

J o u r n a l

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

*J. J. Bernhardt, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes,
J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin,
Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt,
C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link,
W. Meißner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, T. I.
Seebeck, T. H. Steffens, F. Stromeyer,
A. Vogel, F. Wurzer,*

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.

XXXIII. Band.

Mit 1 Kupfertafel.

Nürnberg,

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1822.

U e b e r d e n
W a g n e r i t.

V o m

D r. J o h. N e p. F u c h s.

P r o f e s s o r d e r C h e m i e u n d M i n e r a l o g i e i n L ä n d s h a t.

Dieses Mineral findet sich im Höllgraben bei Wörten im Salzburgischen, wo es in Klüften eines sehr mürben thonigen Gesteins, das zum Thonschiefer gehören soll, vorkommt. Es wurde von einigen Dilettanten für Topas ausgegeben, mit welchem es allerdings, oberflächlich betrachtet, einige Aehnlichkeit hat; allein Niemand wird es damit verwechseln können, wenn er nur einigermaßen die wesentlichen physischen Kennzeichen zu schätzen weiß. Meldung davon geschah in *Moll's Ephemeriden*, Jahrg. 1805. B. I. S. 209 und in *Leonhards Taschenbuch für die gesammte Mineralogie* Jahrg. V. (1811.) S. 233. Ich sah dieses seltene Mineral vor einigen Jahren in München bei Herrn Oberstbergrath *Wagner*, welcher es zuerst für etwas Besonderes hielt, und mir ein Bruchstück von einem Krystall desselben zur genauern Untersuchung übergab, die ich aber erst vor kurzem vorgenommen habe, weil es mich seiner Seltenheit

wegen anfangs wenig interessirte. Es wurde mir aber, nachdem ich einmal die Untersuchung angefangen hatte, desto interessanter, indem ich davon eine eigene Gattung von ganz besonderer chemischer Constitution kennen lernte. Dieser Gattung habe ich meinem verehrtesten Freunde dem verdienstvollen Herrn Oberstbergrath *Wagner* zu Ehren den Namen *Wagnerit* beigelegt.

Ich werde davon zuerst die physischen Eigenschaften, so gut als ich sie an dem erhaltenen Fragmente ausmitteln konnte, angeben, dann das chemische Verhalten und die chemische Constitution auseinandersetzen.

Beschreibung des Wagnerits.

Die *spec. Schwere* des Wagnerits fand ich bei 12° R. = 3,13.

Die *Härte* etwas geringer als beim Feldspath (er giebt keine Funken mit dem Stahl und ritzt nur schwach das Glas).

Mein Stück war ein an beiden Enden abgebrochenes *vierseitiges geschobenes Prisma* mit stark nach der Länge *gestreiften Seitenflächen*. Die Seitenkantenwinkel messen ungefähr 94° und 86° ; genau konnten sie wegen der starken Streifung der Flächen nicht bestimmt werden.

Ich bemerkte daran *vier Blätterdurchgänge*, die aber alle *versteckt* sind; zwei gehen parallel mit den Seitenflächen, einer geht nach der kurzen Diagonale der Endflächen, und der vierte durchschneidet diese schiefwinklicht, nach einer gegen die scharfen Seitenkanten geneigten Ebene. In senkrechter Richtung

gegen die Axe des Prisma konnte ich keine Spur von blättrigem Gefüge wahrnehmen; was allein schon hinreicht, ihn vom Topas zu unterscheiden.

Er hat *unvollkommen muschlichten*, mitunter auch *splittigen* und *unebenen Bruch*, *weingelbe Farbe*, *glasartigen Glanz*, und ist *halbdurchsichtig*; durch Erwärmen scheint er nicht elektrisch zu werden.

Chemische Prüfung.

Im *Feuer* erleidet er keinen merklichen Gewichtsverlust und keine andere Veränderung.

Vor dem *Löthrohre* schmilzt er für sich sehr schwer und nur in dünnen Splintern unter Entwicklung einiger Luftbläschen zu einem dunkelgrünlich-grauen Glaskügelchen. Wird er zuvor in concentrirte Schwefelsäure getaucht, so färbt er vorübergehend die Flamme schwach bläulichgrün.

In *Borax* löst er sich leicht zu einem durchsichtigen Glase auf, welches, so lange es heiß ist, eine gelblichgrüne Farbe hat, nachher aber wasserklar wird.

Fast eben so verhält er sich zum *Harnsalze*. Wird er mit diesem im Platinlöffel geschmolzen, so zeigt das Glas nach dem Abkühlen eine bloß violblaue Farbe.

Wird er in Pulverform in schmelzendes *kohlen-saures Natrum* eingetragen, so verursacht er ein starkes Aufbrausen, löst sich aber darin nicht ganz auf, sondern schwimmt in kleinen Flecken umher. Wenn man nachher die Masse mit Wasser behandelt, so setzt sich ein gelblichweißes Pulver ab; welches in Schwefelsäure leicht auflöslich ist, und Bittersalz liefert.

In *Salpetersäure* und *Schwefelsäure* löst sich das pulverisirte Mineral unter Mitwirkung der Wärme langsam auf, und es entwickelt sich dabei flusssaures Gas. Wird die salpetersaure Auflösung durch Abdampfen concentrirt und die überschüssige Säure verflüchtigt, so entsteht beim Abkühlen eine krystallinische Masse, die eine Zusammenhäufung von nadelförmigen Krystallen ist. Wird diese wieder in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit Bleizucker versetzt, so entsteht ein häufiger Niederschlag, welcher sich wie phosphorsaures Blei verhält. Wird die davon abfiltrirte Flüssigkeit mit Schwefelsäure gemischt, nach Entfernung des schwefelsauren Bleis abgedampft, und der Rückstand ausgeglühet, so erhält man Bittersalz.

A n a l y s e.

Nachdem ich durch diese vorläufigen Versuche *Phosphorsäure*, *Flusssäure* und *Bittererde* nebst etwas Eisen- und Manganoxyd als Bestandtheile des Wagners kennen gelernt hatte, veranstaltete ich die *quantitative Analyse* auf folgende Weise:

30 Gran, zum feinsten Pulver zerrieben, wurden im Platintiegel über der Wingeistlampe in Schwefelsäure aufgelöst; die Auflösung wurde abgedampft, und die erhaltene Salzmasse ausgeglühet. Der Rückstand wog 37,5 Gran.

Meine Absicht hiebei war die flusssaure Bittererde zu zersetzen und in Bittersalz umzuwandeln; was auch vollkommen von Statten gehen mußte, weil das Mineral ganz aufgelöst worden war, und daher die Schwefelsäure in volle Wirksamkeit treten konnte. Die phosphorsaure Bittererde mußte nach Verflüchtigung der überschüssigen Schwefelsäure wieder in ih-

ren vorigen Zustand zurückkehren, und der Rückstand in der Hauptsache aus schwefelsaurer und phosphorsaurer Bittererde bestehen. Um die schwefelsaure Bittererde von der phosphorsäuren zu trennen, wurde die Masse zerrieben, mit Wasser ausgekocht und filtrirt. Das gewonnene Bittersalz wog, nachdem es abgedampft und ausgeglühet worden, 14 Gran, und sein Gehalt an Bittererde beträgt 4,76 Gran. Der Rückstand auf dem Filtrum, welcher eine bloß ziegelrothe Farbe hatte (phosphorsaure Bittererde nebst Eisen- und Manganoxyd), wog nach dem Ausglühen 23,4 Gr., also nebst dem Bittersalze nur $\frac{1}{3}$ Gran weniger als das mit Schwefelsäure behandelte Mineral; was ohne Zweifel daher kam, daß etwas Flußsäure mit dem vorhandenen Eisen- und Manganoxyd verbunden war, welche durch die Schwefelsäure ebenfalls ausgetrieben werden mußte. Darnach ergeben sich, wenn man nämlich 23,4 von 30 abzieht, 6,6 Gran *flußsaure Bittererde*.

Um von dem 23,4 Gran schweren ziegelrothen Rückstande das Eisen- und Manganoxyd zu trennen und das Quantum der phosphorsäuren Bittererde zu bestimmen, wurde er mit Kalilauge gekocht, zur Trockne abgedampft, mit Wasser wieder aufgekocht und aufs Filtrum gebracht. Die Phosphorsäure ging an das Kali über, und die Bittererde blieb mit dem Eisen- und Manganoxyd zurück. Dieser Rückstand wurde in Salzsäure aufgelöst, damit übersättigt und mit Ammoniak zuerst das Eisenoxyd, dann mit hydrothionsaurem Ammoniak das Manganoxyd niedergeschlagen. Dieses wog, nachdem es geröstet worden, 0,15 Gran, jenes nach dem Ausglühen, 1,5 Gran. Das Eisenoxyd hatte eine schwärzlichbraune Farbe, wurde

etwas vom Magnet gezogen, und enthielt noch eine Spur von Phosphorsäure. Diese beiden Oxyde betragen also zusammen 1,65 Gran. In unserm Mineral sind sie höchst wahrscheinlich mit beiden vorhandenen Säuren zu basischen Salzen vereinigt enthalten, und vermuthlich haben sich darsin die beiden Säuren ebenso getheilt, wie in die Bittererde, das sich nämlich von dem Eisen- und Manganoxyd $\frac{3}{4} = 1,1$ Gran die Phosphorsäure und $\frac{1}{4} = 0,55$ Gran die Flusssäure zueignete, und demnach 1,85 Gran phosphorsaures und 0,66 Gran flusssaures Eisenmangan in Rechnung zu bringen seyn möchten. Da aber bei Behandlung des Minerals mit Schwefelsäure die Flusssäure auch aus dieser Verbindung ausgeschieden wurde, wie es auch der Gewichtsverlust anzeigte; so darf diese hier nicht mehr in Abzug gebracht werden, um die Quantität der phosphorsauren Bittererde zu finden, sondern es sind von 23,4 Gran nur abzuziehen $1,84 + 0,55 = 2,39$ Gran; wonach 21,01 Gran für die phosphorsaure Bittererde bleiben.

Der Wagnerit enthält also:

	in 30 Gr.	in 100 Th.
Phosphorsaure Bittererde	21,01	70,03
Flusssäure Bittererde	6,60	22,00
Phosphorsaures Eisenmanganoxyd	1,85	6,16
Flusssaures Eisenmanganoxyd	0,66	2,20
	<hr/>	<hr/>
	30,12.	100,39

Der kleine Ueberschuss mag daher kommen, das Eisenoxyd nicht ganz frei von Phosphorsäure war.

Es war nun noch ausfindig zu machen, in was für einem Verhältnisse die Flusssäure und Phosphorsäure hier mit der Bittererde verbunden sind. Die

Flusssäure berechnet sich nach den vorliegenden Daten, wenn nämlich 4,76 Gr. Bittererde von 6,60 Gr. flusssäurer Bittererde abgezogen werden, auf 1,84 Gr. für 30 Gr. Mineral oder auf 6,13 Procent; und darnach wären in 100 Theilen flusssäurer Bittererde 72,12 Bittererde und 27,88 Theile Flusssäure enthalten. Allein das neutrale Salz besteht nach *Berzelius* aus 65,26 Procent Bittererde und 34,74 Procent Flusssäure; es folgt also daraus, daß die im Wagnerit vorhandene flusssäure Bittererde ein basisches Salz ist.

Nach diesem war ich begierig zu erfahren, wie viel die 14 Gr. Bittersalz, welche durch Behandlung des Minerals mit Schwefelsäure erzeugt worden waren, flusssäure Bittererde geben würden. Ich zersetzte es mit reinem flusssäuren Natrum, und regenerirte somit die flusssäure Bittererde. Allein das Resultat befriedigte mich nicht, indem der geglühte Niederschlag 6,9 Gran wog; zu viel für das hier ausgemittelte basische und zu wenig für das neutrale Salz, Vielleicht habe ich hiebei einen Fehler begangen.

Eben so wenig entsprach der Erfolg meiner Erwartung, als ich versuchte das Quantum der Phosphorsäure und der ihr angehörigen Bittererde zu bestimmen. Die mit Kali in Verbindung gebrachte Phosphorsäure wurde, nachdem zuvor das überschüssige Kali mit Salpetersäure gesättigt worden, mit salpetersaurem Blei niedergeschlagen. Der gelind ausgeglühte Niederschlag wog 82 Gran. Ich vermuthete darin noch Flusssäure, und fand auch eine Spur davon; übrigens aber verhielt er sich besonders vor dem Löthrohre wie das auf andere Weise dargestellte phosphorsaure Bleioxyd.

Die der Phosphorsäure angehörige Bittererde war

in der salzsauren Auflösung befindlich, nachdem das Eisen und Manganoxyd daraus abgeschieden worden. Ich glaubte, daf, wenn ich aus dieser, mit Ammoniak übersättigten Auflösung die Bittererde mit phosphorsaurem Ammoniak praecipitiren würde, ich die phosphorsaure Bittererde in dem nämlichen Sättigungszustande und folglich in derselben Quantität erhalten müfste, wie sie im Wagnerit enthalten ist. Allein der Erfolg war anders, indem der erhaltene Praecipitat 24,38 Gran wog anstatt 21,01.

Dieses bewog mich den Wagnerit noch einmal in Untersuchung zu nehmen, und seinen ganzen Gehalt an Bittererde direct zu bestimmen. Zu diesem Zweck löste ich 30 Gran in Salpetersäure auf, und dämpfte die Auflösung nicht ganz zur Trockne ab, um die überschüssige Salpetersäure zu verflüchtigen. Dabei hatte ich blofs die Absicht das Mineral aufzuschliessen. Die erhaltene Salzmasse kochte ich anhaltend mit der nöthigen Menge Kalilauge, und sammelte das Unaufgelöste auf dem Filtrum. Dieses löste ich in Salzsäure auf, entfernte wie vorhin das Eisen- und Manganoxyd und praecipitirte in der Siedehitze mit kohlen-saurem Kali die Bittererde. Sie wog nach dem Ausglühen genau 14 Gran. Da, wie aus dem Vorhergehenden bekannt ist, auf die Flufssäure 4,76 Gr. kommen, so bleiben der Phosphorsäure 9,24 Gran, nahe $\frac{2}{3}$ von der ganzen Quantität; und in 21,01 Gran phosphorsaurer Bittererde, wie sie 30 Gran Wagnerit gegeben, sind 11,77 Gran oder 39,23 Procent Phosphorsäure enthalten. Dieses Salz besteht demnach aus 56,02 Procent Phosphorsäure und 43,98 Procent Bittererde; und da das neutrale Salz nach *Berzelius* 63,33 Procent Phosphorsäure enthält, so ist je-

nes basisch, und enthält höchst wahrscheinlich um $\frac{1}{2}$ weniger Säure als das neutrale, was auch der Fall mit dem flusssäuren zu seyn scheint, wie sich leicht durch Rechnung finden läßt.

Werden nach diesen Resultaten die entferntern Bestandtheile des Wagnerits auf 100 Theile berechnet, so ergeben sich

Phosphorsäure	41,73
Flusssäure	6,50
Bittererde	46,66
Eisenoxyd	5,00
Manganoxy	0,50
	<hr/>
	100,39