

VI. *Ueber den Petalit und Spodumen;
von C. Rammelsberg.*

Es ist gewiß eine bemerkenswerthe Erscheinung, daß die Zusammensetzung des Petalits und Spodumens trotz mehrfacher Analysen bisjetzt noch zu keinen einfachen Ausdrücken geführt hat, da doch die Zahl ihrer Bestandtheile und die Schwierigkeit der Trennung derselben nicht groß zu seyn scheint.

Näheren Anlaß zu vorliegenden Untersuchungen gab die interessante Beobachtung G. Rose's¹⁾, daß das von Breithaupt mit dem Namen *Kastor* bezeichnete Mineral in den Spaltungsverhältnissen mit dem Petalit übereinstimmt, und sich beide nur durch das äußere Ansehen, durch geringe Differenzen im specifischen Gewicht unterscheiden, während auch die chemische Zusammensetzung, abgesehen von dem fehlenden Natrongehalt im Kastor, sehr nahe dieselbe ist, wenigstens wenn man die procentischen Werthe ihrer Bestandtheile ins Auge faßt. G. Rose ist geneigt beide für isomorph zu halten, macht aber zugleich darauf aufmerksam, daß eine neue vergleichende Analyse von ihnen wünschenswerth seyn möchte.

Ist auch die Analyse dieser lithionhaltigen Silikate mit keinen besonderen Schwierigkeiten verknüpft, so erfordert sie doch gewisse von den früheren Analytikern wohl nicht überall angewandte Vorsichtsmafsregeln, wenn das Resultat der Wahrheit möglichst nahe kommen soll. Insbesondere mache ich darauf aufmerksam, daß bei der Scheidung der Thonerde vom Lithion leicht etwas Alkali im Niederschlage bleibt, was bei dem hohen Sauerstoffgehalt des Lithions von Einfluß auf die relative Menge der Basen seyn muß.

Die weiter unten mitgetheilten Analysen beider Mineralien

1) Diese Ann. Bd. 79, S. 162.

ralien wurden mittelst kohlensauren Natrons und Fluorwasserstoffsäure ausgeführt.

Das Zusammenschmelzen des feinen Mineralpulvers mit der vierfachen Menge reinen kohlensauren Natrons (durch Glühen von krystallisirtem Bicarbonat bereitet) geschah mittelst des Plattner'schen Gebläses. Die mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure zersetzte Masse wurde in einer Platinschale nur im Wasserbade zur Trockne verdunstet. Die auf gewöhnliche Art abgeschiedene Kieselsäure wurde über der Berzeliuslampe geglüht; ich habe die Beobachtung Scheerer's ¹⁾, daß sie starkes Glühen mittelst des Gebläses erforderte, um ein constantes Gewicht zu liefern, hier nicht bestätigt finden können. Die geglühte Kieselsäure, mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron und ein wenig Kalihydrat gekocht, hinterließ immer einige Milligrammen Rückstand, der als unzersetztes Mineral betrachtet werden mußte. Die Thonerde wurde durch Ammoniak gefällt, von neuem in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, worauf zur Reduction des Eisenoxyds ein wenig schwefligsaures Kali hinzugefügt, und mit Kali gekocht wurde. Aus der Auflösung wurde dann die Thonerde nach Uebersättigen mit Chlorwasserstoffsäure durch Ammoniumsulfhydrat abgeschieden. Sie tritt dann nach dem Glühen nur einige Milligrammen an Wasser ab, enthält aber noch Kieselsäure, deren Menge bestimmt wurde, indem man sie mit wenig Wasser und Schwefelsäure erhitze, wobei jene zurückblieb.

Bei der Zerlegung durch Fluorwasserstoffsäure wurde die Thonerde in ähnlicher Weise zuerst durch Ammoniak, und nach dem Wiederauflösen durch Ammoniumsulfhydrat abgeschieden, und dann erst vom Eisen getrennt. Die schwefelsauren Alkalien verwandelte man in Chlorüre und zog das Chlolithium durch Behandlung mit 1 Th. absolutem Alkohol und 2 Th. Aether aus. In dem abgedampften Salze wurde die Menge des Chlors bestimmt, und fast genau so groß gefunden, als die Rechnung verlangt. Die

1) Diese Ann. Bd. 84, S. 335.

in jener Mischung unlöslichen Chlortire von Kalium und Natrium wurden auf die gewöhnliche Art getrennt, und das Natron zuletzt noch auf einen Rückhalt an Erden geprüft.

I. Spodumen.

Zur Analyse diente zunächst die Varietät von Utö, so wie ferner eine von Prof. Breithaupt mitgetheilte aus Tyrol (Sterzing oder Lisens), beide von bekanntem Vorkommen.

Das spezifische Gewicht, an grobem Pulver bestimmt, fand sich:

$$\text{Utö} = 3,1327$$

$$\text{Tyrol} = 3,137.$$

a. Spodumen von Utö.

1.	2.	3 (lebhaft grün gefärbt).
Mit kohlens. Natron.	Mit Fluorwasserstoffsäure.	
Kieselsäure 65,02		
Thonerde 27,70	29,47	30,26
Eisenoxydul Spur	Spur	Spur
Kalkerde 0,80	0,20	} nicht bestimmt
Talkerde 0,15	Spur	
Lithion	5,50	5,35
Natron	} 0,56	0,51
Kali		0,14

b. Spodumen aus Tyrol.

1.	2.	3.
Mit kohlens. Natron.	Mit Fluorwasserstoffsäure.	
Kieselsäure nicht best.	65,53	
Thonerde 27,91	29,97	29,25
Eisenoxydul nicht best.	1,40	1,45
Kalkerde 0,84	0,87	1,07
Talkerde 0,09	0,06	0,06
Lithion		4,49
Natron		0,07
Kali		0,07

Die Mittel dieser Versuche sind demnach:

	Utö.		Sauerstoff.	Tyrol.		Sauerst.
Kieselsäure	65,02		33,78	65,53		34,05
Thonerde	29,14		13,61	29,04		13,56
Eisenoxydul	Spur			1,42	0,31	
Kalkerde	0,50	0,14	3,33	0,97	0,26	3,09
Talkerde	0,15	0,06		0,07	0,03	
Lithion	5,47	3,00		4,49	2,46	
Natron	0,46	0,11		0,07	0,02	
Kali	0,14	0,02		0,07	0,01	
	100,88.			101,61 1).		

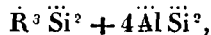
Die grüne Färbung des Spodumens hat mich veranlaßt, das Eisen als Oxydul anzunehmen.

Das Sauerstoffverhältniß der Monoxyde, der Thonerde und der Kieselsäure ist daher in

$$a. = 1 : 4,0 : 10,1$$

$$b. = 1 : 4,4 : 11,0.$$

Man kann aus vorstehenden Analysen nicht wohl ein anderes Verhältniß als 1 : 4 : 10 ableiten, und dies führt zu der Formel



welche der Spodumen mithin als eine Verbindung von *Bisilikaten* erscheinen läßt ²⁾).

Etwas anders und viel weniger einfach waren die früher gegebenen Formeln.

Hagen, welcher den Spodumen von Utö allein vollständig untersuchte ³⁾, und darin das Natron auffand, trennte dasselbe nicht vom Lithion, sondern bestimmte die Schwefelsäure in den schwefelsauren Alkalien, und berechnete

1) Hagen fand in dem Sp. aus Tyrol (Ratschinges) 66,027 Proc. Kieselsäure und 26,451 Proc. Thonerde und Eisenoxyd. Letztere Zahl ist wohl zu niedrig.

2) Dieselbe Formel hat früher schon v. Kobell angenommen, ehe das Natron im Mineral bekannt war.

3) Diese Ann. Bd. 48, S. 369.

daraus die Mengen beider, was bekanntlich kein sehr genaues Resultat liefert. Das Mittel seiner Bestimmungen ist:

			Sauerstoff.
Kieselsäure	65,022		33,79
Thonerde	26,837		12,53
Eisenoxydul	0,860	0,19	3,00
Lithion	3,836	2,13	
Natron	2,683	0,68	
	<u>99,238.</u>		

Hier herrscht das Sauerstoffverhältniß von 1 : 4,18 : 11,26. Hagen hat 1 : $4\frac{1}{2}$: 12 statt dessen angenommen; seine Formel $\text{Na}\ddot{\text{Si}} + 3\text{Li}\ddot{\text{Si}} + 6\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}^2$ muß man aber $2\ddot{\text{R}}\ddot{\text{Si}} + 3\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}^2$ schreiben.

Berzelius nahm dagegen 1 : 4 : 12 an, und gab dem Spodumen die Formel $\text{R}^3\ddot{\text{Si}}^4 + 4\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}^2$.

Man sieht, daß Hagen's Analysen fast zu demselben Resultat wie die meinigen geführt, und nur eine andere Deutung erhalten haben.

Hagen hat in dem Spodumen von Sterling (Massachusetts) in den Vereinigten Staaten die Alkalien nicht bestimmt; er fand 65,247 Proc. Kieselsäure und 27,556 Proc. Thonerde.

Nun erschien vor einiger Zeit eine Untersuchung des amerikanischen Spodumens durch G. Brush ¹⁾. Sie betrifft die Varietäten von Norwich und Sterling in Massachusetts; die Alkalien wurden als schwefelsaure Salze bestimmt, (d. h. also nicht getrennt, sondern nur, wie es von Hagen geschah, ihrer Menge nach berechnet). Die Mittel von je zwei Analysen sind:

Norwich.		Sterling.	
	Sauerstoff.		Sauerstoff.
Kieselsäure 62,89 ²⁾	32,67	62,76	32,61
Thonerde 28,42	13,28	29,33	13,75
Kalkerde 1,04 0,29	4,06	0,63 0,18	4,19
Lithion 5,67 3,12		6,48 3,56	
Natron 2,51 0,65		1,76 0,45	
	<u>100,53.</u>	<u>100,96.</u>	

1) *Am. Journ. of. Sc. II. Ser. X.* 370.

2) A. a. O. steht irrtümlich 62,39.

Auffallend ist hier der geringere Sauregehalt, da doch nach Hagen die zweite Varietät in dieser Beziehung ganz mit dem europäischen Spodumen übereinstimmt; nur Stromeyer fand in dem von Utö gleichfalls 63,3 Proc. Kieselsäure, alle übrigen Untersucher, Arfvedson, Regnault, Hagen und ich hingegen 65 bis 66 Proc.

Andererseits ist die Menge der Alkalien gröfser, als Hagen und ich sie fanden; die Richtigkeit der Zahlen dürfte wohl zu bezweifeln seyn, da Lithion und Natron nicht getrennt wurden.

Das mittlere Sauerstoffverhältnifs ist hier $= 1:3,27:7,92 = 0,92:3:7,27$. Brush hat es $= 1:3:8$ angenommen, und dadurch den dem Leucit conformen Ausdruck



gewonnen, welcher 1 At. des zweiten Gliedes weniger enthält als der von mir gefundene.

Nach Brush ist das spec. Gew. des Spodumens von Norwich $= 3,18$.

Schon früher hatte Bowen in dem Spodumen von Conway, Massachusetts, 65,3 Proc. Kieselsäure, jedoch nur 24,5 Proc. Thonerde gefunden¹⁾. Hiernach stimmt also der amerikanische Spodumen wenigstens im Säuregehalt mit dem europäischen überein.

Bis sich Gelegenheit findet, den ersteren zu untersuchen, möchte die von mir gegebene Formel, der die gröfsere Zahl von Analysen zur Seite steht, als die wahrscheinlichste angenommen werden.

Deutliche Krystalle von Spodumen waren bisher nicht bekannt; er kommt gewöhnlich in derben Massen vor, mit drei Spaltungsrichtungen, von denen sich zwei unter Winkeln von $93\frac{1}{2}^\circ$ und $86\frac{1}{2}^\circ$ schneiden, eine anderen der kürzeren Diagonale des dadurch gebildeten rhombischen Prismas parallel geht. Dana, Hartwell und Hitchcock haben neuerlich Spodumenkrystalle von Norwich, Massachusetts beschrieben, *welche die Form des Augits haben*²⁾.

1) *Amer. Journ. of Sc.* 1824, VIII. 120.

2) *Syst. of Min.* III. Edit. p. 693, und *Amer. Journ. of Sc.* II. Ser. X. p. 119, 264, (1850).

Fig. 3 Taf. IV. giebt die Abbildung eines solchen Krystalls und Fig. 4 seine Horizontalprojection. In der horizontalen Zone läßt sich die Fläche b^3 nur auf einer Seite beobachten. Oben (durch die punktirtten Kanten angedeutet) ist er theilweise verbrochen, und ebenso ist die Richtung der Kante zwischen o' und o'' nicht deutlich. Die übrigen Flächen glatt, obwohl nicht glänzend. Er besitzt die gewöhnliche Spaltbarkeit, am vollkommensten nach M , kaum weniger nach N . Die Oberfläche von M ist sehr fein gestreift in der durch die punktirte Linie bezeichneten Richtung, welche der Kante zwischen a und M entspricht, und in welcher gleichfalls deutliche Spuren von Spaltbarkeit gefunden wurden.

Die Messungen, die nur approximativ seyn konnten, zeigen in der That meistentheils nahe Uebereinstimmung mit den entsprechenden Winkeln des Augits, wie folgende Uebersicht zeigt, wo die Augitflächen mit den üblichen Buchstaben ¹⁾ bezeichnet sind.

Augit.	Spodumen.
$M : M = 87^\circ 6'$	$N : N = 87^\circ$
$M : r = 133 33$	$N : M = 133$ bis $133^\circ 30'$
$M : l = 136 27$	$N : b = 137$ bis $136 30$
$r : l = 90 0$	$M : b = 90$
$r : t = 74 1$	$P : M = 69 40'$
$s : s = 120 38$	$a : a = 117$
$s : r = 103 20$	$a : M = 100 30$
$z : z = 80 28$	$t^2 : t^2 = 79 30$
$z : l = 139 56$	$t^2 : b = 139 45$ bis 140
$o : o = 95 36$	$a^2 : a^2$
$o : r = 118 24$	$a^2 : M = 116.$

Die Fläche b^3 neigt sich gegen N unter $153—154^\circ$ und gegen M unter 107° . Eine solche ist beim Augit noch nicht beobachtet. Doch ist es wohl unzweifelhaft, daß sie $= a : \frac{1}{3} b : \infty c$ ist, da sie dann gegen N unter $153^\circ 24'$ und gegen M unter $106^\circ 57'$ geneigt seyn müßte.

1) Vergl. z. B. Naumann's Elemente der Min. 2. Aufl. S. 354.

Abgesehen von den Differenzen der Neigung $P:M$ und $a:a$, die wohl von der Unvollkommenheit der Messungen herrühren, stimmen also die Flächen mit denen des Augits überein, und es ist:

Augit.	Spodumen.
M	$N = a : b : \infty c$
r	$M = a : \infty b : \infty c$
l	$b = b : \infty a : \infty c$
t	$P = c : \infty a : \infty b$
s	$a = a' : b : c$
z	$t^2 = b : 2c : \infty a$
o	$a^2 = a' : b : 2c$
	$b^3 = a : \frac{1}{3}b : \infty c$

Die Flächen o' und o'' sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Wenn o' aufser a und M , auch noch mit a^2 und N in eine Zone fiele, so wäre sie $= \frac{1}{3}a' : b : c$. Dana und Hartwell haben $o' : M = 127^\circ$ gefunden; allein die Rechnung erforderte unter jener Annahme $140^\circ 18'$. Dagegen ist $o'' : M = 140^\circ$ gemessen, und eine Verwechslung beider hier vielleicht eingetreten.

Andere Krystalle hatten P , o' und o'' nicht, noch andere zeigten in der Endigung nur t^2 und a^2 . Sie sind von beträchtlicher Gröfse (bis $11\frac{1}{2}''$ lang und etwa halb so dick), grünlich grau oder bläulich gefärbt, an den Kanten durchscheinend.

Die Isomorphie von Augit und Spodumen ist wiederum einer jener zahlreichen Fälle von gleicher Form bei ungleicher Constitution. Allerdings bestehen beide Mineralien nur aus Bisilicaten, doch müfste man annehmen, dafs R^3Si^2 isomorph wäre mit ÄlSi^2 , wenn die Constitution beider analog seyn sollte, wozu indessen die bekannten Thatsachen nicht führen. Jedenfalls ist die Constitution eine ähnliche. Berechnet man das Atomgewicht des Spodumens mit Weglassung des Natrons, von dem höchstens 1 At. auf 27 At. Lithion kommt, so erhält man

10 At. Kieselsäure	5773,10	64,95
4 " Thonerde	2569,32	28,91
3 " Lithion	546,09	6,14
	<u>8888,51.</u>	<u>100.</u>

Ist das specifische Gewicht = 3,13, so ist das Atomvolum = 2840.

Dana hat gefunden, daß das Atomvolum isomorpher Körper sich der Gleichheit weit mehr nähert, wenn man es durch die Anzahl der Elementaratome der Verbindung dividirt ').

Nun ist das Atomgewicht des Kalk-Talk-Augits (Diopsids) = 2043,74, das spec. Gew. = 3,28, das Atomvolum mithin = 623. Die Zahl der Elementaratome in $\text{Ca}^3 \text{Si}^2 + \text{Mg}^3 \text{Si}^2$ beträgt 28, so daß $\frac{623}{28} = 22$.

Beim Spodumen ist die Zahl der Atome = 64, oder wenn man in der Thonerde 1 Atom = 1 Aequiv. Aluminium annimmt, nur 60; das reducirte Atomvolum ist mithin = 47 oder 44, und letztere Zahl ist genau die Doppelte von der des Augits.

II. Petalit.

Zur Untersuchung diente der blaßröthliche Petalit von Utö, dessen spec. Gew. sich in zwei Versuchen = 2,447 und 2,455 ergab.

Die Analysen *a*, *b* und *c* wurden mittelst kohlensaurer Natrons, *d* und *e* mittelst Fluorwasserstoffsäure ausgeführt.

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>	<i>e.</i>
Kieselsäure	77,90	77,60	77,88		
Thonerde	19,63			17,90	18,20
Lithion				3,16	3,44
Natron mit					
Spuren von Kali				0,91	1,48

woraus das Mittel ist:

- 1) *Amer. Journ. of Sc. II. Ser. IX.* Auch im Journ. f. prakt. Chemie Bd. 54, S. 115.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	77,79	40,42
Thonerde	18,58	8,67
Lithion	3,30	1,81
Natron	1,19	0,30
	<u>100,86.</u>	2,11

Das Sauerstoffverhältniß der Alkalien, der Thonerde und der Säure ist hier $= 1 : 4,1 : 19,1 = 0,95 : 3,86 : 18$. Nimmt man mit Rücksicht darauf, daß besonders bei den Alkalien ein geringer Verlust unvermeidlich ist, das Verhältniß $= 1 : 4 : 18$, so erhält der Petalit den Ausdruck



Es könnte scheinen, als wäre das Verhältniß $1 : 4 : 20$ und die daraus abgeleitete Formel



vorzuziehen, theils weil dann der Petalit gerade doppelt so viel Säure enthält als der Spodumen, theils weil dann beide Glieder der Formel gleiche Sättigungsstufen bilden. Allein schwerlich kann die Analyse einen Ueberschuß von Basen ergeben, und überdies ist ein Silicat mit dem Sauerstoffverhältniß $1 : 4$ in der Reihe der Sättigungsstufen weniger annehmbar als solche mit $1 : 3$ und $1 : 6$, wenigstens bei der Annahme von 3 At. Sauerstoff in der Kieselsäure.

Wenn, den mitgetheilten Analysen zufolge, auf 1 At. Natron 6 At. Lithion kommen, so würde die berechnete Zusammensetzung des Petalits seyn

	$3\text{R}\ddot{\text{Si}}^2 + 4\text{Al}\ddot{\text{Si}}^3$	$\text{R}^3\ddot{\text{Si}}^4 + 4\text{Al}\ddot{\text{Si}}^4$
Sauerstoff	$= 1 : 4 : 18$	$= 1 : 4 : 20$
Kieselsäure	18 At. $= 10391,58 - 76,43$	20 At. $= 11546,20 - 78,27$
Thonerde	4 „ $= 2569,32 - 18,90$	4 „ $= 2569,32 - 17,42$
Lithion	$\frac{1}{3}$ „ $= 468,08 - 3,44$	$\frac{1}{3}$ „ $= 468,08 - 3,17$
Natron	$\frac{3}{7}$ „ $= 167,53 - 1,23$	$\frac{3}{7}$ „ $= 167,53 - 1,14$
	<u>13596,51. 100.</u>	<u>14751,13. 100.</u>

Hagen erhielt bei seinen Analysen des Petalits von Utö folgende Zahlen ¹⁾:

1) Diese Ann. Bd. 48, S. 362.

	a.	b.	c.	Mittel.
Kieselsäure	77,222			77,22
Thonerde	17,216	17,195	18,000	17,47
Lithion		2,692	2,660	2,67
Natron		2,302	2,273	2,29
				<hr/> 99,65.

Hagen hatte das Sauerstoffverhältnifs $= 1 : 3\frac{3}{4} : 15$ angenommen, und die Formel $4R^3 \ddot{Si}^4 + 15\ddot{Al} \ddot{Si}^4$ oder eigentlich $Na^3 \ddot{Si}^4 + 3Li^3 \ddot{Si}^4 + 15\ddot{Al} \ddot{Si}^4$ gegeben, welche Berzelius in die oben angeführte zweite Formel mit dem Sauerstoffverhältnifs von $1 : 4 : 20$ verwandelt hat. Da die Alkalien nicht direct getrennt wurden, so mag auch hier die Menge des Lithions zu gering gefunden seyn. Die Kieselsäure, der wohl am genauesten bestimmbar Bestandtheil des Ganzen, liegt bei Hagen wie bei mir zwischen dem der beiden Formeln. Die analytischen Methoden gewähren aber keine vollständige Sicherheit der Bestimmung bei derartigen alkaliarmen Silicaten, bei denen kleine Unterschiede schon die Formel ändern. Wenn ich der ersten den Vorzug gebe, so möchte ich dârum doch nicht ihre unbedingte Richtigkeit zugestehen.

Dieser Umstand tritt ebenfalls bei einem Vergleich mit dem *Kastor* hervor, welcher nach Plattner kein Natron enthält, aber nach Demselben eine andere Zusammensetzung wie der *Petalit* hat, indem sein Sauerstoffverhältnifs $= 1 : 6 : 27$, und demzufolge seine Formel $= Li \ddot{Si}^3 + 2\ddot{Al} \ddot{Si}^3$ ist. Trotzdem sind die Differenzen im Kieselsäure- und Thonerdegehalt bei beiden nicht gröfser wie bei verschiedenen Analysen des nämlichen Minerals, da

	Petalit.	Kastor.
Kieselsäure	77,79	78,01
Thonerde	18,58	18,85
Lithion	3,30	2,76
Natron	1,19.	

Da man keinen Grund hat, an der Richtigkeit der Analyse des *Kastors* zu zweifeln, so müssen für jetzt Pe-

talit und Kastor für verschiedene Verbindungen gehalten werden.

Vor dem Löthrohr färbt der Petalit ganz deutlich die Flamme durch Lithiongehalt, wenn auch mehr als der Spodumen, der sich ebenso verhält, wobei die Natronfärbung hervortritt.

VII. *Ueber die Thorerde und die Donarerde.*

I. Auszug eines Schreibens des Hrn. A. Damour in Paris vom 26. März d. J. an Hrn. H. Rose.

Die Beschreibung der Eigenschaften des Metalls Donarium, welches in einem Minerale von Brevig, dem sogenannten Orangit enthalten ist, und die seines Oxyds, hatten in mir einige Zweifel über die wirkliche Natur derselben erregt. Ich habe deshalb etwas Orangit einer chemischen Untersuchung und darauf einer quantitativen Analyse unterworfen, wodurch ich die Gewissheit erlangt habe, daß das neue Metall weiter nichts als unreines Thorium, und daß das Mineral, aus welchem es dargestellt worden ist, identisch mit dem Thorit ist. Der Orangit unterscheidet sich in der That von dem Thorit nur durch seine minder dunkle und durch seine oraniengelbe Farbe. Wie dieser enthält er auch kleine Mengen von den Oxyden des Bleies, des Eisens, des Mangans, des Urans u. s. w.

Ich kann um so weniger Zweifel über die Aechtheit des Minerals, welches ich analysirt habe, hegen, da ich dasselbe von Hrn. Krantz selbst sehr theuer erkauft habe (18 Francs für das Quentchen). Die Stücke sind von einer schönen oraniengelben Farbe, von einem spec. Gew. von 5,19, und nach verschiedenen Richtungen spaltbar. Sie gelatiniren mit Säuren, und enthalten ungefähr 18 Proc. Kieselsäure. Die Thorerde, welche ich daraus dargestellt