

V.

Chemische Analyse des Liebenerits.

V o n

Joseph Dellacher,
Apotheker in Innsbruck.

Der hiesige Baudirektionsadjunkt, Herr Leonhard Liebener, fand auf seinen mineralogischen Ausflügen im Fleimserthale ein in einer rothen Feldsteinmasse eingewachsenes grünlich-weißes Mineral, welches ihm unbekannt war. Er übergab diesen Fund Herrn Dr. Stotter, Sekretär der naturhistorischen Sekzion des Ferdinandeums, zur Beurtheilung, der die Meinung aussprach, er dürfe aller Wahrscheinlichkeit nach ein neues Mineral enthalten. Weiter wurden einige Exemplare davon an Herrn Professor Haidinger nach Wien zur mineralogischen Prüfung gesendet, der sich gleichfalls für die Ansicht des Herrn Dr. Stotter erklärte, und das Mineral zu Ehren des Auffinders *L i e b e n e r i t* nannte. Herr Dr. Stotter gibt folgende äußere Kennzeichen desselben an: „Bisher wurde dieses Mineral nur in kleinen Kristallen gefunden, welche in einem rothen Feldsteine an Bette di Viezena oberhalb Predazzo in Fleims eingewachsen sind. Die Kristalle stellen regelmäßige sechsseitige Prismen ohne andere Kombination dar, und gehören daher dem rhomboedrischen oder Hexagonalsysteme an. Die Spaltbar-

keit ist parallel den Seitenflächen der Prismen, aber wenig deutlich; Bruch uneben; Härte = 2.4—5; spezifisches Gewicht 2.799; apfelgrün ins weißliche und grauliche; Strichpulver weiß; Glanz matt, etwas fettig, auf Bruchflächen Fettglanz; durchscheinend an den Kanten.“

Zur genauern Bestimmung und Feststellung des vorliegenden Minerals im System erübrigte noch die chemische Untersuchung desselben, die ich auf nachstehende Weise vorgenommen habe.

Qualitative Analyse.

Vor dem Löthrohre ist das Mineral nur in den feinsten Splintern bei Anwendung der stärksten Flamme schmelzbar, und brennt sich weiß. Die Löthrohrflamme wird hierbei weder für sich gefärbt, noch auch, wenn die Steinart mit einem Gemenge von Flußspath und zweifach schwefelsaurem Kali auf einem Platindraht geschmolzen wird. — Mit Phosphorsalz geschmolzen, wird das Mineral zerlegt, indem sich ein Theil desselben, mit vorübergehender Eisenfärbung, farblos löst, und die Kieselsäure ausgeschieden wird, die in der klaren Perle schwimmt, und diese an gewissen Stellen undurchsichtig macht. — Borax löst eine nicht unbedeutende Menge zur klaren farblosen Perle auf; bei größern Mengen jedoch tritt die beim Phosphorsalz bemerkte Erscheinung ein. — Mit Soda auf Platindraht geschmolzen, wird es gelöst, und erstarrt nach dem Erkalten zum milchweißen Glase; dasselbe zeigte sich, als der Schmelzversuch mit Soda auf Platinblech vorgenommen wurde. — Im Kolben erhitzt, setzt das Mineral Wasser ab, dessen Dämpfe weder Lackmus- noch Fernambukpapier in der Farbe ändern.

Das feingeschlammte Mineral wird theilweise von konz-

zentrirter Salzsäure in der Wärme aufgeschlossen, unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure. Die filtrirte Lösung enthält größtentheils Thonerde, nebst etwas Eisenoryd, Kalk- und Bittererde; ferner Kali, Natron, und eine äußerst geringe Menge Lithion. — Um zu erfahren, in welchem Oxydationszustande sich das Eisen befinde, wurde eine geeignete Menge des feinsten Steinpulvers in einem verschlossenen Kölbchen mit Salzsäure erwärmt, wobei die Lösung eine gelbe Farbe annahm; der Ueberschuß von Salzsäure wurde durch kohlensaure Kalkerde gesättigt, und die abfiltrirte neutrale Flüssigkeit sowohl mit Goldchlorid, als mit Kaliumeiseneyanid geprüft, wobei sich keine Veränderung ergab. Dieses Verhalten beweiset, daß das Eisen nur als Oxyd im Mineral enthalten ist.

Quantitative Analyse.

Zuerst schloß ich auf die gewöhnliche Weise das Mineral durch Glühen mit kohlensaurem Natron auf, und bestimmte sämtliche Bestandtheile, bis auf die Alkalien; sodann wurden letztere durch eine besondere Zerlegung mittelst kohlensaurer Baryterde bestimmt. Da jedoch das Mineral bisher nur in sehr geringer Menge aufgebracht und mir nicht auf einmal, sondern in theilweisen Parthien, und zwar von ungleicher Reinheit zugemittelt werden konnte, so war zu besorgen, daß die erwähnten zwei Analysen, zu Einem Resultate vereinigt, keine hinlängliche Genauigkeit verbürgen möchten. Ich verwendete daher die zuletzt erhaltenen, möglichst gereinigten Kristalle des Minerals zur nachstehenden Analyse, worin sämtliche Bestandtheile, zugleich mit den Alkalien, bestimmt wurden.

1. 1.379 Grammen sehr fein geschlämmtes und durch mehrere Stunden in warmer Luft vollkommen ausgetrock-

netes Mineral wurden $\frac{1}{4}$ Stunde lang stark geglüht, und nach dem Erkalten gewogen. Das Gewicht betrug 1.312 Grammen; der Verlust belief sich auf 0.067 Grammen, welche 4.86 Prozent Wasser darstellen.

2. Das Steinpulver wurde nun mit fünfmal so viel chemischreiner kohlen-saurer Baryterde innigst vermengt, und im Platintiegel zwischen Kohlen im Windofen durch eine Stunde heftig geglüht. Die zusammengesinterte gelblich-weiße Masse wurde mit verdünnter Salzsäure, welche keine Spur von Schwefelsäure enthielt, übergossen und gelinde erwärmt, worin sich die Kieselsäure bei Zusatz von destillirtem Wasser, bis auf einige leichte Flocken, vollständig löste. Die Zersetzung mit kohlen-saurer Baryterde war demnach vollkommen gelungen. Hierauf wurde die Flüssigkeit behutsam zur scharfen Trockne abgedampft, und der Rückstand mit konzentrirter reiner Salzsäure benetzt, welcher Einwirkung er durch einige Stunden in der Kälte überlassen blieb. Nun wurde der Salzurückstand mit Wasser aufgeweicht, erwärmt, die ungelöst gebliebene reine Kieselsäure auf einem Filtrum gesammelt und so lange ausgesüßt, bis die zuletzt abgelassene Flüssigkeit auf einem Platinblech ohne Rücklassung einer Spur verdampfte. Nach dem Trocknen wurde die Kieselsäure geglüht; ihr Gewicht betrug 0.679 Grammen oder 49.24 Prozent.

3. Die von der Kieselsäure getrennte Flüssigkeit wurde mit destillirter Schwefelsäure versetzt, um alle Baryterde niederzuschlagen; der hiebei verwendete Ueberschuß von Schwefelsäure wurde jedoch neuerdings mit Chlorbaryum und mit der Vorsicht niedergeschlagen, daß zuletzt nur eine vorwaltende Spur von Schwefelsäure in der Flüssigkeit blieb, was durchaus nothwendig war, um später, wenn es sich um die genaue Bestimmung der Alkalien handeln würde,

nur reinen Salmiak und nicht schwefelsaures Ammoniak verflüchtigen zu dürfen, da dieses stark spritzt, und einen Verlust nach sich zieht. Die Flüssigkeit wurde jetzt von der schwefelsauren Baryterde abfiltrirt, letztere gut ausgewaschen, und nicht weiter mehr berücksichtigt. Aus dem Filtrat wurden durch Ammoniak die Thonerde und das Eisenoryd niedergeschlagen und gut ausgefüßt. Der noch feuchte Niederschlag wurde in Salzsäure aufgelöst, und die Lösung mit einem starken Ueberschusse von Natrikalilauge gekocht, worin die Thonerde sich löste, und das reine Eisenoryd als Hydrat ungelöst zurückließ. Letzteres wurde ausgefüßt, getrocknet und geglüht; sein Gewicht betrug 0.036 Grammen; es sind also 2.61 Prozent Eisenoryd in dem Minerale enthalten.

4. Die Kaliflüssigkeit, worin die Thonerde aufgelöst war, wurde mit Salzsäure übersättigt, welche anfänglich die Thonerde niederschlug, dann aber wieder löste; aus der salzsauren Lösung wurde die Thonerde mit kohlensaurem Ammoniak niedergeschlagen, mit kochendem Wasser vollständig ausgefüßt, getrocknet und lange geglüht. Es wurden hiebei 0.420 Grammen oder 30.46 Prozent reine Thonerde erhalten.

5. Die von der Thonerde und dem Eisenoryd befreite Flüssigkeit in 3. wurde, da sie vermöge früherer Versuche nur geringe Mengen von Kalkerde und Bittererde enthielt, sammt dem Ausfüßwasser zur Trockne verdunstet, und der Salmiak nebst der Spur schwefelsauren Ammoniak (3.) bei beginnender schwacher Braunglühhitze verflüchtigt. Der Rückstand wurde mit einem Ueberschusse von destillirter Schwefelsäure versetzt, abgedampft und geglüht. Zuletzt wurden einige Stücke kohlensauren Ammoniak während des Glühens zugefetzt, um die sauren schwefelsauren Salze in

neutrale zu verwandeln; das Gewicht aller schwefelsauren Salze betrug 0.363 Grammen. Als die Glühung noch einmal mit Zusatz von kohlensaurem Ammoniak vorgenommen wurde, fand sich das Gewicht nicht im mindesten geändert.

6. Die eben erwähnten schwefelsauren Salze wurden mit einer hinlänglichen Menge Wassers, das mit einigen Tropfen Schwefelsäure angesäuert worden, ausgekocht, worin sie sich bis auf einen geringen weißen, flockigen Rückstand lösten, der, auf einem Filtrum gesammelt, ausgesüßt und geglüht wurde; er wog 0.008 Grammen oder 0.36 Prozent, und war reine Kieselsäure. 49.24 Prozent Kieselsäure wurden bereits in 2. gefunden; es sind also 49.60 Prozent Kieselerde in dem Mineral enthalten.

7. Die Lösung der schwefelsauren Salze in 6. wurde mit überschüssigem essigsaurem Baryt niedergeschlagen, der schwefelsaure Baryt durch Filtration geschieden, und die abgelaufene Flüssigkeit eingedampft, dann der Rückstand geglüht, um sämtliche essigsaure Salze in kohlensaure umzuändern; hierauf wurden sie mit Wasser ausgekocht, der unlösliche Rückstand auf einem Filtrum gesammelt und ausgesüßt, und die wässerige Lösung der kohlensauren Salze einstweilen bei Seite gestellt.

8. Der eben erwähnte unlösliche Rückstand wurde in verdünnter Salzsäure gelöst, hierauf der Baryt mit Schwefelsäure niedergeschlagen, und die hievon abfiltrirte Flüssigkeit im Platintiegel zur Trockne verdampft, dann der Rückstand geglüht, welcher in schwefelsaurer Kalkerde und schwefelsaurer Bittererde bestand, deren Gesamtgewicht 0.093 Grammen betrug. Dieser Rückstand wurde mit einer hinlänglichen (40—50fachen) Menge heißen Wassers ausgezogen, und hiezu ein gleiches Volumen Weingeist von 0.850

spezifischem Gewichte gemischt, wodurch aller schwefelsaure Kalk bis auf die letzte Spur unlöslich zu Boden fiel, dagegen alle schwefelsaure Bittererde aufgelöst blieb. Die geistige Lösung wurde abfiltrirt, der schwefelsaure Kalk mit einem gleich starken wässerigen Weingeiste ausgesüßt, die alkoholische Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, und der Rückstand geglüht; er wog 0.024 Grammen, und war reine schwefelsaure Bittererde, worin 0.0082 Grammen oder 0.59 Prozent Bittererde enthalten sind.

9. Wird von jenen 0.093 Grammen in 8. abgezogen die Menge der dort aufgefundenen schwefelsauren Bittererde mit 0.024 Grammen, so erübrigen 0.069 Grammen, welche schwefelsaure Kalkerde sind, worin 0.029 Grammen oder 2.10 Prozent Kalkerde sich befinden.

10. Die sehr verdünnte Lösung der kohlensauren Salze in 7. wurde mit überschüssiger Weinsäure und gleichem Volumen Weingeist von 0.850 vermischt, und Alles durch 24 Stunden stehen gelassen, wonach der Weinstein ausgeschieden wurde, während die sauren weinsauren Salze von Natron und Lithion aufgelöst blieben. Der Weinstein wurde auf ein Filtrum gegeben, mit dem entsprechenden Weingeiste gut ausgesüßt, getrocknet und geglüht; das hiedurch entstandene kohlensaure Kali mit Wasser ausgezogen, mit Schwefelsäure gesättigt, zur Trockne verdunstet, und mit Anwendung von kohlensaurem Ammoniak auf die in 5. angegebene Weise zu neutralem schwefelsaurem Kali geglüht, dessen Gewicht 0.220 Grammen betrug; hierin sind 0.119 Grammen oder 8.63 Prozent Kali enthalten.

11. Die saures weinsaures Natron und Lithion enthaltende alkoholische Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet, der Rückstand geglüht, mit Wasser ausgekocht, die Lösung filtrirt, bis zur Trockne abgedampft, und wieder ge-

glüht; der weiße kristallinische Salzürückstand wog 0.026 Grammen. Er blieb an der Luft trocken, war äußerst leicht schmelzbar, indem er schon bei beginnender Braunglühhitze in Tropfen zerfloß, und löste sich nur langsam, aber vollständig in kaltem Wasser auf. Die wässrige Lösung wurde mit Phosphorsäure und einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron abgedampft, sie trübte sich schon während des Abdampfens, und setzte ein weißes Pulver ab; nach völligem Eintrocknen wurde der Salzürückstand mit kaltem Wasser übergossen, wobei das erwähnte weiße Pulver als ein langsam sich zu Boden setzendes Sediment ungelöst zurückblieb; es war phosphorsaures Natronlithion, das, auf ein sehr kleines Filtrum gebracht, mit kaltem Wasser ausgesüßt, getrocknet und geglüht wurde; sein Gewicht betrug 0.014 Grammen, worin 0.0017 Grammen oder 0.12 Prozent Lithion enthalten sind.

12. Die in 11. erhaltenen 0.0017 Grammen Lithion entsprechen 0.004 Grammen kohlensaurem Lithion. Werden diese von jenen, aus kohlensaurem Natron und kohlensaurem Lithion bestehenden 0.026 Grammen in 11. abgezogen, so hat man $0.026 - 0.004 = 0.022$ Grammen kohlensaures Natron, welche 0.013 Grammen oder 0.94 Prozent Natron entsprechen.

Die Gesamtmenge der schwefelsauren Salze wurde in 5. $= 0.363$ Grammen gefunden; hievon wurden erhalten;

1. die darin befindliche Kieselsäure in 6.	0.008 Gr.
2. die schwefelsaure Bittererde in 8.	0.024 „
3. die schwefelsaure Kalkerde in 9.	0.069 „
4. das schwefelsaure Kali in 10.	0.220 „
5. die in 11. nachgewiesenen 0.0017 Grammen Lithion entsprechen an schwefelsaurem Lithion	0.006 „
6. die in 12. nachgewiesenen 0.013 Grammen Natron entsprechen an schwefelsaurem Natron	0.030 „
	0.357 „
woraus sich ergibt, daß der Verlust nur	0.006 „
beträgt, um obige Menge von	0.363 Gr.

wieder herzustellen.

Nachstehend folgt das Resultat dieser Analyse; zugleich sind die aus der Division der Atomenzahlen in die Procente der Bestandtheile erhaltenen Quozienten angeführt.

Quozienten		Prozente
8.60	Kieselsäure	49.60
4.74	Thonerde	30.46
1.47	Kali	8.63
0.24	Natron	0.94
0.07	Lithion	0.12
0.27	Eisenoxyd	2.61
0.23	Bittererde	0.59
0.59	Kalkerde	2.10
4.32	Wasser	4.86
		99.91

Wie schon bemerkt, kommt das Mineral in Andern fremdartiger Gesteine, hauptsächlich in einem rothen Feldsteinartigen Fossile durchwachsen vor; es erscheinen somit Natron, Lithion, Eisenoxyd, Kalkerde und Bittererde nur zufällig beigemengt, und nicht zur Zusammensetzung des Liebenerritz gehörig, wie auch schon daraus hervorgeht, daß

das Gesamtgewicht dieser fünf Bestandtheile nur $6\frac{1}{3}$, und in einem früher untersuchten Exemplare gar nur $4\frac{2}{3}$ Prozent beträgt; auch ist bei den meisten derselben die relative Menge sehr abweichend.

Um eine chemische Formel aus obiger Zusammensetzung abzuleiten, ist es nöthig, den erwähnten unwesentlichen Bestandtheilen mit 1 Atom Sauerstoffgehalt, d. i. Natron, Lithion, Bittererde und Kalkerde, da sie als Silikate vorausgesetzt werden müssen, ihren Atomenantheil an Kieselsäure zuzurechnen, der dann vom Atomwerthe der letztern abzuziehen ist. Betrachtet man sie als neutrale Silikate, d. h. zu gleichen Atomen mit der Kieselsäure verbunden, so hat man $8.60 - 1.13 = 7.47$ für letztere in Rechnung zu bringen. Nun ist, das Atomgewicht des Kali als Einheit gesetzt:

oder in ganzen Zahlen

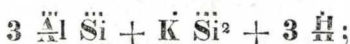
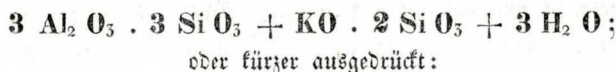
$1.47 : 4.32 = 1 : 2.94 = 1 \text{ Atom Kali} : 3 \text{ Atomen Wasser}$

$1.47 : 4.74 = 1 : 3.22 = 1 \text{ Atom Kali} : 3 \text{ Atomen Thonerde}$

$1.47 : 7.47 = 1 : 5.08 = 1 \text{ Atom Kali} : 5 \text{ Atomen Kieselsäure.}$

Die befriedigende Uebereinstimmung der durch die Analyse gefundenen Werthe mit dem allgemeinen Gesetze, wonach sich die Körper nach ganzen Zahlen von Atomen, und zwar in der unorganischen Natur nach sehr einfachen Verhältnissen, vereinigen, ist hienach nicht zu verkennen. Die geringe Abweichung kann daher rühren, daß das verunreinigende Muttergestein eben auch, ausgenommen das Wasser, dieselben Hauptbestandtheile, jedoch in andern Mischungsverhältnissen enthält. Der Eisengehalt wurde in mechanischer Beimengung vorausgesetzt, wie die rothe Farbe des Muttergesteins, und der Umstand rechtfertigen mag, daß die möglichst reinen Kristalle des Mineralen nur ganz wenig hievon enthalten.

Die chemische Formel für das untersuchte Mineral, das wir, so lange nicht seine Identität mit einem schon bekannten Minerale durch weitere Untersuchungen nachgewiesen worden sein wird, mit dem von dem vorerwähnten Mineralogen vorgeschlagenen Namen Liebenerit bezeichnen, wird den angeführten Versuchen und Voraussetzungen zufolge sein:



Somit besteht das Mineral aus 3 Atomen drittelkieselsaurer Thonerde, 1 Atom zweifach kieselsaurem Kali, und 3 Atomen Wasser. Der Sauerstoffgehalt des Kali, des Wassers, der Thonerde, und der Kieselsäure verhalten sich zueinander = 1 : 3 : 9 : 15.

Wie bereits bemerkt wurde, ist das in Rede stehende Mineral noch zwei besondern Analysen von mir unterworfen worden, in deren einer Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde, Bittererde und Wasser; in der andern Kali, Natron und Lithion bestimmt wurden. Als Resultat ergab sich folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	45.13
Thonerde	36.50
Kali	8.07
Natron und Lithion . .	0.42
Eisenoxyd	2.63
Bittererde	0.75
Kalkerde	0.81
Wasser	4.70
	<hr/>
	99.01

Diese Analyse zeigt bei der Berechnung nach vorste-

hender Weise für Kali, Wasser und Kieselsäure genau die nämlichen, wie die vorerwähnten, Atomverhältnisse an; für Thonerde jedoch um 1 Atom mehr. Ich gebe, aus früher erwähnten Gründen, der oben beschriebenen Analyse und der aus ihr abgeleiteten Formel den Vorzug.

* * *

Vergleicht man das vor der Hand als Liebenerit bezeichnete Mineral mit andern Mineralien, so fällt die große Ähnlichkeit auf, die zwischen dem Giesekit und dem Pinit in Bezug der wichtigsten Eigenschaften, der Kristallisation, der Härte, des spezifischen Gewichtes, und der chemischen Verhältnisse besteht. Hier folgen die Resultate der von bewährten Chemikern angestellten Analysen des Giesekits und Pinit's.

G i e s e k i t	P i n i t
Bestandtheile nach Stromeyer	Bestandtheile nach C. Smelin
Kieselsäure 46.04	Kieselsäure 55.96
Thonerde 33.82	Thonerde 25.48
Kali 6.20	Kali 7.89
Eisenorydul 3.25	Natron 0.39
Manganorydul 1.15	Eisenoryd 5.51
Bittererde 1.20	Bittererde und Mangan-
	orydul 3.76
Wasser (Glühverlust) 4.88	Wasser 1.41
<u>96.57</u>	<u>100.40</u>

Es ist daher wünschenswerth, die Vergleichen und chemischen Versuche mit diesen und ähnlichen Mineralien zu vervielfältigen, um möglichst viele Anhaltspunkte zur richtigen Unterscheidung des Liebenerits und zur Feststellung desselben als Spezies im Mineralsysteme zu gewinnen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum](#)

Jahr/Year: 1844

Band/Volume: [1844_10](#)

Autor(en)/Author(s): Dellacher Joseph

Artikel/Article: [Chemische Analyse des Liebenerrits. 129-140](#)