

Bereits anfangs der Sechziger-Jahre hat der jetzige ungarische Ministerialrath i. R. Nagy in Budapest die erörterte graphische Methode der Zeitbestimmung angewendet, leider aber nicht publicirt.

Zu Beginn der Neunziger-Jahre kam der Schreiber dieser Abhandlung auf dieselbe graphische Bestimmung, angeregt durch die Untersuchung, welche Dr. Franz Melde in seinem ausgezeichneten Werke „Theorie und Praxis der astronomischen Zeitbestimmung“, Tübingen 1876, an die Gleichung

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

geknüpft hat.

Melde hat zur Beurtheilung des Zusammenhanges der verschiedenen Größen in vorstehender Gleichung eine praktische, graphische Darstellung verwendet, von der nur ein Schritt zu machen war, um die auseinandergesetzte, äußerst einfache Methode der graphischen Bestimmung der Zeit zu finden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Uran.

Wie aus den letzten 2 Bänden des Werkes: The Mineral-Industry (Band IX u. X) zu entnehmen ist, sind die amerikanischen Urangruben (Colorado) in rascher Entwicklung begriffen. Die Menge der gewonnenen Erze ist eine ansehnliche, und beträchtliche Quantitäten derselben wurden im Jahre 1900 nach Frankreich ausgeführt. Der Uranhalt dieser Erze musste ein ziemlich hoher gewesen sein, da der Werth pro t Erz mit 500 Doll. angegeben wird.

In Denver, Colorados Hauptstadt, werden die Erze nach ihrem Halte an Uran verkauft. Es werden für 10%ige Erze 17,5 Doll., für 10—15%ige 18 Doll., für 15—20%ige 19 Doll. und für 20%ige und darüber 20 Doll. pro Einheit gezahlt. Dieser Bezahlung nach würde daher das oben mit 500 Doll. Werth angegebene Erz 25% Uran gehalten haben. Auch im Jahre 1901 soll der größte Theil der Erzerzeugung nach Frankreich ausgeführt worden sein.

Die zu Beginn der Siebziger-Jahre von Richard Pearce in Russel-Gulch, Gilpin County (Colorado), entdeckten Lagerstätten wurden neuerdings von Poulot und Voillequé untersucht und als nicht ertragsfähig befunden. Das Vorkommen der sonst reichen Pechblende (im Granit) soll ein absätziges sein, weshalb der Bergbau kostspielig und sein Erfolg unsicher wäre.

Von größerer Wichtigkeit ist das Vorkommen des Carnotits in San Miguel, Montrose and Dolores Counties in Colorado. Einige unbedeutende Adern dieses Minerals wurden auch in der Nähe von Moab im Staate Utah gefunden. Im ersteren Orte kommt der Carnotit in unregelmäßigen Nestern (pockets) im Sandstein, und zwar auf einer Fläche von ca. 100 Quadratmeilen vor. Dieser Sandstein hält im Durchschnitt 2—3% U_3O_8 , stellenweise aber auch 25—30% U_3O_8 . Diese Lagerstätte von Carnotit scheint jüngeren Ursprungs zu sein. Die chemische Untersuchung des genannten Minerals hat bisher keinen hinreichenden Aufschluss über seine Beschaffenheit geliefert. Die Analysen desselben ergaben 59—61,5% UO_3 , 20—21% V_2O_5 und 4,3—8,4 K_2O . Diesen Analysenresultaten nach scheint Carnotit ein Gemisch von Mineralien zu sein, weshalb die chemische Untersuchung allein nicht zum Ziele führt. Man glaubt, dass man es hier mit einem Uranylkalium-Vanadat zu thun hat, welchem aber auch beträchtliche Mengen von Calcium- und Baryumverbindungen beigemischt sind. Sehr innig

ist demselben auch eine amorphe Substanz, ein Silicat oder ein Gemenge von Silicaten, welche das Vanadin im dreierwerthigen Zustand enthalten, beigemischt.

In dem Bindemittel einiger Sandsteine in der Nähe von Placerville, welches der Hauptsache nach ein kryptokrystallinisches Aluminium-Vanadin-Kalium-Silicat ist, kommt ebenfalls Carnotit vor, aber nur in sehr geringer Menge (0,3% U_3O_8), so dass diese Lagerstätte auf Uran nicht abbauwürdig ist. Mit Rücksicht auf den verhältnissmäßig höheren Halt des Vanads beabsichtigt man aber die erwähnte Lagerstätte dennoch auszubeuten.

Gegenwärtig wird in 4 Districten gearbeitet, und zwar in La Sal Creek, Roc Creek, Hydraulic und McIntyre Canon. In den beiden letztgenannten Districten wurden von Poulot und Voillequé große, mit moderner maschineller Einrichtung ausgestattete Lauganlagen erbaut, welche nicht nur eigene Erze verarbeiten, sondern auch die Erze von anderen Gruben einlösen. Die uranhaltigen Sandsteine werden hier ausgelaugt, worauf die in die Lösung mitübergegangenen Metalle vom Uran getrennt werden. Auf welche Weise diese Trennung geschieht, wird in der Quelle nicht angegeben.

Kern beschäftigte sich zur Feststellung einer für den Betrieb geeigneten Probe mit der quantitativen Bestimmung und der Scheidung des Urans. Er fand, dass es von den Metallen der Kupfergruppe am besten in salzsaurer Lösung mittels Schwefelwasserstoffes getrennt wird. Von den Metallen der III. und IV. Gruppe soll das Uran am besten durch eine gesättigte Lösung von Natriumcarbonat oder durch Aether, welchem eine gesättigte Lösung von Ammoniumcarbonat nachgesetzt wird, getrennt werden. Die Scheidung von Eisen durch Aether beruht auf der Thatsache, dass aus einer salzsauren Lösung das Ferrichlorid durch Aether extrahirt wird, während das Uranylchlorid in Lösung bleibt. Bei letzterer Trennung müssten aber selbstverständlich Kobalt, Nickel und Zink abwesend sein, weil das Ammoncarbonat in größerer Menge diese Metalle wieder in Lösung bringt. Zur Trennung dieser Metalle von Uran wird aber bekanntlich vortheilhaft das Baryumcarbonat verwendet. Die Oxyde des U, Ni, Co, Mn und Zn versetzt man in salpetersaurer Lösung mit $BaCO_3$ und lässt sie längere Zeit damit bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung. Dabei wird nur das Uran gefällt, welches mit dem überschüssigen Baryumcarbonat abfiltrirt wird. Der Nieder-

schlag wird in Salzsäure gelöst, der Baryt mit verdünnter Schwefelsäure gefällt und im Filtrate wird das Uran mit Ammoniak als Ammoniumuranat niedergeschlagen.

Zur Abscheidung von den Gruppen der Alkalimetalle und der Erdalkalimetalle benützt Kern den elektrischen Strom. Die Elektrolyse erfolgt in verdünnter essigsaurer Lösung in Anwesenheit von Natriumacetat. Das Uran wird in Form eines schwarzen Niederschlages als Hydrat des Protosesquioxides (?) auf der Kathode niedergeschlagen. Durch Glühen wird der Niederschlag in U_3O_8 übergeführt, aus dessen Gewicht der Uranhalt berechnet wird.

Bei der Abscheidung des Urans mit Ammoniak bei Anwesenheit von Ammoniumchlorid wird empfohlen, den gelben, schleimigen Niederschlag ca. 20 Minuten zu kochen, wobei das Ammoniumuranat dichter wird und sich leichter abfiltriren lässt. Der Niederschlag wird dann — wie gewöhnlich — geglüht und als U_3O_8 ausgegeben.

Zur raschen und mit der gewichtsanalytischen Bestimmung vollkommen übereinstimmenden Uranbestimmung wird die Titration mit Kaliumpermanganat¹⁾ empfohlen. In einer schwefelsauren Lösung wird zu diesem Behufe die Reduction des Uranyl-salzes in die Uranoverbindung mit Zink, Magnesium oder Aluminium herbeigeführt, worauf die Titration in einer Kohlensäure-Atmosphäre vorgenommen wird.

Kollock und Smith trennen das Uran von Ba, Ca, Mg und Zink durch Elektrolyse der Lösungen des Acetats, Nitrats oder Sulfats. Eine Scheidung von Chrom ist ihnen aber auf diesem Wege nicht gelungen.

Bezüglich der Gewinnung von Uranpräparaten und des metallischen Urans sind in den angeführten Quellen nur wenig Angaben enthalten.

Kohlschütter stellt ein „rothes Uran“, ein complexes Kaliumsulphuranat, dar. Zu diesem Zwecke behandelt er eine Kaliumuranatlösung mit Schwefelwasserstoff, filtrirt die erhaltene Masse rasch ab, digerirt dieselbe mit Kaliumcarbonat und extrahirt schließlich mit Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Aether (zur Entfernung des Schwefels). Nach dem Trocknen der Masse erhält er ein carminrothes Pulver. Aehnliche Verbindungen des Natriums und des Ammoniums sind ebenfalls roth und die Baryumverbindung ist überdies widerstandsfähig gegen Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, so dass dieses Präparat unter Umständen als Farbe Verwendung finden könnte.

Hier ist zu erwähnen, dass der vor 6 Jahren verstorbene Oberhüttenverwalter A. Seifert während seiner Dienstleistung in St. Joachimsthal ebenfalls ein „Uranroth“ dargestellt hat, von welchem in der dortigen Verwaltungskanzlei bis jetzt eine Probe aufbewahrt ist. Den Vorgang der Darstellung arbeitete Seifert auf Grund der von Remelé angegebenen Uranreaction aus; das erzeugte Uranroth war aber ebenso wie die von Kohlschütter

dargestellten Präparate — mit Ausnahme jenes des Baryums — wenig haltbar.

Was nun die Gewinnung des Uranmetalls anbelangt, so ist zunächst die Mittheilung von Interesse, dass es Stevenhagen gelungen sein soll, das Uran aus dem Oxyde abzuscheiden. Er erreicht es dadurch, dass er zu dem innigen Gemenge des Oxyds und des Aluminiumpulvers flüssige Luft zusetzt. Auf 30 g des Reductionsgemisches setzt er 20 cm³ flüssiger Luft zu, worauf die Zündung erfolgt. Eine heftige Reaction findet statt und man erhält einen König von Uranmetall.

Férée stellt ein Uranamalgam durch Elektrolyse des Urano-Chlorids dar. Als Kathode wird Quecksilber verwendet und die beiden Elektroden sind durch ein poröses Diaphragma getrennt. Das gewonnene Amalgam wird im Vacuum auf 241° C erhitzt, wobei das Quecksilber abdestillirt und ein pyrophorisches Metall, welches hell an der Luft verbrennt, zurückbleibt.

Aloy hat ermittelt, dass zur Gewinnung des metallischen Urans im elektrischen Schmelz-Ofen nur eine Stromstärke von 15—25 Amp. nothwendig ist, während Moissan dieselbe mit 500—800 Amp. bei einer Spannung von 45—55 Volts angibt. Bestätigt sich obige Angabe, so würde der von Moissan zuerst zur Gewinnung des Urans eingeschlagene Weg eine Verbilligung erfahren. Moissan hat bekanntlich das käufliche grüne Oxyd, welches annähernd der Formel U_3O_8 entspricht, mit fein gepulvertér Zuckerkohle gemischt und das Gemenge in seinem elektrischen Ofen ca. 8 Minuten bei den oben erwähnten elektrischen Maßeinheiten geglüht. Dieses Gemenge bestand aus 500 Theilen U_3O_8 und 40 Theilen Zuckerkohle, und es wurden von demselben auf einmal 500 g in den Kohlentiegel des Ofens eingetragen. Dabei erhielt man ein Ausbringen von 350 g Uranmetall. Das Metall enthielt wenig Kohlenstoff, wenn aber das Glühen des Reductions Gemisches zu lange angehalten hat, so erhielt man ein gekohltes Product — das Urancarbid (U_2C_3). Auch die Darstellung dieser Verbindung verdient eine größere Beachtung, weil sie einen höheren Schmelzpunkt als Platin besitzt und daher sich zur Herstellung von Pyrometern und ähnlichen Instrumenten eignet. Das Urancarbid legirt sich auch sehr gut mit dem Stahl und ertheilt demselben einen wesentlich höheren Härtegrad. Seiner diesbezüglichen Verwendung sind aber durch die hohen Preise der Uranerze Grenzen gesetzt, und es ist daher nicht anzunehmen, dass das Uran die in dieser Hinsicht verwendeten Metalle Nickel und Wolfram bald verdrängen wird. In dieser Beziehung scheint aber dem Uran und seinem Carbid auch in dem von H. Proctor Smith¹⁾ und Anderen dargestellten Ferrovanad ein gefährlicher Concurrent erwachsen zu sein. Das Vorkommen des Vanads ist bedeutend häufiger (z. B. in den Schlacken der Stahlwerke Creusot) als jenes des Urans, und es dürfte deshalb auch gegenwärtig der Preis der Vanadinverbindungen niedriger sein. Smith benützt

¹⁾ Die Probe von Bělohoubek.

¹⁾ „Journal of the Society of Chemical Industry“ (20, 1183, Dec. 31. J. 1901).

zur Darstellung der Vanadoxyde ein unreines Bleivanadat von Spanien. Das Erz wird zerkleinert und circa 30 Minuten mit primärem (saurem) Natrium- oder Kaliumsulfat geschmolzen. Die Schmelze wird mit Wasser gelaugt und der Lösung dann (nach dem Abfiltriren) Aetznatron zugesetzt. Man erhält einen Niederschlag von 18% V_2O_5 und 77,5% Fe_2O_3 . Dieses Material bildet nun das Ausgangsmaterial für die Gewinnung des Ferrovanads. Es wird mit Kohle und Aluminium oder nur mit Aluminium allein gemischt und dann im elektrischen Ofen der Reduction ausgesetzt (Beschildung des Ofens: 8 Th. getrocknete Oxyde + 2 Th. Holzkohlenpulver + 1 Th. Aluminium in kleinen Stücken). Man erhält ein Product mit 16% V, 70% Fe, 20% Si und 12% Al, C etc.

Das Ferrovanadin wird aber auch nach dem Goldschmidt'schen Verfahren dargestellt. Das Oxydgemenge

wird mit Aluminiumgranalien gemischt und die Zündung erfolgt mit Natriumperoxyd, Magnesium oder Aluminium. Das hier gewonnene Ferrovanad hält rund 15% V, 58% Fe, 26% Al und 1,3% Silicium. Durch den Zusatz dieser Verbindung bei der Stahlerzeugung soll die Zugfestigkeit und die Elasticitätsgrenze des Stahles in enormer Weise erhöht werden.

Dem Uran und seinen Erzen wird gegenwärtig auch aus dem Grunde eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet, weil aus den Rückständen der die Erzeugung von Uranpräparaten bezweckenden Laugung die neuen radioactiven Elemente (Radium, Polonium und Actinium) gewonnen werden.

Gustav Kroupa.

Ueber Werkzeugstahl und seine Behandlung.

Viele technische Zeitschriften haben Mittheilungen von den merkwürdigen Eigenschaften des Werkzeugstahles gebracht, den Taylor & White in den Bethlehemwerken einführten, aber bisher hat nichts Zuverlässiges über die Behandlung dieses Materiales verlautet. Deshalb verdient ein Vortrag Days im Franklin-Institute große Aufmerksamkeit.

Der beste bisher verwendete luftgehärtete Stahl, sagte der Vortragende, führte die Bezeichnung „Mushetstahl“. Die Fabrikanten schreiben bei ihm vor, das Werkzeug nicht über „Kirschroth“ zu erhitzen, um es nicht zu verbrennen, zu zerstören. Während eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen zur Feststellung des Verhaltens des selbsthärtenden Stahles durchgeführt wurde, um die Kenntniss der Eigenschaften des Stahles von der empirischen auf eine wissenschaftliche Grundlage zu heben, zeigte es sich, dass der sogenannte kritische Punkt für einige selbsthärtende Stahlsorten ungefähr bei Kirschroth lag, es jedoch einige chemische Verbindungen gibt, die denselben Zustand in einem anderen „passiven“, u. zw. in dem viel höheren kritischen Punkt erreichen. Dieser Punkt wechselt bei Stahl von verschiedener Zusammensetzung, und es ist möglich, einen selbsthärtenden Stahl darzustellen, der zur Annahme von Selbsthärtung über 1040° C erhitzt werden muss. Die Legirung, die die besten Resultate lieferte, stellt einen selbsthärtenden Stahl dar, der wenigstens 0,5 bis 1,0% Chrom und 1% oder mehr eines anderen Stoffes aus derselben Gruppe enthält. Wolfram ergab hiebei die besten Resultate. Noch bessere Resultate aber erzielt man mit 1% Chrom und ungefähr 4% Wolfram; für sehr hartes Material, z. B. kokillharte Gusseisenhülsen etc. ist 3% Chrom und 6% oder mehr Wolfram sehr geeignet. Interessant ist es, dass dabei wechselnde Kohlenstoffgehalte sehr wenig zu bedeuten scheinen. Die Abkühlung des Werkzeuges von ca. 1100° C spielt eine sehr wichtige Rolle. Obgleich es verschiedene Abkühlungsarten gibt, die bei gewissen Werkzeugen angewendet werden, so können dieselben allgemein doch so beschrieben werden,

dass Werkzeuge von hoher Temperatur bis auf einen Punkt unter dem kritischen Punkte rasch in einem Bleibade abgekühlt und dann langsam in der Luft, in Kalk od. dergl. je nach den Umständen zur Tagetemperatur abgekühlt werden. Sehr wichtig ist es, dass die Temperatur in keinem Falle steigen darf, da das Werkzeug dann unverlässlich werden würde. Nach dem Abkühlen kann die Güte des Stahles weiter verbessert werden, indem man das Stück ungefähr 10 Minuten lang einer niedrigen Temperatur von 371 bis 671° C aussetzt. Nach dieser Abkühlung ist das Werkzeug zur Benutzung fertig. Um die beste Schneide zu erreichen, müssen vom Werkzeug mindestens ein oder einige Millimeter abgeschliffen werden, da die Oberfläche durch die hohe Hitze mehr oder weniger verdorben würde. Die Oberfläche gewisser Werkzeuge kann jedoch durch eine Art von Flussmittel geschützt werden. Man kann das Werkzeug so lange schleifen, bis es umgeschmiedet werden muss. Beim Umschmieden braucht man den Stahl nicht anlaufen zu lassen. Alle diese Werkzeuge sind verhältnissmäßig leicht bearbeitbar.

Bei der Ausführung des Processes Taylor-White benutzt man Apparate, mit denen die Wärme in sehr engen Grenzen controlirbar ist, was für die Gleichförmigkeit der Resultate Bedeutung hat. Es hat sich nämlich als nöthig gezeigt, die Behandlung des Specialstahles zu ändern, um unter verschiedenen Verhältnissen die besten Resultate zu erreichen. Beispielsweise gehören für manche mit verschiedenen Maschinen (Dreh-, Hobel-, Loch-, Bohrmaschinen etc.) bearbeitete Metalle zur Ausrüstung einer Werkstatt, die mit wechselnden Werkzeugen und Metallen arbeitet, verschiedene Behandlungsweisen. Die nöthigen Behandlungsänderungen sind sehr einfach, leicht ausführbar und beanspruchen nur einen halbwegs vertrauten Chemiker. Day führt dann einige interessante Erfahrungen aus seiner Praxis an, welche bei der „Link-Belt Machinery Co.“ mit diesem Stahl gemacht wurden. Diese haben einen großen Gewinn an Zeit und Lohn ergeben. Es wurde die Zeit zum Drehen