

Lecture“: „Ueber das periodische Gesetz“ halten; in Folge schwerer Erkrankung eines nahen Verwandten musste jedoch Mendelejew Tags zuvor London verlassen, und so wurde die „Lecture“ in seiner Abwesenheit von Prof. Armstrong verlesen.

Da der Inhalt des Vortrages die allgemein bekannten Thatsachen des periodischen Systems der Elemente enthält, kann hier auf eine Wiedergabe desselben verzichtet werden, und es sollen nur einzelne Punkte hervorgehoben werden. Die Naturwissenschaft kenne wohl viele periodische Functionen, wie z. B. die Pendelbewegung, doch keine Thatsache hätte vorgelegen, die früher darauf hingedeutet hätte, dass die chemische Function in periodischer Verbindung stände mit der Zunahme der Masse des Atoms. Mehrfach wäre der Versuch gemacht worden, diese Periodicität auf einen exacteren Ausdruck zurückzuführen. Mendelejew kritisirte u. A. den Versuch, das periodische Gesetz mittelst harmonischer Curven darzustellen, indem er bemerkte, dass das Gesetz absolut gegen eine solche Curve spreche, welche durch eine begrenzte Anzahl von Punkten in ihrem Laufe bestimmt würde, und dass wir nicht den geringsten Anhalt für die Ansicht hätten, dass sich die chemischen Eigenschaften

durch eine unendliche Reihe von unendlich kleinen Zunahmen — oder mathematisch ausgedrückt, Incrementen — der Masse hindurch entwickelten. Er müsse nachdrücklich die Begründung des Gesetzes auf der gesunden Basis der experimentell gefundenen Zahlen betonen, die zu der Verallgemeinerung und zu der Entdeckung des zu Grunde liegenden Gesetzes geführt hätten. Die mit Hilfe desselben erreichten glänzenden Resultate hätten wohl in den Köpfen mancher speculativen Chemiker die alte Vorstellung von der „Ursubstanz“ wieder wachgerufen, doch alle derartigen Speculationen seien auf's energischste zurückzuweisen. Man dürfe nicht schliessen, dass das periodische Gesetz uns irgend einen wahren Begriff von der Natur der Elemente erschliesse, ebenso wenig wie die Newton'sche Physik den Anspruch erhob, die Natur der Schwerkraft zu erklären. Naturgesetze sind die Mittel, unseren Gesichtskreis zu erweitern, und wenn das periodische Gesetz im Stande gewesen ist, die Elemente Eka-Aluminium, Eka-Bor und Eka-Silicium mit allen ihren Eigenschaften vorauszusagen (Gallium, Skandium und Germanium), dann habe es die Bedingung eines Naturgesetzes vollauf erfüllt. („Chem.-Ztg.“ 1889. 798.)

## Die uranhältigen Skapolith-Glimmerschiefer von Joachimsthal.

Von Franz Babanek, k. k. Bergrath.

In der Publication F. von Sandberger's „Untersuchungen über Erzgänge“, 2. Heft, 1885, wird auch die Untersuchung von Skapolith-Glimmerschiefern aus einem Steinbruche im Zeileisen-Grunde auf der rechten Seite des Weseritzbaches zwischen dem Edelleut-Stollen und der k. k. Tabakfabrik bei Joachimsthal angeführt, welche Glimmerschiefer F. von Sandberger folgendermassen charakterisirt:

„Kleinschuppiger, dunkelbrauner Glimmer im Gemenge mit lichtgrauem Skapolith und Quarz, oft nach Art eines körnigen gestreiften Gneisses deutlich in glimmerreichere und ärmere Zonen geschieden, lichtgrau von Farbe, wegen zahlreicher Magnetkies-Einsprengungen auf den Klüften mit dicken rostgelben Beschlägen bedeckt“ (Seite 218).

In dem Magnetkies wurde ausser Schwefel und Eisen etwas Kobalt, Nickel und sehr wenig Arsen gefunden. Im Skapolith fanden sich keine schweren Metalle, dagegen fand Sandberger Kobalt, Nickel, Arsen, Blei, Wismuth, Zink und wenig Silber in 10 g des magnesiareichen, dunklen, aber oft schon gebleichten Glimmers. Der Rest des Gesteines bestand aus Quarzsplittern, in welchen sich massenhaft sehr kleine, tief-schwarze, völlig undurchsichtige Körnchen eingesprengt zeigten, welche unter dem Mikroskope länglich eiförmig oder schlauchförmige Gestalten bemerken liessen. Die schwarzen Körnchen wurden durch kochende Salpetersäure gelöst und ergaben sich als Uranpecherz, in welchem ausser Uran noch ein kleiner Bleihalt nachzuweisen war (Seite 219 und 220).

Nachdem das Gestein des Zeileisen-Grundes über

den Türkener Berg in das Joachimsthaler Hauptnetz hinübersetzt und im Hangenden der sogenannte „Joachimsthaler Glimmerschiefer“, in welchen die erzführenden Gänge aufsitzen, auftritt, so erklärt Professor v. Sandberger die Ausfüllung derselben durch Auslaugung der Skapolith-Glimmerschiefer ohne Schwierigkeit.

In Betreff des genannten Steinbruches im Zeileisen-Grunde will ich erwähnen, dass sich an der südlichen Seite desselben der alte Maria Theresia-Stollen, welcher einem Morgengange nach getrieben ist, befindet; weiter südlich von demselben kann man noch drei, theilweise verbrochene, sogenannte Johann der Täufer-Stollen, welche ebenfalls Morgengängen nach getrieben sind, beobachten. Der südlichste derselben ist noch am besten erhalten und dürfte der Gang, welchen er aufgeschlossen hat, die Fortsetzung des in den oberen Horizonten an Silbererzen so reichen Geierganges der k. k. östlichen Grube sein. Der Steinbruch selbst hat eine Ausdehnung von etwa 36 m und sind etwa auf 17 m nördlich vom Maria Theresia-Stollen quarzreichere Skapolithschiefer entblösst, welche weiter nördlich in quarzärmere und feldspathreichere übergehen.

Diese Schiefer haben daselbst ein geringes Einfallen gegen Süden, während sonst die Glimmerschiefer der Joachimsthaler Umgebung im Allgemeinen ein nördliches Fallen zeigen. Ausser der Schichtung ist noch eine transversale Klüftung derselben bemerkbar, welche ziemlich steil gegen Norden fällt, und welche eine gute Trennung der quarzreicheren und quarzärmeren Schiefer ermöglicht. Untersuchungen der mit dem Maria Theresia- und den Johann-Stollen aufgeschlossenen Gänge ergaben,

dass dieselben eine schiefrig lettige Ausfüllung ohne jegliche Erzführung haben, während die quarzreichen Skapolithschiefer, in denen sie auftreten, uranerzführend sind.

Verfolgt man das Gebirge gegen Norden, so findet man, dass das Hangend-Gestein nördlich vom Maria Theresia-Stollen — wie bereits früher erwähnt — aus quarzärmeren und ebenfalls an Uranerz armen Skapolithschiefern besteht, welche petrographisch verschieden sind, nämlich eine feinkörnigere Struktur besitzen, und in denen im „Grauenstein“, westlich vom Edelleut-Stollen, der „Traum Gottes“-Stollen angelegt ist, der einen Nordgang aufschliesst, in welchem Wismuth und Uran eingebrochen sind. Auf dem anderen Thalgehänge des Zeileisen-Grundes, gegenüber dem Steinbruche, gehen die Skapolithschiefer in sogenannte Fahlband-Glimmerschiefer über.

Auf Seite 227 der genannten Publication sagt F. von Sandberger Folgendes: „Falls, wie kaum anders zu erwarten ist, die jetzige Unbeständigkeit der Erzmittel zu Joachimsthal fortdauert, würde das auf stundenweite Entfernung dem Glimmerschiefer beigemengte Uranerz, wo es in hiezu genügender Menge nachgewiesen worden ist, in Folge seines hohen specifischen Gewichtes (9,22 bis 9,28) durch Aufbereitung aus dem durch einfachen Steinbruchbetrieb zu gewinnenden Glimmerschiefer in reinem Zustande erhalten werden können. In anderen Fällen würde dagegen die Zersetzung des Gesteines mittelst roher Salzsäure und Extraction des Uranpecherzes durch Salpetersäure aus dem mit Kochsalzlösung oder auf elektrolytischem Wege entsilberten unlöslichen Rückstände vorzuziehen sein. Der hohe Preis der Uranfarben würde in manchen Fällen eine Benützung des Gesteines ermöglichen, und so könnte dadurch die Gegend von Joachimsthal zunächst vor Verdienstlosigkeit geschützt werden.“

Diese Idee v. Sandberger's wäre wohl von der grössten Wichtigkeit und hätte in national-ökonomischer Beziehung einen hohen Werth, wenn die praktische Ausführung derselben von einem günstigen Erfolg begleitet wäre, und wenn die Bevölkerung Joachimsthal's und Umgebung bloss vom Bergbau leben würde. Bei diesem werden jedoch, und zwar sowohl bei den ärarischen als auch bei den gewerkschaftlichen Gruben im Ganzen höchstens 350 Mann beschäftigt, während der grösste Theil der übrigen Bevölkerung in der k. k. Tabakfabrik und in den Handschuhfabriken Beschäftigung findet. Ferner ist der Absatz an Uranfarben noch nie so grossartig gewesen, dass die Uranfabrik an Erzen Mangel gelitten hätte, denn selbst bei der grössten Nachfrage nach Uranfarben in den Jahren 1885 und 1886, wo jährlich über 10 000 kg derselben abgesetzt wurden, gelang es, die Uranfabrik mit Erzen zu versorgen.

Professor G. Laube ist ebenfalls der Ansicht, dass das Uranerzvorkommen in Joachimsthal von der Beschaffenheit der Glimmerschiefer abhängt und aus dem ungleichmässigen Auftreten des Uranerzes in den Skapolithschiefern erklärt er das absätzige, putzenförmige Vorkommen desselben auf den Erzgängen. Sandberger's

Probe müsse aus einer besonders quarzreichen Lage stammen, und dass vielleicht nur diese Uranerz enthalten mögen, während die quarzärmeren, die zum Unterschiede auch Feldspath führen, wenig oder kein Uranerz zeigen. Die Skapolithschiefer zählt er zu den Fahlband-Glimmerschiefern, welche auch in dem gewerkschaftlich Edelleut-Stollen-Grubenbaue auftreten, in welchen sich jedoch bis jetzt Uran nicht nachweisen liess, wiewohl gerade die hier aufsetzenden Gänge besonders reich an Uranerz sind. Uebrigens bezweifelt er, dass die ungleichförmige Vertheilung des Uranerzes in den Skapolithschiefern zu jenen kühnen, die Bannung der angeblichen Verdienstlosigkeit in der Joachimsthaler Gegend in Aussicht stellenden Hoffnungen berechtigt, welche Sandberger in seiner Publication ausspricht. \*)

Auch mir sind in dieser Beziehung Zweifel aufgestiegen; da mir aber die Leitung des Joachimsthaler ärarischen Bergbaues anvertraut ist und es stets meine Sorge war, neue Erzmittel aufzusuchen und das Werk in Betrieb zu erhalten, so habe ich mit Genehmigung des k. k. Ackerbau-Ministeriums den Versuch durchgeführt, ob das in den Skapolith-Glimmerschiefern enthaltene Uranpecherz durch Aufbereitung gewonnen werden könnte und sich mit Gewinn zu Farben verarbeiten liesse.

Es handelte sich vor Allem darum, jene Schichten ausfindig zu machen, welche Uranpecherz in grösserer Menge enthalten dürften, zu welchem Behufe die Schiefer des Steinbruches genau untersucht wurden und wobei sich herausstellte, dass jene Partie derselben, welche gegen den Maria Theresia-Stollen zu ansteht und sehr quarzreich ist, sich zu diesem Versuche am besten eignen würde.

Ich liess nun 5 m<sup>3</sup> derselben brechen, der Aufbereitung am k. k. Einigkeits-Schachte in Joachimsthal zuführen, schlägeln, pochen und die erhaltenen Mehle schlämmen. Obige 5 m<sup>3</sup> Steine hatten ein Gewicht von 6358 kg und wurden in 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> zwölfstündigen Schichten verpocht.

Sodann wurden die ersten Gerinne ausgestochen und auf einem continuirlichen Stossheerde, dem eine Neigung von 21<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° gegeben wurde, und welcher 122 bis 124 Stösse in der Minute machen musste, bei einer etwas grösseren als der gewöhnlichen Menge Läuterwasser durch 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> zwölfstündige Schichten geschlämmt.

Das Resultat war 226 kg Schlich, in welchem unter der Lupe neben viel Magnetkies und Skapolith, weisse Quarz- und grössere Körner von Hornblende neben etwas röthlichem Zirkon und kleine schwarze Partikel von Uranerz bemerkbar waren. Dieser Schlich wurde von dem k. k. Oberhüttenverwalter Seifert probirt und ergab einen Halt von 0,3% Uranoxydoxydul.

Die Mehle des zweiten Gerinnes wurden sodann für sich auf dem Stossherde verarbeitet und gaben 75 kg Schlich mit einem Halte von 0,14% U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>. Derselbe enthielt weniger Quarz und Skapolith, Blättchen von weissem Glimmer, weniger Körner von Magnetkies,

\*) Laube: „Geologie des Erzgebirges“, II. Theil, Seite 68. 69 und 127.

grössere Stückchen von Hornblende und kleine Körnchen von Uranerz.

Nach dem gegenwärtigen Tarife können erst solche Uranerze eingelöst werden, welche in 100 kg Erz mindestens 4%  $U_3O_4$  enthalten; demnach sind die erhaltenen Schliche wegen zu geringen Haltes an  $U_3O_4$  nicht einlösungswürdig. Behufs Anreicherung derselben wurden die obigen 226 kg Schlich einer weiteren Concentration unterworfen, wobei

55 kg Uranschlich mit 0,95%  $U_3O_4$  Halt erhalten wurden; der Abfall hatte einen Halt von 0,10%  $U_3O_4$ .

Das Resultat der Aufbereitung von 6358 kg Skapolithschiefer war somit:

55 kg Schlich I	mit 0,95% $U_3O_4$ Halt	= 0,5225 kg $U_3O_4$ Inhalt,
75 „ „ II	„ 0,14% „ „	= 0,1050 „ „ „
171 „ Abfall	„ 0,10% „ „	= 0,1710 „ „ „
zusammen . . .		0,7985 kg $U_3O_4$ .

Die Kosten dieses Versuches haben sich folgendermassen gestellt:

6358 kg Bruchstein sammt Fracht zum Poehwerk	fl 8,05,
Schlägeln und Zulaufen . . . . .	„ 4,20,
Pochen und Schlämmen . . . . .	„ 8,40,
Concentriren des Schliches . . . . .	„ 6,40,
zusammen . . . . .	fl 27,05.

Von den erhaltenen Schlichen käme bloss Nr. I wegen seines grösseren  $U_3O_4$ -Haltes in Betracht. Sollte dieser Schlich bei seinem Halte von 0,95%  $U_3O_4$  einlösungswürdig sein, so müsste 1 kg der Uranfarbe (Uran gelblecht) einen Werth von circa 70 fl haben, welchen Preis die Uranfarben kaum je erreichen dürften.

Wenn in Betracht gezogen wird, dass monatlich wenigstens 3 q Uranfarben mit einem durchschnittlichen Halte von 80%  $U_3O_4$  erzeugt werden, so ist hiezu ein Erzquantum mit einem Inhalte von 240 kg  $U_3O_4$  nothwendig. Sollten nun aus den Skapolithschiefern Farben erzeugt werden, so müssten davon monatlich etwa 2300 m<sup>3</sup> gebrochen und aufbereitet werden, was einen Kostenaufwand von 12443 fl verursachen würde, und wozu eine grosse Aufbereitungsanlage erforderlich wäre.

Die Erze für 1 kg Uranfarbe aus Skapolithschiefern kämen daher allein auf fl 41,48 zu stehen, während für 1 kg Uranfarbe noch mehrere Gulden an Fabricationskosten aufgewendet werden müssen und beim Verkauf gegenwärtig nur circa 22 fl erzielt werden.

### Elektrische Beleuchtung einer unterirdischen Wasserhaltungsanlage.

Herr M. Engelbach gibt über die von ihm durchgeführte Beleuchtung des Maschinenraumes einer unterirdischen Wasserhaltungsanlage die folgende Mittheilung\*): Im Schachte Enclos der Kohlenwerksgesellschaft von Anzin ist ein Raum von 23 m Länge, 5,5 m Breite und 4 m Höhe für zwei Maschinen ausgesprengt, welche die Grubenwässer in der Menge von 7400 hl täglich heben und sich gegenseitig als Reserve dienen sollen. Ein Theil dieser Wässer strömt durch Röhren im Schachte über eine Höhe von 60 m zu den Maschinen herab, welche sich selbst 374 m unter dem Tagkranz befinden.

Bei der Wichtigkeit dieser Anlage war es geboten, das Möglichste für die Erhaltung und den ungestörten Betrieb derselben vorzukehren, insbesondere auch für deren gute Beleuchtung zu sorgen. Die letztere Aufgabe hatte in zwei Richtungen ihre Schwierigkeit, erstlich in der Grösse des zu erhellenden Raumes, dann in der Anwesenheit von Grubengas, welches die Verwendung gewöhnlicher Lampen ausschloss. Nächst dem Eingang des Maschinenraumes sind das Dampfreservoir und der Regulator für den Wasserdruck mit den zugehörigen Manometern aufgestellt, welche Apparate eine besonders gute Beleuchtung erfordern, damit sie von dem Wärter der vom Eingang entfernteren Maschine, welche bisher allein eingebaut ist, sicher beobachtet werden können. Ferner gelangt die Luft, welche den Maschinenraum durchströmt hat, in die nahe gelegene Wetterstrecke, und um bei der etwaigen, durch einen Stillstand des Ventilators hervorgerufenen Umkehrung des Wetterzuges

gegen Explosion gesichert zu sein, wollte man keine offenen Lampen verwenden.

Die Benützung von Sicherheitslampen der gewöhnlichen Construction stellte sich aber als ungenügend heraus. Die Lichtstärke der grossen in den Füllrörtern gebrauchten Mueseler-Lampen beträgt nicht mehr als 2 Kerzen; es wären daher mindestens 40 solche Lampen erforderlich gewesen, welche bei grossem Oelverbrauch und viel Arbeit zur Reinigung etc. doch nur eine Art Halbdunkel erzeugt hätten, weil deren Licht nur seitwärts ausstrahlt.

Es blieb daher kein anderes Mittel, als die Herstellung einer elektrischen Beleuchtung, zu welcher man sich übrigens um so leichter entschloss, als eine hinreichende Wasserkraft zu Gebote steht. Die früher erwähnte, mit 60 m Gefälle zuströmende Wassermenge beträgt 3200 hl in 24 Stunden oder 3,7 l in der Secunde, daher die Betriebskraft 222 mkg oder 3 e. Bei einem reinen Effect von 2 e konnte man daher 16 Swan- oder Edison-Lampen mit je 16 Kerzen Lichtstärke anwenden.

Zum Betrieb der Anlage dient eine Partial-Girard-Turbine mit 260 mm äusserem und 210 mm innerem Durchmesser, 40 mm Breite, 40 Schaufeln, 1220 Umdrehungen und horizontaler Welle, welche ohne Umsetzung die Dynamomaschine betreibt.

Diese, eine gewöhnliche Compoundmaschine Nr. 6, befindet sich sammt der Turbine im Füllort, welches durch eine 25 m lange Strecke mit dem Maschinenraum in Verbindung steht; in diesem sind, dem Wärter bequem zur Hand, die Apparate zur Bedienung der Dynamomaschine angebracht. Es sind 12 Swan-Lampen von der angegebenen Lichtstärke in Verwendung, eine im

\*) Comptes rendus de la société de l'industrie minière, Februar 1889, S. 24.