Knochenbrühe so viele Widersacher gefunden hat, liegt, meiner Ansicht nach, weniger darin, dass ihre Bereitung kostbar ist, dass man ihren Geschmack, oder ihre Nahrhaftigkeit angreift, dass Privatrücksichten nicht im Spiel sind, sondern weil die Sache wieder etwas Neues geworden ist. Alles Neue erweckt sich Freunde, aber um so mehr Feinde, je tiefer es in das Leben einzugreifen strebt.

Die Einführung der Knochenbrühe dürfte bei uns einen neuen Zweig der Industrie erwecken, aus dem gewiss manche andere Vortheile entspringen werden. Es muss der nützliche Gegenstand weiter verfolgt werden, auch wenn der Vortheil nicht ganz nahe liegt, und nur die Aussicht vorhanden ist, dass er einstens überwiegend sein wird. Nie aber kann es Princip in der Gesellschaft sein, etwas Nützliches, — hier einen Nahrungsstoff, — fallen zu lassen, weil der Gewinn nicht gleich dabei ist.

7) Ueber die Schmelzbarkeit einiger Glycin-, Lithion- und Zirkonerde-Silicate,

VON

P. BERTHIER.

(Annales de Chimie et de Physique T. 59. Juin 1835.)

Viele Silicate werden durchaus nicht von den Säuren angegriffen, dagegen werden aber alle, welche stark basisch sind, mag nun die Basis sein, welche sie wolle, durch starke Säuren zerlegt. Um ein solches Silicat, das der Einwirkung der Säuren widersteht, durch dieselben angreifbar zu machen, wird es mehr oder weniger stark mit einem im Ueberschuss angewendeten basischen Oxyde erhitzt. Zu diesem Behufe bedient man sich gewöhnlich entweder des Kalis, Natrons, Baryts und Bleioxyds, oder auch des Kalks, vorzüglich aus ökonomischen Gründen bei Producten, die in grösserem Maassstabe dargestellt werden. Ich habe die Menge dieser Erde zu bestimmen gesucht, die nöthig ist, um den Smaragd, den Triphan und die Zirkone schmelzbar zu machen, und theile nun meine Versuche darüber zugleich als Anhang zu denen mit, die ich früher über die Schmelzbarkeit der Silicate im Allgemeinen, in meinem Handbu-

che „der Probirkunst,“ *) bekannt gemacht habe. Wird der Smaragd von Limoges mit seinem gleichen Gewicht weissen Marmors gemengt und in einem ausgefütterten Tiegel bis 150° des Pyrometers erhitzt, d. h. auf dieselbe Weise, wie die Eisenproben, so kommt er zum vollständigen Schmelzen und wird dabei sehr flüssig. Die erkaltete Masse ist fest, glasartig, durchsichtig, farblos oder rauchgrau, und stellenweise mit einer klaren, grünen Färbung nüancirt, welche ohne Zweifel von Chrom herrührt. Dieses Glas hat beinahe die Zusammensetzung des dreifachen Silicats GAC_4S_9 , eine Zusammensetzung, die man durch folgende Formel ausdrücken kann: $\text{GS} + 2\text{AS} + 2\text{C}_2\text{S}_3$. Die pulverisirte oder noch besser fein zerriebene Substanz wird leicht und vollständig durch Schwefelsäure und Salzsäure zersetzt, und bildet dabei ein Gelée, woraus man sehr leicht die Beryllerde ausziehen kann.

Schmelzt man den Smaragd mit kohlensaurem Kalk blos in der Absicht, um Beryllerde daraus darzustellen, so ist es nicht nöthig, hierzu ausgefütterte Tiegel anzuwenden, und es ist sogar vortheilhafter, blosse Tiegel zu nehmen, weil dann mit grösseren Mengen auf einmal operirt werden kann, vorzüglich wenn man beim Eintragen der zu schmelzenden Masse in den Tiegel, nicht unterlässt, dieselbe mittelst einer Mörserkeule stark einzudrücken; aber dann muss man auch Sorge tragen, die Tiegel nicht längere Zeit, als zur Schmelzung der Masse nöthig ist, im Feuer zu lassen, weil, wenn diess verabsäumt wird, es oft geschehen würde, dass die glasige Masse durch den Tiegel in den Ofen flösse.

Der Triphan von Schweden $\text{LS}_2 + 2\text{AS}_2$ schmilzt bei 150° zu einem durchsichtigen Glase, das aber durch Säuren nicht angegriffen wird. Wird dasselbe Mineral mit 1,09 kohlensaurem Kalk, welcher 0,61 kaustischer Kalkerde entspricht, in einem ausgefütterten Tiegel erhitzt, so giebt es ein festes, blasenfreies, vollkommen durchsichtiges und farbloses Glas, das auf der Oberfläche sehr kleine geschmolzene Körnchen hat. Dieses wird vollständig durch Säuren zerlegt, und giebt bei Behandlung mit Schwefelsäure 0,192 schwefelsaures Lithion, ein Beweis, dass sich hierbei nicht die geringste Spur dieses Alkalis verflüchtigt hat. Man kann demnach diese Methode mit

*) S. d. J. Bd. V. Pag. 273.

Vortheil zur Darstellung des Lithions anwenden. Das erhaltene Glas muss folgendermaassen zusammengesetzt sein:

Kieselerde	0,412
Kalkerde	0,378
Thonerde	0,158
Lithion	0,055
	<hr/> 1,000.

und seine Formel ist: $LS + 2AS + 3CS$.

Das Lithion, welches wegen seiner Eigenschaften zwischen den Alkalien und alkalischen Erden mitten inne steht, nähert sich also den letztern durch seine Feuerbeständigkeit. Die eigentlich sogenannten Alkalien, das Kali und Natron, sind im Gegentheil flüchtig, weshalb es nicht möglich sein würde, solche Mineralien, die dieselben enthielten, mit Genauigkeit auf die Weise zu analysiren, dass man sie mit Kalk bei einer hohen Temperatur zusammenschmelze. Denn 10 Grammen reiner Feldspath von Ellenbogen in Böhmen, der in der dortigen Porcellainfabrik als Zuschlag (*petunzé*) angewendet wird, gaben, wenn dieselben in einem ausgefütterten Tiegel bei 1500 mit 10 Grammen weissem Marmor, welche 5,54 Gr. Kalkerde entsprechen, geschmolzen wurde, einen König, der nicht mehr als 14,50 Gr. wog, während, wenn sich nichts verflüchtigt hätte, er 15,54 Gr. gewogen haben müsste. Diese Masse war glasig, durchsichtig, farblos, und hatte auf der Oberfläche einige sehr kleine geschmolzene Eisenkörnchen. Säuren griffen sie sehr leicht an, und man fand darin auf 641 Theile Kieselerde 59 Th. Kali, während doch das Mineral 0,164 Kali und 0,641 Kieselerde enthielt; hieraus sieht man, dass sich fast zwei Drittel des Alkalis während des Schmelzens mit kohlensaurem Kalk verflüchtigt haben.

Das Silicat ZS bildet die Grundformel für die Zirkone und Hyacinthe. In diesen Mineralien kommt eine kleine Menge Eisen vor; welche selten über ein Hunderttheil geht. Erhitzte man in einem ausgefütterten Tiegel Mischungen von Zirkonen von Expailly in verschiedenen Verhältnissen mit Quarz und kohlensaurem Kalk, so war es leicht, alle doppelten Silicate vom Zirkon, die man zur Untersuchung vorgeschlagen hat, darzustellen.

Ich habe folgende Mischungen angewendet:

	I	II	III	IV	V	VI
Zirkone	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Quarz	1,6	3,3	6,7	10,0	16,7	33,4
Marmor	11,1	11,1	11,1	11,1	22,2	22,2

Welches giebt:

Kieselerde	0,280	0,341	0,440	0,509	0,345	0,511
Zirkonerde	0,377	0,341	0,260	0,254	0,230	0,169
Kalk	0,343	0,318	0,270	0,237	0,425	0,320
	$Z_2C_2S_3$,	ZCS_2 ,	ZCS_3 ,	ZCS_4 ,	ZC_2S_3 ,	ZC_2S_8 .

	VII	VIII	IX
Zirkone	10,0	10,0	10,0
Quarz	26,7	10,1	23,4
Marmor	22,2	33,3	33,3

Was giebt:

Kieselerde	0,614	0,347	0,515
Zirkonerde	0,134	0,171	0,127
Kalkerde	0,253	0,482	0,358
	ZC_2S_9 ,	ZC_3S_4 ,	ZC_3S_8 .

I gab eine steinige weisse Masse, die undurchsichtig, ohne Glanz, stark zusammengehäuft, und wie eine Schlacke mit Höhlungen durchzogen war.

II gab eine emailweisse Masse, die undurchsichtig war, einen glänzenden und stellenweise blättrigen Bruch hatte.

III eine feste Masse ohne Blasen, die theils steinartig, undurchsichtig war, und einen emailleähnlichen Bruch hatte, theils glasig, durchsichtig war, und einen muschelartigen Bruch und Diamant-Glanz hatte.

IV eine feste, blasenfreie, halbglasige Masse, die halbglassig aber stark geschmolzen war.

V eine steinige Masse, die fest, oder mit kleinen Blasen versehen, hart, zähe war, und einen körnigen, matten Bruch von rauchgrauer Farbe hatte; und nur erweicht zu sein schien.

VI ein festes, blasenfreies, gleichmässiges und durchsichtiges Glas von rauchgrauer Farbe, und breitmuschligem sehr glänzendem Bruche.

VII eine weisse, steinartige, undurchsichtige Masse von egalem und porcellanartig glänzendem Bruch, und wie Bimsstein mit abgerundeten Höhlungen durchzogen. Sie konnte nicht vollkommen geschmolzen gewesen sein, auch enthielt sie im Innern kleine geschmolzene Eisenkörnchen.

VIII war pulverförmig geblieben, oder höchstens theilweise etwas zusammengesintert.

IX endlich war vollkommen geschmolzen, und gab ein festes, blasenfreies, gleichmässiges Glas, das durchsichtig und von einer steinartigen undurchsichtigen Kruste eines weissen Emails umhüllt war.

Diese Versuche zeigen, dass die Zirkonerde bei Schmelzung der Silicate fast dieselbe Rolle, wie die Thonerde spielt, nur ist sie in noch geringerem Grade schmelzbar, wie man diess auch erwarten konnte. Hierbei wurde das Eisen fast jedesmal vollständig reducirt; aber das Gusseisen hat sich nur dann ganz an die Oberfläche der Könige begeben, wenn die Masse recht flüssig geworden war. Diess giebt ein vortreffliches Mittel ab zu sehen, in welchem Grade eine Substanz, die man nur erst nach dem Wiedererstarren beobachten kann, flüssig ist.

Die Kalk-Zirkonsilicate, in denen der Kalk wenigstens ein Drittel ausmacht, werden durch Säuren zerlegt, und können sehr wohl zur Darstellung der Zirkonerde dienen. Die beiden ersteren jedoch, welche man bekanntlich erhält, wenn zu den Zirkonen nur sehr wenig fremdartige Substanz zugesetzt wird, eignen sich zu diesem Behufe am besten. Da das erstere niemals sehr flüssig wird, so bleibt das Eisen, in kleinen Körnern darin zurück, die man davon nicht abscheiden kann; aber das zweite schmilzt vollkommen, alle Körner kommen auf die Oberfläche, und es bleibt auch nicht eine Spur davon im Innern zurück. Nimmt man daher die Kruste des Königs vorsichtig mit dem Hammer ab, oder digerirt man vor dem Zerschlagen der Masse dieselbe so lange mit Salzsäure oder Königswasser, bis alle Körner aufgelöst sind, so kann man ziemlich leicht den ganzen Eisengehalt abscheiden, ohne dabei einen merklichen Verlust an Zirkonerde zu haben.

Um die Zirkone durch Säuren angreifbar zu machen, wäre es hinreichend, sie mit ihrem gleichen Gewicht kohlensauren Kalkes ohne Zusatz von Quarz zu erhitzen; und man würde dann das Silicat ZCS erhalten. Aber da dieses Silicat kaum weich wird, wenn die Mengung dieser Substanzen nicht ganz innig geschah, so würde ein Theil der Zirkone der Einwirkung des Kalks entgehen, und mit der gelatinösen Kieselerde rein verloren sein. Schmilzt man Zirkone im Silbertiegel mit dem

4 bis 5fachen ihres Gewichts Aetzkali, so wird das Gernenge vollkommen flüssig. Wird es darauf in Wasser gethan, so löst sich nicht mehr als: 0,05 Kieselerde auf, während die Zirkone wenigstens 0,33 enthalten, und der wohlausgewaschene Rückstand wiegt nach der Calcination 1,25, woraus hervorgeht, dass diess ein Doppelsilicat von Zirkonerde und Kali ist.

Dasselbe löst sich vollständig in Salzsäure auf.

Ich habe zwei Silicaté von Zirkonerde und Bleioxyd dargestellt und zwar durch Zusammenschmelzen folgender Mischungen bei 500 des Pyrometers.

	Gr.	At.	Gr.	At.
Zirkone von Expailly	17,18	1	17,18	2
Bleiglätte	41,85	3	20,93	3
Was giebt:				
Kieselerde	0,097		0,150	
Zirkonerde	0,194		0,300	
Bleioxyd	0,709		0,550	
	ZPS		Z ₂ PS ₃ .	

Die erstere Mischung war zu einem ziemlich flüssigen Teige geschmolzen, der nach dem Erkalten eine feste homogene Masse darstellte, von schöner gelber Farbe, und stark durchscheinend war, einen wachsartig glänzenden Bruch hatte und überaus dem Gummigutt ähnelte.

Die zweite Mischung war blos zu einem festen Teige geschmolzen. Nichts desto weniger zeigte die Gleichmässigkeit der Masse, dass das Mineral vollständig zersetzt war. Das erkaltete Silicat war fest, von wachsartigem beinahe glattem und wenig glänzendem Bruch, undurchsichtig oder höchstens an den Rändern etwas durchscheinend, und von wachsgelber ins Olivenfarbne sich ziehender Farbe.

Diese beiden Silicate werden durch stärkere Säuren vollständig zersetzt, und können, vorzüglich das erstere sehr wohl zur Darstellung der Zirkonerde dienen.

Wenn man, um Zirkonerde darzustellen, Hyacinthe im Silbertiegel mit einem kaustischen Alkali schmilzt, und darauf zur Abscheidung des Eisens die feuchte Zirkonerde mit Schwefelwasserstoff digerirt, und hernach mit schwefliger Säure, so geschieht es fast immer, dass die Erde nach dem Glühen eine blassgrüne Färbung annimmt. Diese Färbung verdankt sie dem Kupferoxyd, welches von dem Tiegel herrührt, da diese

selten von chemisch reinem Silber gemacht sind. Um das Kupfer von der Zirkonerde vollständig abzuscheiden, muss man seine Zuflucht durchaus zu Schwefelwasserstoff nehmen. Setzt man zu einer Auflösung dieser beiden Basen Ammoniak in grossem Ueberschuss, so ist der dabei erhaltene Niederschlag himmelblau, Ammoniak verändert ihn nicht, und er bleibt auch beim Trocknen blau; beim Glühen aber wird er ohne Braunfärbung schön grün, wie das kohlensaure Kupfer. Diess ist augenscheinlich eine chemische Verbindung der Zirkonerde mit dem Kupferoxyd, und sie könnte als Farbe angewendet werden, wenn die Zirkonerde nicht so selten wäre. Behandelt man diese Zirkonverbindung mit sehr wenig kohlensaurem Ammoniak, so löst sich viel mehr Kupferoxyd, als Zirkonerde, aber man gelangt niemals dahin, den Rückstand vollkommen zu entfärben. Lässt man die ammoniakalische Auflösung sieden, so scheidet sich das Kupfer aus, aber dessenungeachtet gelingt es nicht, die ganze Zirkonerde durch dieses Mittel abzuscheiden, weil, da die Auflösung durch das Sieden nur unvollständig zersetzt wird, sie sich durch Ruhe nicht klärt, und es deswegen fast unmöglich wird, sie zu filtriren.

Ist das zirkonsaure Kupferoxyd in kohlensaurem Ammoniak aufgelöst, und man setzt zur Flüssigkeit etwas Schwefelwasserstoff-Ammoniak im Ueberschuss, lässt sie darauf an der Luft so lange stehen, bis sie vollkommen entfärbt ist, so scheidet sich alles Kupfer aus, und man hat eine chemisch reine Auflösung von Zirkonerde in kohlensaurem Ammoniak.

Das Kupferoxyd kann von der Zirkonerde weder durch Oxalsäure noch durch Essigsäure getrennt werden.