

2. Ueber Uranophan.

VON HERRN WEBSKY IN TARNOWITZ.

Der deutschen geologischen Gesellschaft berichtete ich im Jahre 1853 (Bd. V. p. 427) über das Vorkommen eines Uranerzes in einer Granit-Apophyse in den Bauen der Kupferbergwerke zu Kupferberg in Schlesien, und schlug für dasselbe den Namen Uranophan vor; eine fernere Notiz gab Herr SCHUCHARDT in seinem Vortrage vom 1. Juli 1857 (Bd. IX. p. 378); hinsichtlich der hierin gemachten Fundorts-Angabe erlaube ich mir auf meine ältere genauere Bezeichnung (Bd. V. p. 398) hinzuweisen; ausserdem ist meines Wissens ein zweiter Fund nicht gemacht worden.

Ich befinde mich jetzt in der Lage, eine genauere Charakteristik des Uranophans aufstellen zu können und dies vornehmlich durch die Güte des Herrn GRUNDMANN, Lehrers der Naturwissenschaften an der Bergschule zu Tarnowitz, welcher sich mit sehr dankenswerther Bereitwilligkeit der Ausführung zweier sorgfältiger Analysen dieses Minerals unterzogen und mich autorisirt hat, die hierbei erlangten Resultate zu veröffentlichen. Bevor ich auf letztere eingehe, muss ich einige anderweitige Beobachtungen berühren, wobei ich das meinen älteren Angaben Widersprechende als Berichtigung gelten zu lassen bitte.

Im Grossen und Ganzen bildet der Uranophan eine derbe anscheinend amorphe Masse, jedoch erweist die Untersuchung mikroskopischer Schliffe, dass die mit unbewaffnetem Auge als lockerere Partien erscheinenden Stellen aus Zusammenhäufungen kleiner nadelförmiger Krystalle bestehen. Hin und wieder stösst man auf kleine Drusen, in denen diese Krystalle in garbenförmigen Gruppen frei ausgebildet sind; sie sind allerdings sehr klein, die freien Enden höchstens 0,05 Millimeter lang und 0,008 Millimeter breit.

Es gelang, einzelne dieser freien Enden auf Wachskegeln zu befestigen, auf den Centrir-Apparat eines WOLLASTON'schen Goniometers zu bringen, und so einer Betrachtung unter ohngefähr hundertfacher Linear-Vergrösserung zugänglich zu machen. Sie

erscheinen hier als breite sechsseitige Säulen, an denen ein glänzendes Flächenpaar, einem deutlichen Blätterbruch entsprechend, vorherrscht; vier andere Flächen, einer rhombischen Säule angehörend, treten zu je zweien und abwechselnd einsetzend zwischen den ausgedehnteren auf, so dass bei minder deutlichen Krystallen der Querschnitt der Säule reetangulär erscheint. Der Winkel zwischen einer Säulenfläche und dem ausgedehnteren Flächenpaar wurde nach dem Lichtschimmer 107 Grad gefunden, so dass die Winkel der Säule selbst 34 und 146 Grad anzunehmen sind und der blättrige Bruch den spitzen Winkel derselben abstumpfen würde. Die etwas drusigen Endflächen lassen deutlich ein auf den blättrigen Bruch gerade aufgesetztes Doma von etwas weniger als 90 Grad Scheitelkante erkennen; die Abrundung der von letzterer gebildeten Ecken deutet noch auf die Gegenwart eines auf den stumpfen Winkel der Säule aufgesetzten Doma's.

Lose Krystalle, auf der blättrigen Fläche liegend, geben im polarisirten Licht die Farben dünner Blättchen und zwar, bei gekreuzten Polarisationssebenen, bei circa 0,004 Millimeter Dicke das erste blasse Blau, wenn die Säulenaxe einen Winkel von 45 Grad mit den Polarisationssebenen bildet; das Mineral dürfte daher dem ein- und einaxigen Systeme angehören. Auch an den klaren Partien der mikroskopischen Schlitze konnte man die Farben dünner Blättchen nachweisen, und darin die annähernd rechtwinklige Stellung der farbenförmigen Krystallgruppen auf trumartigen Saalbändern nachweisen.

Die Farbe der isolirten Krystalle ist blass honiggelb, in den derben Massen geht die Färbung in das Zeisiggrüne und in den rundlichen — den nierenförmigen Formen des ohnzweifelhaft zur Grundlage dienenden Uranpecherzes entsprechenden — Conturen ins Schwarzgrüne über; das Zeisiggrün tritt in Folge beginnender Einmischung von Schwefelmetallen auf, während Schlitze in den schwarzgrünen Partien deutlich die Reste eines völlig undurchsichtigen, schwarzen, ohnzweifelhaft als Uranpecherz anzusprechenden Körpers erkennen lassen.

In den erwähnten Drusen — nicht in den aus derben Partien hergestellten Schliffen — erkennt man einzelne scharfe quadratische Tafeln von smaragdgrüner Farbe, welche ohnzweifelhaft Chalcolith, und ausserdem tiefhoniggelbe anscheinend quadratische Pyramiden, welche man für Molybdänbleispath ansprechen muss, da dieses Mineral mehrfach in Kupferberg beobachtet worden ist

(Bd. V. p. 428). Die fleckweise auftretende Rostfarbe des Eisenoxydhydrates findet sich nur an Stellen, wo Einmengungen des Nebengesteins vorhanden sind, wie aus der Beobachtung der Schläffe hervorgeht.

Die krystallinischen Partien haben ein loses Gefüge; die derben Partien zeigen eine Härte, geringer als die des Kalkspathes und ein blassgelbes Strichpulver.

Das spezifische Gewicht wurde an kleinen, nicht ganz von Schwefelmetallen freien Stückchen bei 21 Grad Cels. auf 2,78 bestimmt, so dass für das reine Mineral 2,6 bis 2,7 angenommen werden kann.

Die derben Partien haben ein mattes, kaum etwas schimmerndes Ansehen, isolirte Krystalle zeigen Glasglanz, auf den breiten Flächen etwas in Perlmutterglanz geneigt; hin und wieder machen sich in den derben Partien die eingemengten Schwefelmetalle als feine, metallisch glänzende Punkte und Aederchen bemerkbar.

Erhitzt man eine kleine Probe des Uranophans im Kolben, so wird viel, basisch auf Lakmuspapier reagirendes Wasser ausgestossen, das am Glase zu einem geringen Rückstand eintrocknet, was auf einen Gehalt von Ammoniak hindeutet; die Probe wird dabei schwarz und in der Abkühlung rostbraun; durch Wiedererhitzen kann die Schwärzung nicht wieder erzeugt werden.

In der offenen Röhre erhitzt erhält man dasselbe basisch reagirende Wasser, die Probe wird aber nicht schwarz, sondern nimmt eine ins Orangerothe ziehende Farbe an. Beim starken Erhitzen bilden sich um die Probe schwache Nebel, welche das Glas beschlagen; den entstandenen Beschlag kann man theils verjagen, theils schmilzt derselbe zu kleinen Tröpfchen zusammen, Tellur andeutend, während am oberen Ende der Röhre ein schwacher Rettiggeruch, von einer Spur Selen herrührend, beobachtet werden kann.

Für sich in der Platina-Zange in der Spitze der blauen Flamme erhitzt, schmilzt Uranophan sehr schwer an den Kanten zu einem schwarzen Glase, während die minder stark erhitzte Probe sich schwärzt; die äussere Spitze der Löthrohrflamme zeigt dabei eine schwache Kupferfärbung.

Auf Kohle für sich behandelt, nimmt das Mineral eine schwarze Farbe an, stösst einen deutlichen Rettiggeruch aus, während ein schwacher Beschlag auf der Kohle sich absetzt, der

beim Anblasen mit der blauen Flamme mit einem schwachen blauen Schein verschwindet, von Antimon und Wismuth herrührend; ein Geruch nach Arsen ist nicht zu bemerken.

In den Glasflüssen zeigen kleine reine Splitter des Minerals die Reactionen der Kieselerde und des Urans; schiebt man einen Splitter in eine Boraxperle und schmilzt sie im Oxydationsfeuer, so wird die Probe sogleich schwarz, löst sich aber bald im Glase; das hochgelbe, in der Abkühlung bleichende Glas wird im Reductionsfeuer ölgrün, auf Kohle mit Zinn behandelt dunkelgrün.

Phosphorsalz giebt im Oxydationsfeuer ein gelbes Glas, in welchem das Kieselskelett herumschwimmt; bei der Abkühlung bekommt das Glas den blaulichen Schein der fluorescirenden Uransalze; im Reductionsfeuer wird das Glas schmutzig graugrün und bei der Abkühlung rein smaragdgrün.

Soda auf Platindraht schmilzt mit wenig Uranophan zu einem in der Wärme orangerothern, bei der Abkühlung weissfleckig werdenden trüben Glase; im Reductionsfeuer wird die Perle dunkelbraun, in der Abkühlung hellfleckig.

Sehr verdünnte Schwefelsäure und minder verdünnte Salzsäure zersetzen den Uranophan schon in der Kälte und ziehen Thonerde und Uranoxyd aus; in der Wärme wird sogleich flockige Kieselerde abgeschieden, welche von den daranhaftenden Schwefelmetallen schwarz gefärbt erscheint.

Das Material zu den von Herrn GRUNDMANN ausgeführten Analysen wurde aus in grobes Pulver zerschlagenen ausgesuchten Stücken unter Hinweglassung allen Staubes ausgewählt; zur Analyse 1. wurden nur solche Theile genommen, welche frei von Nebengestein, rostfarbenen Flecken und dunkelgrünen Partien waren und als aus nichts anderem als aus Uranophan und den untrennbaren fein eingemengten Schwefelmetallen bestehend angenommen werden konnten. Das daraus trocken hergestellte Probemehl zeigte eine blasse gelbe, wenig ins Zeisigrüne spielende Farbe; zur Analyse 2. nahm man dagegen solche Partien, welche möglichst viel von den schwarzen Einmengungen enthielten, aber gleichfalls völlig frei waren von Rostflecken und Nebengestein, so dass das daraus trocken hergestellte Probemehl von blass graugrüner Farbe als ein Gemenge von Uranophan, den untrennbar eingemischten Schwefelmetallen und unzersetztem Uranpecherz betrachtet werden konnte.

Die vorangehende qualitative Untersuchung anlangend, so ist — Unwesentliches und Selbstverständliches bei Seite gelassen — Folgendes besonders hervorzuheben. Eine Probe wurde in Salpetersalzsäure aufgeschlossen und unter erneuetem Zusatz von Salzsäure so lange in der Wärme behandelt, bis alle Salpetersäure verjagt war; die mit Schwefelwasserstoffgas gefällten, mit Schwefelammonium ausgezogenen, mit Salzsäure wieder gefällten Schwefel-Verbindungen wurden für sich mit dem Löthrohr untersucht, und die Abwesenheit des Arsens, dagegen die Anwesenheit des Antimons durch den Beschlag, die des Selen durch den Geruch nachgewiesen; eine zweite Portion dieser Schwefel-Verbindungen wurde mit Salpetersalzsäure gelöst, die Salpetersäure aber nicht gänzlich entfernt, wodurch das etwa vorhandene Selen als Selensäure bei der nunmehr mit Schwefelwasserstoffgas vorgenommenen Ausfällung des Antimons in der Lösung bleiben musste. Nach Trennung des gefallenen Schwefelantimons durch Filtration, Entfernung des Schwefelwasserstoffs durch Salzsäure und anhaltendem Kochen wurde ein Theil der so behandelten Lösung mit einer Lösung von Zinnchlorür versetzt, worauf ein schwarzer, auf Tellur deutender Niederschlag erfolgte. Derselbe Niederschlag wurde aus dem zweiten Theil der Lösung durch eine Lösung von schwefligsaurem Natron erhalten.

Mit kohlsaurem Natron geschmolzen gab derselbe eine purpurrothe Lösung; er enthielt demnach zweifellos Tellur, Selen konnte aber darin nicht nachgewiesen werden. Das Verhalten ist demnach analog dem des Tellurwismuths — als welches auch das quantitativ festgestellte Tellur in Rechnung gebracht ist —, in dem man auf nassem Wege auch kein Selen nachweisen kann, obgleich der Geruch darnach mit dem Löthrohr erzeugt werden kann (PLATTNER Löthrohr-Probirkunst, 3. Aufl. p. 370).

Die von der Lösung in Salpetersalzsäure nach deren Behandlung mit Salzsäure abfiltrirte Kieselerde zeigt sogleich eine blasse indigblaue Farbe, welche mit der später eintretenden von eingemengtem Chlorsilber herrührenden Färbung nicht zu verwechseln ist; dieselbe rührt offenbar von blauem Molybdän-Oxyd her, welches durch Salzsäure aus Molybdän-Säure reducirt wird; eine quantitative Bestimmung der letzteren musste unterbleiben aus Mangel an Material.

Hinsichtlich des Ganges der quantitativen Analysen ist hervorzuheben, dass die Operationen mit Quantitäten von 0,8 bis

0,9 Gramm Substanz vorgenommen wurden, mit Ausnahme der directen Silberbestimmung durch Kupellation, wozu 100 Milligramme dienten.

Die Bestimmung des gebundenen Wassers in dem sorgfältig bei 100 Gramme Cels. getrockneten Minerale geschah durch Glühen in einer Glasröhre und Auffangen des entweichenden Wasserdampfes in einem Chlorcalcium-Rohr, dessen Gewichtszunahme als Wasser angenommen wurde; zur Bestimmung des Kali's und des Schwefels wurden besondere Portionen verwendet.

Die Bestimmung der übrigen Bestandtheile wurde durch zwei andere Operationsreihen bewirkt.

Eine Portion wurde mit Salpetersalzsäure aufgeschlossen durch längeres Behandeln mit Salzsäure alle Salpetersäure entfernt, hierauf ein entsprechendes Quantum von Weinstensäure zugesetzt, die Lösung stark verdünnt, und von der Kieselsäure abfiltrirt, welche Chlorsilber und eine Spur Molybdän-Oxyd enthielt; ersteres wurde bei der Berechnung der Kieselsäure berücksichtigt.

Aus dem Filtrat wurden die mit Schwefelwasserstoff fällbaren Metalle niedergeschlagen, und der Niederschlag mit Schwefelammonium behandelt. Die hierbei gelösten Schwefelmetalle wurden mittelst Salzsäure und chlorsaurem Kali oxydirt, das Tellur unter sorgfältiger Bedeckung durch schwefligsaures Natron niedergeschlagen und nach Entfernung aller schwefligen Säure Antimon durch Schwefelwasserstoff gefällt, und als Schwefel-Antimon bestimmt.

Aus dem von Schwefel-Ammonium nicht gelösten Theile der Schwefelmetalle wurde Blei als schwefelsaures Blei, Kupfer und Wismuth als Oxyde bestimmt.

Eine andere Portion wurde mit kohlen-saurem Natron und salpetersaurem Kali im Platintiegel geschmolzen, in Wasser aufgeweicht und zu der Flüssigkeit, welche Phosphorsäure, etwas Thonerde und einen Theil der Antimonsäure enthielt, Ammoniak und etwas schwefelsaure Magnesia gesetzt; der hierbei erhaltene Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst, das Antimon durch Schwefelwasserstoff entfernt und nach längerem Kochen die Lösung nach deren Neutralisiren mit Ammoniak mit Essigsäure übersättigt, und die Phosphorsäure daraus als zweibasisch phosphorsaures Uranoxyd bestimmt. Der nun noch aus der Flüssigkeit durch kohlen-saures Ammoniak im Ueberschuss gefällte Theil

der Thonerde wurde dem später gewonnenen Hauptquantum zugerechnet.

Der bei dem Ausziehen mit Wasser unlöslich gebliebene Theil der hier behandelten Portion wurde in ein Becherglas gespült, der aus der Einäscherung des Filtrums erhaltene Rückstand zugefügt, beides in Salpetersalzsäure gelöst und zur Trockniss eingedampft, wodurch Kieselerde abgeschieden wurde. Nach Abscheidung der mit Schwefelwasserstoff fällbaren Metalle und Eintrocknen des Filtrates fällte aus dem wieder in reinem Wasser aufgenommenen löslichen Rückstande kohlen saure Baryterde die Thonerde, das Eisen und das Uran, die sodann in bekannter Weise getrennt wurden; aus dem bei der Fällung mit Baryterde erhaltenem Filtrate wurden noch Kalkerde und Magnesia nach Entfernung der Baryterde mit Schwefelsäure niedergeschlagen.

Die Resultate der Analysen sind folgende:

Uranophan nach GRUNDMANN.

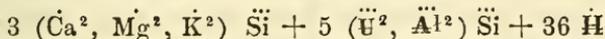
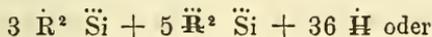
	1. reineres Mineral.	2. mit Uranpecherz gemengtes Mineral.	
H	= 14,11	12,19	Wasser
Si	= 15,81	11,19	Kieselerde
Al	= 5,65	2,80	Thonerde
Ü	= 49,84	54,23 (incl. ÜÜ)	Uranoxyd
Ca	= 4,69	3,58	Kalkerde
Mg	= 1,35	1,19	Bittererde
K	= 1,71	0,80	Kali
P	= 0,12	0,05	Phosphorsäure
Mo	= ?	?	Molybdänsäure
Bi	= 1,73	1,77	Wismuth
Sb	= 1,46	1,86	Antimon
Te	= 0,43	0,22	Tellur
Fe	= 0,57	0,89	Eisen
Pb	= 0,29	0,38	Blei
Cu	= 0,21 incl. Cu	5,24 incl. Cu	Kupfer
Ag	= 0,11	?	Silber
S	= 1,66	3,96	Schwefel
NH ³	= ?	?	Ammoniak
	<hr/>	<hr/>	
	99,74	100,34	

Rechnet man in der Analyse 1 ab:

- 0,81 pCt. Chalcolith mit 0,12 \dot{H} ; 0,51 \ddot{U} ; 0,12 \ddot{P} und 0,06 Cu für 0,07 $\dot{C}u$;
 0,13 - Silberglanz mit 0,11 Ag; 0,02 S;
 0,23 - Kupferindig mit 0,15 Cu; 0,08 S;
 0,33 - Bleiglanz mit 0,29 Pb; 0,04 S;
 1,21 - Schwefelkies mit 0,57 Fe; 0,64 S;
 1,19 - Tellurwismuth mit 0,71 Bi; 0,43 Te; 0,05 S;
 1,29 - Wismuthglanz mit 1,02 Bi; 0,27 S;
 0,02 - Ueberschuss an Schwefel, zusammen 7,21 pCt. Abzüge, so bleibt für reinen Uranophan

						Sauerstoff- Verhält- niss oder gegen die Analyse.
Wasser	= \dot{H}	= 13,99	—	12,90	36	+ 0,45 O = 0,50 \dot{H}
Kieselerde	= $\ddot{S}i$	= 15,81	—	8,30	24	+ 0,04 O = 0,19 $\ddot{S}i$
Thonerde	= $\ddot{A}l$	= 5,61	2,64	10,90	30	— 0,15 O = 0,90 \ddot{U}
Uranoxyd	= \ddot{U}	= 49,33	8,26			
Kalkerde	= Ca	= 4,69	1,33	2,15	6	
Bittererde	= Mg	= 1,35	0,53			
Kali	= K	= 1,71	0,29			

Hieraus leitet sich die Formel



ab, und zwar kommt auf jedes Sauerstoff-Atom der Basen ein Sauerstoff-Atom des Wassers, und auf je zwei Sauerstoff-Atome der Basen ein Sauerstoff-Atom der Kieselerde. Auch die Verhältnisszahl der beiden Silicate 3 : 5 hat seine Beziehungen, da die Verbindung der Basen \dot{R} 5 Sauerstoff-Atome enthält, dagegen die der Basen \ddot{R} 3×3 Sauerstoff-Atome. Der geringe Ueberschuss an $\ddot{U} = 0,90$ pCt. rührt entweder von einer geringen Beimengung von Uranpecherz her, oder es tritt ein Theil des Ammoniaks bei den Basen \dot{R} als gebunden ein, so dass der als Divisor angenommene Sauerstoff der Basen \dot{R} etwas grösser ausfällt.

Bei der zweiten Analyse müssen die Abzüge berechnet werden mit

0,34 pCt.	Chalcolith,
0,59	- Tellurwismuth,
1,75	- Wismuthglanz,
2,55	- Antimonglanz,
2,55	- Schwefelkies,
0,44	- Bleiglanz,
4,07	- Kupferindig,
2,98	- Kupferglanz,

und verbleiben für Uranophan und Uranpecherz, dessen Uran-gehalt vorerst als Uranoxyd in Rechnung gestellt ist

				Sauerstoff- Sauer- Verhält- stoff. niss oder gegen die Analyse.	
Wasser	= $\dot{\text{H}}$	= 12,14	—	9,26 36	+ 0,16 O = 0,17 $\dot{\text{H}}$
Kieselerde	= $\ddot{\text{Si}}$	= 11,19	—	5,81 24	+ 0,47 O = 0,93 $\ddot{\text{Si}}$
Thonerde	= $\ddot{\text{Al}}$	= 2,80	1,31	10,35 30	— 2,50 = 14,96 $\ddot{\text{U}}$
Uranoxyd	= $\ddot{\text{U}}$	= 54,02	9,04		
Kalkerde	= Ca	= 3,58	0,92	1,57 6	
Bittererde	= Mg	= 1,19	0,48		
Kali	= K	= 0,80	0,17		

Der hierbei aufkommende Ueberschuss von 14,96 $\ddot{\text{U}}$ als Uranpecherz berechnet würde davon 14,68 pCt. ergeben.

Nimmt man die Basen R ausschliesslich als Kalkerde, und die Basen $\dot{\text{H}}$ ausschliesslich als Uranoxyd an, so ergibt sich für Uranophan eine theoretische Zusammensetzung folgender Art:

36 Atome $\dot{\text{H}}$	= 4050,00	= 14,10
8 Atome $\ddot{\text{Si}}$	= 4622,24	= 16,10
10 Atome $\ddot{\text{U}}$	= 17927,20	= 62,44
6 Atome Ca	= 2109,90	= 7,36
	<u>28709,34</u>	<u>100,00</u>

Der Uranophan ist hinsichtlich der Silicats-Stufe dem Prehnit und dem Gismondin (G. ROSE, Mineralsystem pag. 39) anzureihen.

In genetischer Beziehung bestätigt die Zusammensetzung des Uranophans die von mir auf den Kupfergängen von Kupfer-

berg nachgewiesene Richtung der Umwandlungen in Folge atmosphärischer Einflüsse auf Bildung wasserhaltiger Silicate (Bd. V. 1853 p. 425—427). Auch der Uranophan brach in einer Tiefe, in der auf dem benachbarten Kupfergange Kieselkupfer in grosser Ausbreitung und namentlich in rothen und blauen Varietäten vorkam; in grösserer Teufe wird man Anbrüche von Uranpecherz zu erwarten haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1858-1859

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Websky Martin

Artikel/Article: [Ueber Uranophan. 384-393](#)