

demnach nur 1:50.000. Eine derartig kleine Abweichung liegt innerhalb der natürlichen Fehlergrenzen der Methode, und es wäre gewagt, auf Grund derselben irgend welche weitgehenden Schlüsse zu ziehen. Wir können nur so viel sagen, daß keinesfalls die Trennung in dem erwarteten Ausmaße gelungen ist und deshalb die Frage noch offen bleibt, ob das Blei ein Reinelement ist oder nicht.

Andererseits bildet unsere Untersuchung einen Beitrag zu unserer Kenntnis des Atomgewichtes des Bleis, für welches die Analysen der leichter flüchtigen Fraktion einen Minimumwert von $Pb = 207.227$ ergeben. Derselbe ist um 0.017 Einheiten höher als der Mittelwert der besten Analysenwerte, die Baxter mit Grover bei seiner jüngsten Revision dieses Atomgewichtes erhalten hat. Unsere Bestimmungen unterscheiden sich von denen der amerikanischen Forscher vorteilhaft dadurch, daß wir reines, destilliertes Bleichlorid analysierten und nicht wie jene genötigt waren, einen unlöslichen Rückstand des gewogenen Bleichlorids abfiltrieren und wägen zu müssen, was eine immerhin etwas unsichere Korrektur bedingt. Wir glauben deshalb, daß die Zahl

$$Pb = 207.23$$

dem wahren Atomgewichtswert des Bleis etwas näher kommt als der Baxtersche Mittelwert 207.20.

294. O. Hönigschmid und L. Birckenbach: Zur Kenntnis des Atomgewichtes des Uranbleis.

[Aus d. Chem. Laborat. d. Bayer. Akademie d. Wissenschaften in München.]

(Eingegangen am 8. Juni 1923.)

Seit kurzem werden von der belgischen Société Générale Métallurgique de Hoboken Uran-Mineralien auf Radium verarbeitet, die aus den Gruben der Union Minière du Haut Katanga im belgischen Kongo stammen. Diese Vorkommen scheinen sehr reich und der bergmännische Abbau derselben sehr einfach zu sein, so daß seit Aufnahme dieser Fabrikation durch die belgische Gesellschaft der Preis des Radiums derart gesunken ist, daß sämtliche amerikanischen Radium-Gesellschaften, welche im Laufe der letzten Jahre durch Aufarbeitung der recht uran-armen Carnotite den Hauptteil der Weltproduktion des Radiums gedeckt hatten, mit Ausnahme einer einzigen ihre Betriebe einstellten, da sie gegenüber den Belgiern nicht mehr konkurrenzfähig erschienen.

Über die Natur der verarbeiteten Kongo-Erze ist nur wenig in die Öffentlichkeit gedrungen, da die genannte belgische Gesellschaft vorläufig aus geschäftlichen Gründen diesbezüglich Stillschweigen bewahrt¹⁾, wie ja auch über diese Uranerzfinden während der ganzen Kriegsdauer nichts verlautete, obwohl die Entdeckung derselben schon 1913 erfolgt war. Wir konnten uns deshalb nur notdürftige Informationen verschaffen, die be-

¹⁾ Eine Reihe radioaktiver Uran-Mineralien von Kasolo in Katanga (Belg.-Kongo) hat A. Schoep analysiert und für dieselben Namen wie Kasolit, Curit, Chrysokoll, Parsonsit vorgeschlagen. Es handelt sich zum Teil um derbes Material. Alle diese Mineralien besitzen einen sehr hohen Blei-Gehalt, z. B. Kasolit: 36.20 % PbO und 49.28 % UO_3 , Curit: 21.32 % PbO und 74.22 % UO_3 . Näheres: A. Schoep, Bull. Soc. belg. 30, 219 [1921]; C. r. 173, 1186 [1921]. 176. 171 [1923].

sagen, daß es sich neben wenig massivem Pecherz von beispielsweise folgender Zusammensetzung:

U ₃ O ₈	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	PbO	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃	Glühverlust	Rückstand
85.51	0.56	5.75	0.25	0.06	0.01	0.33	4.10	1.02 %

in der Hauptsache um gelbe und grüne Verwitterungsprodukte zu handeln scheint, die zum Teil, wie die folgenden Analysen zeigen, einen auffallend hohen Blei-Gehalt aufweisen:

	U ₃ O ₈	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	PbO	CuO	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃	Glühverlust	Rückstand
gelb	54.80	0.65	27.87	0.54	0.11	0.11	0.99	0.37	5.18	7.77 %
grün	45.31	2.30	8.24	5.42	0.12	0.41	12.03	0.28	11.70	12.77 %

Da das anscheinend primäre massive Uranerz selbst keinen übermäßigen Blei-Gehalt besitzt, vielmehr eine ähnliche Zusammensetzung zeigt wie das krystallisierte Uranerz von Morogoro in Deutsch-Ostafrika, und deshalb auch der gleichen geologischen Epoche angehören dürfte, während in dem gelben Material der Blei-Gehalt abnorm hoch ist, so scheint es, daß durch kohlen-säure-haltige Wässer und dergleichen eine natürliche Verarbeitung und Verwitterung des Ausgangsmaterials in großem Maßstabe vor sich ging, und daß die gelben und grünen Produkte ähnlich aufzufassen sind wie der gelbgrüne Rutherfordin um den schwarzen Kern des Morogoro-Erzes. Auch im Rutherfordin kommen Blei-Anreicherungen gegenüber dem massiven Erz vor und im vorliegenden Falle des Katanga-Erzes beim gelben Material in ausgedehntem Maße.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob dieses Blei rein radioaktiven Ursprungs, also reines Uranblei sei, oder ob es sich hier ähnlich wie beim Pecherz von St. Joachimstal zum Teil um Plumbum commune handle, das schon dem primären Erz beigemischt sein müßte. Eine eindeutige Beantwortung dieser Frage muß eine Bestimmung des Atomgewichtes dieses Bleis liefern. Wir hatten nun Gelegenheit, ein Bleichlorid zu untersuchen, das bei der Aufarbeitung einer gemischten Probe des sekundären gelben und grünen Materials isoliert worden war. Wir führten eine direkte Atomgewichtsbestimmung durch Analyse dieses Bleichlorids aus, indem wir das Verhältnis von PbCl₂:2 Ag bestimmten.

Reagenzien und Ausgangsmaterial.

Alle verwandten Reagenzien, wie Wasser, Salpetersäure, Salzsäure und Silber wurden nach den üblichen und schon öfter beschriebenen Methoden gereinigt, die in diesem Laboratorium immer zur Anwendung kommen, wenn höchste Präzision erreicht werden soll.

Das als Ausgangsmaterial dienende krystallisierte Bleichlorid reinigten wir auf dem Wege über die Bleichlorwasserstoffsäure und nachfolgende Krystallisation des ausgefallten Chlorids aus Wasser. Zu diesem Zwecke wurde das Bleichlorid in reiner destillierter Salzsäure suspendiert und unter Eiskühlung Chlorwasserstoff so lange eingeleitet, bis sich das Chlorid gelöst hatte. Die klare durch einen Platin-Neubauer-Tiegel filtrierte Lösung wurde mit Wasser verdünnt, wodurch die komplexe Säure zersetzt und das Chlorid wieder zur Abscheidung gebracht wurde. Dasselbe wurde nochmals aus Wasser umkrystallisiert. Da wir genügend Material zur Verfügung hatten und es uns deshalb auf Erzielung guter Ausbeuten bei der Reinigung nicht ankam, so arbeiteten wir mit ziemlich verdünnten Lösungen, so daß diese Reinigung nach unseren Erfahrungen ausreichen mußte, zumal für jede einzelne Analyse das Chlorid destilliert wurde. Wir

benutzten hierzu die schon öfter von uns beschriebene Quarzapparatur, welche es ermöglicht, das Chlorid in einem Strom von trockenem und reinem Chlorwasserstoff aus einem Quarzschiffchen in ein gewogenes Quarzröhrchen zu destillieren und darin zu schmelzen. Das geschmolzene Chlorid erstarrte zu einer vollkommen farblosen, durchsichtigen Masse.

Die Analyse selbst erfolgte in gewohnter Weise durch Ermittlung des Verhältnisses $\text{Pb Cl}_2 : 2 \text{ Ag}$ mittels nephelometrischer Titration. Alle Wägungen wurden durch Substitution mit Gegengewichten ausgeführt und auf den luftleeren Raum reduziert. Der Gewichtssatz aus Bergkrystall war nach der Methode von Richards geeicht.

Folgende Vakuum-Korrekturen kamen zur Anwendung:

	spez. Gew.	Vakuum-Korrektur für 1 g
Quarzgewichte	2.65	—
Pb Cl_2	5.80	— 0.216 mg
Ag	10.49	— 0.338 »

In der folgenden Tabelle sind die ausgeführten Analysen zusammengestellt.

		Verhältnis Pb Cl ₂ : 2 Ag.		
Ag = 107.88		Cl = 35.457		
Nr.	Pb Cl ₂ i. Vak.	Ag i. Vak.	Pb Cl ₂ : 2 Ag	At.-Gew.
1	6.53232	5.08881	1.283664	206.049
2	5.79082	4.51117	1.283663	206.049
3	8.51297	6.63180	1.283660	206.047
	<u>20.83611</u>	<u>16.23178</u>	<u>1.283662</u>	<u>206.048</u>

Als Mittel dieser Analysen ergibt sich das Atomgewicht des Uranbleis von Katanga zu **Pb = 206.048**. Dieser Wert ist identisch mit dem niedrigsten Atomgewicht von Uranblei, das der eine von uns schon vor einigen Jahren für das Blei aus dem krystallisierten Uranerz von Morogoro in Deutsch-Ostafrika zu 206.046 ermittelte. Offenbar hat man es auch hier mit reinem Uranblei, d. h. dem nicht mehr radioaktiven Endprodukt des Zerfalls von Uran zu tun, das ein Isotopen-Gemisch von RaG und AcD ist.

Rückschlüsse auf das geologische Alter der Katanga-Minerale lassen sich aus dem Bleigehalt und dem ermittelten Atomgewicht nicht ziehen, da es sich hier doch offenbar um sekundäre Zersetzungsprodukte handelt, in welchen sich das schon im primären Uranerz vorgebildete Uranblei während des Verwitterungsprozesses angereichert hat. Jedenfalls fallen bei der belgischen Radium-Fabrikation infolge des hohen Blei-Gehaltes der verarbeiteten Erze ganz gewaltige Mengen von reinem Uranblei ab.