Elementen in der organischen Natur bisher noch nicht gemacht haben dürfte; denn die Pflanzen nehmen viele unwesentliche zufällige Stoffe in sich auf, weil der Grund und Boden sie ihnen mit ihren wesentlichen und nöthigen Nahrungsmitteln gelöst aufdrängt.

Während aus dem Erdboden das Rubidium in die organische Natur Eingang findet und dort angereichert, gleichsam magazinirt wird, bleibt alles Cäsium in dem Erdboden und kann angespeichert werden in derivativen anorganischen Stoffen. Wir finden es deshalb öfters und

in grösseren Mengen als das Rubidium in den Quellen, besonders in den Sool- und Thermalquellen, sowie in Ab-sätzen derselben, z. B. im Carnallit, und ganz auffallend angereichert im zeolithartigen Pollux im Granit der Insel Elba. Hiermit steht die Beobachtung nicht im Wider-spruche, dass man in manchen Sool- und Thermalquellen, in denen man Cäsium und Rubidium quantitativ zu be-stimmen sich bemüht hat, mehr Rubidium als Cäsium ge-funden hat, wie in den Soolquellen von Dürkheim, in der Mur- und Ungemach-Quelle von Baden-Baden; denn die Anreicherung des Cäsiums aus dem soolbildenden Ge-steine in die Quelle ist eben nur relativ gegenüber dem Rubidium, das zum Theil in die Pflanzen unmittelbar durch die Soole übergeht. Zudem erfolgt die Bildung der Soolen zum grössten Theile, oft ausschliesslich in Tie-fen, wohin die Wirkung der organischen Natur sich nicht erstrecken kann. Solche Quellen wie die genannten sa-gen uns nur, dass sie aus einem Gesteine ihre Salze neh-men, das sehr viel reicher an Rubidium als an Cäsium ist, oder das leichter Rubidium als Cäsium hergiebt; dazu kommt, dass man weder in Quellen noch in deren Ur-sprungsgesteine die absoluten Mengen dieser beiden Al-kalien bisher genau hat ermitteln können. So hat Herr Bunsen bei seinen ersten Arbeiten über diese Alkalien nur wenige Gramm weinsaures Cäsiumoxyd aus einem Centner Mutterlauge der Saline Dürkheim gewonnen, bei den jüngsten Arbeiten aber ungleich mehr.

Gegen die obige Ansicht, dass das Cäsium in anor-ganischen Stoffen sich anreichere, spricht ebenso wenig die Thatsache, dass man in 2 Quellwassern, in dem von Hall in Oberösterreich und der Ottilienquelle bei Paderborn, nur Rubidium gefunden hat. Diese Quellen nehmen eben ihre Salze aus einer Gebirgsart, welche kein Cäsium ent-hält. Dass es solche Gebirgsarten giebt, beweist die Un-tersuchung des Basalts von Annerode durch Herrn En-gelbach, des grauen Gneiss von Freiberg durch Herrn Rube und des Carlsbader Granits durch Herrn Erd-mann.

Das Vorkommen aller wesentlichen und unwesent-

lichen Bestandtheile der chemisch und medicinisch höchst merkwürdigen und weit berühmten Sool- und Thermalquellen von Münster am Stein (Kreuznach) und von Dürkheim, und zwar dieses Vorkommen der Bestandtheile in ungefähr ähnlichem relativem Mengeverhältnisse, wenigstens in Bezug auf die massgebenden fünf Alkalien, in dem Eruptivgesteine von Norheim und allen ähnlichen der ehemaligen Pfalz, ferner die Art der Sedimentschichten und der geologische Bau des pfälzischen Gebirges, sowie die Geognosie der beiden genannten Quellsysteme führten mich zu einer neuen Theorie über den Ursprung, Lauf, Austritt und das Alter dieser Quellen unter gänzlicher Verwerfung der verschiedenen bisherigen Hypothesen und Theorien.

Ich skizzirte in der vorjährigen Mittheilung kurz diese Theorie. Die ausführliche Darlegung derselben und die Beweisführung für deren Richtigkeit will ich zum Gegenstande eines selbstständigen Aufsatzes machen.

Berlin, im März 1866.

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: 1866

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Laspeyres Hugo

Artikel/Article: [lieber das Vorkommen des Cäsiums und Rubidiums in einem plutonischen Silikatgesteine der](#)

[preussischen Rheinprovinz 155-170](#)