

ANNALEN  
DER  
P H Y S I K  
UND  
C H E M I E.



HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN

VON

J. C. POGGENDORFF.

59  
NEUN UND FUNFZIGSTER BAND.

DER GANZEN FOLGE HUNDERT FÜNF UND DREISSIGSTER.

---

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

---

LEIPZIG, 1843.  
VERLAG VON JOHANN AMBROSIVS BARTH.

eines Glanzes mit denen eines Kiesel sind, auffallend niedriges specifisches Gewicht zeigen. Das auffallendste Beispiel liefert der Sternbergit oder Silberkies, dann der Kupferkies, das Buntkupfererz, der Kyrosit etc. Hat ein Kies eine Glanzsubstanz zu einem neuen Kies in sich aufgenommen, so ist diese Verbindung meist specifisch leichter als der leichteste von den beiden Körpern (Glanz und Kies). Aber auch bei den Glänzen, in welche sich pyritische Substanz merklicher einmischet, z. B. bei den Fahlerzen, sind die specifischen Gewichte ungewöhnlich niedrig.

Freiberg, am 5. Juni 1843.

---

X. *Ueber den Wöhlerit, eine neue Mineralspecies;  
von Th. Scheerer in Christiania.*

---

Das Mineral, welches den Gegenstand der Untersuchungen ausmachte, deren Resultate ich hier mittheilen will, findet sich auf einigen Inseln des Langesund-Fjord, in der Nähe der Stadt Brevig, im südlichen Norwegen. Ich traf es unter anderen auch auf der Insel Lövøe, in sehr geringer Entfernung von der Stelle, wo Hr. Pastor Esmark vor mehreren Jahren den Thorit entdeckte. Es kommt, wie dieses, in dem hier herrschenden Zirkonsyenite eingewachsen vor, und, wie es scheint, besonders in einer Varietät desselben, welche anstatt der Hornblende mehr oder weniger schwarzen Glimmer führt. Als ein sehr häufiger Begleiter dieses Minerals tritt der Eläolith auf, welcher, bald in grünlichgrauen, bald in röthlichen Körnern, in dem weißen oder graulichweißen Feldspath eingesprenkt ist, der die Hauptmasse des Syenits ausmacht. In einigen der von mir gesammelten Stufen sind außer-

dem noch rother Spreustein, Zirkon und Pyrochlor eingewachsen.

### 1) Mineralogische Charakteristik.

*Aeusere Gestalt.* Theils in eckigen Körnern, theils, wiewohl seltener, in breiten, säulenförmigen oder tafelförmigen Krystallen im Syenite eingewachsen. Ueber die Form der Krystalle konnte bisher krystallographisch nichts Näheres bestimmt werden, da sie fast stets von nur unvollkommen ausgebildeten Flächen begränzt zu seyn scheinen, und sich ausserdem nur sehr schwierig von der umgebenden Masse trennen lassen.

*Innere Gestalt.* Von Blätterdurchgängen waren, nur an einigen Stücken, Andeutungen nach einer Richtung zu bemerken.

*Farbe.* Gelb in verschiedenen Nüancen, bis in's Bräunliche, wie: lichtgelb, weingelb, honiggelb, colophonengelb. Nicht immer sind diese Farben ganz rein, sondern mitunter haben sie eine grössere oder geringere Beimischung von Grau.

*Farbe des Pulvers.* Gelblichweiss.

*Durchsichtigkeit.* Etwa von den verschiedenen Graden, wie sie beim Zirkon vorzukommen pflegen.

*Glanz.* Krystallflächen zeigen Glasglanz, obwohl wenig lebhaften, Bruchflächen Harzglanz.

*Bruch.* Mehr oder weniger vollkommen muschlig, zuweilen in's Splittrige oder Körnige.

*Härte.* Zwischen Feldspath und Apatit.

*Specifisches Gewicht.* 3,41.

*Verhalten vor dem Löthrohre.* In der Platinzange bis zum Glühen erhitzt, verändert sich das Mineral nicht. Bei stärkerer Glühhitze schmilzt es ohne Blasenwerfen zum gelblichen Glase. Mit den bekannten Reagentien behandelt, zeigt es Reactionen auf Mangan-, Eisen- und Kieselerde-Gehalt.

*Chemische Constitution.* Wie sich aus dem folgen-

den Abschnitte ergeben wird, ist es sehr schwierig die quantitative Zusammensetzung des Minerals genau zu ermitteln, und die folgenden Verhältniszahlen dürften daher wohl nicht alle als der Wahrheit gleich nahe kommend betrachtet werden. No. I ist das Resultat einer vollständigen Analyse, No. II das einer controlirenden Untersuchung.

	I.		II.
Kieselerde	30,62	}	63,97
Tantalsäure	14,47		
Zirkonerde	15,17		
Eisenoxyd	2,12		
Manganoxydul	1,55		63,25
Kalkerde	26,19		25,97
Natron	7,78		8,39
Talkerde	0,40		0,45
Wasser	0,24		
	<hr/>		
	98,54.		

Weder Phosphorsäure, noch Borsäure oder Salzsäure konnten aufgefunden werden, dagegen gab das untersuchte Mineral eine unbedeutende Reaction auf Fluor, die aber wahrscheinlich nur von einer Spur eingeschlossenen Glimmers oder Flußspaths herrühren dürfte. Das letztgenannte Mineral findet sich als dünner Ueberzug auf feinen Sprüngen des Syenits. Möglicherweise ist zu den genannten Bestandtheilen noch eine Spur Kali und Zinnoxid hinzuzufügen. Wird eine grössere Quantität des gepulverten Minerals mit Soda auf Kohle reducierend behandelt, so kann man aus der feingeriebenen Masse durch Schlämmung eine höchst geringe Quantität, fast nur unter der Loupe erkennbarer, metallischer Flitterchen erhalten, die aber spröde zu seyn scheinen.

Aus der angeführten Zusammensetzung ergibt sich, daß das untersuchte Mineral ein bisher unbekanntes ist. Ich schlage vor, dasselbe, zu Ehren meines um die Che-

nie und Mineralogie hochverdienten Freundes und ehemaligen Lehrers, Hrn. Prof. Wöhler, mit dem Namen »Wöhlerit« zu belegen.

Eine genaue chemische Formel für den Wöhlerit aufzustellen hat nicht geringe Schwierigkeiten. Einerseits sind nämlich Tantalsäure und Zirkonerde äußerst schwierig, und doch nur unvollkommen von einander zu trennen, und andererseits hält es schwer die Zirkonerde ganz frei von Eisenoxyd und Manganoxydul zu erhalten; ja selbst der genauen Bestimmung der Kalkerde stellen sich Hindernisse in den Weg. Nur als ein Versuch (aber doch wohl als ein der Wahrheit nahe kommender) die Zusammensetzung des Wöhlerits in ein stöchiometrisches Schema zu bringen, darf die Formel



betrachtet werden. Hierbei ist angenommen, dafs ein Theil der Zirkonerde durch Eisenoxyd, und ein Theil des Natrons durch Talkerde und Manganoxydul ersetzt ist. Berechnet man die Zusammensetzung des Wöhlerits nach dieser Formel, so ergiebt sich dieselbe zu:

30,22	Kieselerde
13,66	Tantalsäure
17,91	Zirkonerde
27,97	Kalkerde
10,24	Natron

---

100,00

während gefunden wurde:

30,62	Kieselerde
14,47	Tantalsäure
17,64	Zirkonerde
26,19	Kalkerde
9,73	Natron

---

98,65

wenn man nämlich Eisenoxyd durch Zirkonerde, und Talkerde und Manganoxydul durch Natron ausgleicht.

2) Chemisch analytische Bemerkungen.

Durch concentrirte Salzsäure, besonders bei Anwendung von Wärme, wird das fein gepulverte Mineral leicht aufgeschlossen, indem Kieselerde und Tantalsäure abgeschieden werden, und in der von diesem ungelösten Rückstande abfiltrirten Flüssigkeit bringt ein Ueberschuss von Ammoniak einen gelblich gefärbten Niederschlag hervor. Die quantitative Untersuchung des Wöhlerits kann also in drei Hauptabschnitte getheilt werden, nämlich 1) in die Analyse des durch Salzsäure abgeschiedenen Rückstands, welcher mit *A* bezeichnet werden mag, 2) in die Analyse des durch Ammoniak hervorgebrachten Niederschlags *B*, und 3) in die der ammoniakalischen Flüssigkeit *C*.

Der Rückstand *A* besteht (wenn man beim Ausschleichen der zur Analyse bestimmten Mineralstücke die gehörige Sorgfalt angewendet, und also keine fremde Mineralsubstanz, namentlich keinen Feldspath, mit in die Analyse bekommen hat) aus Kieselerde und Tantalsäure. Mitunter kann derselbe auch noch eine geringe Menge Zirkonerde enthalten, welche sich aber nur schwierig nachweisen und wohl kaum quantitativ bestimmen läßt. Zur Trennung der Kieselerde von der Tantalsäure kann man sich weder des kohlensauren Natrons noch des kautischen Kalis bedienen. Als ich ersteres versuchte, fand ich bald, dafs, durch Kochen des geglühten Gemenges von Kieselerde und Tantalsäure mit einer concentrirten Solution von kohlensaurem Natron, bei weitem nicht alle Kieselerde gelöst werden kann, sondern dafs ein bedeutender Theil derselben von der Tantalsäure zurückgehalten wird. Bei Anwendung von kochendheifser, kautischer Kalilauge wird allerdings alle Kieselerde gelöst, aber auch zugleich ein nicht geringer Theil der Tantal-

säure. Sehr gut gelingt dagegen die Trennung beider Substanzen, wenn man sich hierzu der Flusssäure bedient. Nachdem man dieselben in einem Platintiegel mit rauchender Flusssäure übergossen hat, fügt man etwas Schwefelsäure hinzu, dampft zur Trockne ab und glüht den Rückstand während längerer Zeit. Es bleibt alsdann ein zartes Pulver zurück, welches in der Wärme gelb aussieht, beim Erkalten dagegen rein weiß wird. Wird diese Tantalsäure abermals auf die eben angegebene Weise mit Flusssäure behandelt, so erleidet sie dadurch keine Gewichtsveränderung.

Der Niederschlag *B* enthält, aufser Zirkonerde, Eisenoxyd, Manganoxydul und Spuren von Kieselerde, auch noch beträchtliche Mengen von Kalkerde und Tantalsäure. Die Menge der letzteren wird nicht geringer dadurch, daß man die zur Aufschliessung des Minerals angewendete Salzsäure stark eindampft. Was den bedeutenden Kalkerdegehalt des Niederschlags betrifft, so rührt dieser wahrscheinlich von einer Verwandtschaft der Tantalsäure zur Kalkerde her. Zirkonerde für sich bindet wenigstens, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe, bei ihrer Präcipitirung aus einer kalkhaltigen Solution vermittelt Ammoniak, nur eine unbedeutende Quantität Kalkerde. Wie bedeutend die Menge derselben ist, welche sich im Niederschlage *B* befindet, geht daraus hervor, daß man diesen Niederschlag zu wiederholten Malen in Salzsäure lösen und durch Ammoniak fällen, und auf diese Weise stets wieder neue, obwohl im Ganzen stets geringere Portionen Kalkerde abscheiden kann, die dann aus den erhaltenen ammoniakalischen Flüssigkeiten durch oxalsaures Ammoniak zu fällen sind. So erhielt ich z. B. bei einer Analyse, aus der ammoniakalischen Flüssigkeit von der ersten Fällung des Niederschlags *B*, eine Quantität oxalsaurer Kalkerde, welche 0,723 Grm. kohlen-sauren Kalks entsprach, auf dieselbe Art bei der zweiten Fällung 0,181 Grm. kohlen-sauren Kalk, bei der

dritten 0,027 Grm., bei der vierten 0,012 Grm. und bei der fünften 0,007. Bei einer andern Analyse wurden erhalten durch die erste Fällung 0,878 Grm. kohlensauen Kalk, durch die zweite 0,092, durch die dritte 0,048, durch die vierte 0,025, durch die fünfte 0,045 <sup>1)</sup>, durch die sechste 0,020 Grm., durch die siebente 0,012 Grm.

Der auf diese Weise von Kalkerde, bis auf eine geringe Quantität, befreite Niederschlag ward nun abermals in Salzsäure gelöst, und die stark saure und ziemlich concentrirte Solution in eine gesättigte Auflösung von doppelt kohlensauem Kali getropft, wodurch der größte Theil der Zirkonerde nebst etwas Eisenoxyd, Manganoxydul und einer geringen Menge Kalkerde gelöst wurden. Das Ungelöste ward von Neuem in Salzsäure aufgelöst und die erhaltene Lösung wie zuvor behandelt. Dieselbe Operation ward noch zum dritten Male wiederholt, wodurch neue, wiewohl kleinere Portionen der genannten Stoffe extrahirt wurden. Die drei erhaltenen Solutionen wurden nun vereinigt, mit Schwefelammonium versetzt und einige Tage in Ruhe gelassen, bis sich Schwefeleisen und Schwefelmangan, nebst kleinen Mengen von kohlensaurer Kalkerde abgesetzt hatten. Dieser Niederschlag ward filtrirt, geglüht, in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak (zur Abscheidung einer kleinen Quantität Kalkerde) gefällt, wieder in Salzsäure gelöst, und das Eisenoxyd vom Manganoxydul nach der Fuchs'schen Methode, durch kohlensauen Baryt, getrennt. Die von den Schwefelmetallen abfiltrirte, schwefelammoniumhaltige Flüssigkeit enthielt nun fast sämmtliche Zirkonerde. Sie wurde mit Salzsäure übersättigt, ein Paar Tage an einem erwärmten Orte bis zum Absatze des gefällten Schwefels stehen gelassen, dann filtrirt und durch Am-

1) Dafs hier mehr Kalk abgeschieden wurde als bei den vorhergehenden Fällungen, scheint davon herzurühren, dafs die Flüssigkeit diesmal stark verdünnt wurde. Eine solche Verdünnung ist also, zur schleunigeren Abscheidung des Kalks anzurathen.

moniak gefällt. — Noch ist zu bemerken, daß beim jedesmaligen Wiederauflösen des vom doppelt kohlensauren Kali nicht gelösten Niederschlags, eine Quantität Tantalsäure ungelöst auf dem Filtrum zurückblieb. — Jener Rückstand endlich, welcher sich nach dreimaligem Behandeln mit doppelt-kohlensaurem Kali nicht gelöst hatte, bestand aus Tantalsäure, Zirkonerde, Manganoxydul, Eisenoxyd und einer Spur Kalkerde. Derselbe ward in Salzsäure gelöst, und die concentrirte saure Auflösung in eine gesättigte Solution von neutralem kohlensauren Ammoniak getropft, wodurch Manganoxydul, Eisenoxyd und etwas Zirkonerde gelöst wurden. Die Trennung dieser Substanzen geschah auf die eben angeführte Art. Dasjenige, was weder durch Behandlung mit doppelt kohlensaurem Kali noch mit kohlensaurem Ammoniak gelöst wird, ist zirkonerdehaltige Tantalsäure, gewöhnlich noch durch etwas Manganoxydul röthlich gefärbt. Die Menge des Rückstands betrug nur etwa ein Paar Procent.

Die Analyse der Flüssigkeit *C*, welche die Hauptmenge der Kalkerde, nebst Natron, Talkerde und Spuren von Kieselerde, Tantalsäure und Manganoxydul enthält, geschah nach den bekannten *R o s e*'schen Vorschriften.

Man wird jetzt einsehen, daß durch den sehr mühseligen Gang der Analyse des Niederschlags *B* nothwendigerweise Ungenauigkeiten entstehen müssen, welche die Schärfe der erlangten Resultate beeinträchtigen. Außerdem ist es auch, bei der Befolgung dieses Ganges, nur möglich eine annähernde Trennung der Zirkonerde von der Tantalsäure zu bewerkstelligen. Trotz mehrfach angestellter Versuche ist es mir nicht gelungen, eine bessere Methode zur Analyse des Wöhlerits ausfindig zu machen.

Die durch die Analyse abgeschiedene Zirkonerde zeigte folgendes Verhalten. Nach dem Glühen war sie nur in erhitzter Schwefelsäure löslich. Aus ihrer salz-

sauren Lösung ward sie durch schwefelsaures Kali theilweise als ein basisches Salz, in Gestalt eines flockig gelatinösen Niederschlags gefällt. Ward die saure Solution der salzsauren Zirkonerde eingedampft, so hinterließ sie ein Aggregat von seidenglänzenden, nadelförmigen Krystallen. In kaustischen Alkalien zeigte sie sich völlig unlöslich. Ihres Verhaltens zu doppelt kohlensaurem Kali und kohlensaurem Ammoniak ist schon gedacht worden. Dafs sie vom ersteren auf die angegebene Weise nicht ganz gelöst wurde, rührte von der Anwesenheit der Tantalsäure her. Die Auflösung der schwefelsauren Zirkonerde ward durch Kochen nicht getrübt. — Durch Untersuchung der Tantalsäure vor dem Löthrohre gaben sich keine Spuren einer Beimengung von Titansäure oder Wolframsäure zu erkennen.

Zur Prüfung der verschiedenen, durch die Analyse isolirten Stoffe auf eine mögliche Verunreinigung durch Tantalsäure bediente ich mich der von Wöhler <sup>1)</sup> angegebenen Methode. Die zu untersuchende Substanz ward nämlich (wenn sie sich nicht schon in einem feuchten, gelatinösen Zustand befand) mit saurem schwefelsaurem Kali zusammengeschmolzen, die Masse mit Wasser behandelt, die klare Solution vom Rückstande getrennt und dieser mit Salzsäure übergossen, worauf ein Stück Zink in die saure Flüssigkeit gestellt wurde. War die Substanz tantalhaltig, so nahm entweder die Flüssigkeit oder der in selbiger aufgeschwemmte Niederschlag sehr bald eine mehr oder weniger blaue Färbung an. Ich muß jedoch bemerken, dafs es zur Hervorbringung dieser Reaction sehr förderlich ist, wenn, aufer der Salzsäure, auch noch eine gewisse Menge freier Schwefelsäure vorhanden ist, weil die blaufärbende Oxydationsstufe des Tantals hauptsächlich nur von dieser, weniger aber von der Salzsäure gelöst wird. Bei Mangel an Schwefelsäure erhält man daher keine blaue Auflösung, sondern nur

1) Diese Annalen, Bd. XXXXVIII S. 93.

einen blau gefärbten Niederschlag. Letztere Reaction ist aber viel weniger empfindlich als erstere. Am besten gelingt die Probe, wenn man einen noch feuchten tantalsäurehaltigen Niederschlag, oder die durch Schmelzen mit doppelt schwefelsaurem Kali vorbereitete tantalsäurehaltige Substanz mit concentrirter Schwefelsäure übergießt, wodurch fast stets eine vollkommene Lösung erfolgt, darauf Salzsäure hinzufügt und, und ein, im Verhältniß zum Volumen der Flüssigkeit großes Stück Zink hineinbringt, damit alle Theile der tantalsäurehaltigen Solution schnell vom Wasserstoffgase durchstrichen werden. Die hierdurch hervorgebrachte blaue Solution verändert nach längerer oder kürzerer Zeit (oft erst nach 24 Stunden), was ganz von der kleineren oder größeren Oberfläche der Flüssigkeit abhängig ist <sup>1)</sup>, ihre Farbe in eine rothbraune. Zuletzt verliert sich auch diese, und es setzen sich kleine prismatische Krystalle ab, welche etwa die rothe Farbe des Kupferoxyduls haben. — Die Gegenwart von organischen Substanzen in der Auflösung scheint, namentlich bei geringen Mengen von Tantalsäure, die Reaction undeutlich zu machen, ja mitunter sie ganz zu verhindern.

---

XI. *Leonhardit, ein neues Mineral;*  
*vom Prof. Dr. Blum.*

---

Schon seit längerer Zeit sind zwei Arten von Pseudomorphosen bekannt, in denen der Prehinit am sogenannten Sattel, bei Niederkirchen unfern Wolfstein in Rheinbaiern,

1) Am besten wählt man kleine Probirgläser oder schmale, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhren zu Gefäßen, in denen die Reaction hervorgebracht werden soll.