

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: **Otto Freiherr von Hingenau,**

k. k. Oberberggrath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verlag von **Friedrich Manz** (Kohlmarkt 7) in **Wien.**

**Inhalt:** Ueber das türkische Bergwesen. — Ueber die Mohr'sche Kupfertitrirung. — Aus der geologisch-bergmännischen Sitzung der geol. Reichs-Anstalt am 11. März. — Notiz. — Administratives. — Ankündigungen.

## Ueber das türkische Bergwesen.

Nicht selten wird Oesterreich die Mission zugeschrieben, der Träger der Cultur nach dem Südosten Europa's zu sein. Wenngleich bis jetzt kaum die Anfänge zur glücklichen Lösung einer derartigen Aufgabe zu entdecken sind, so liegt doch schon in unserer unmittelbaren Grenzbarschaft mit der Türkei, dem Lande des Südostens, ein Grund, um für die dortigen Zustände ein näheres Interesse zu nehmen. Unsere Kenntniss dieser Zustände ist vielfach mangelhaft, weil sie nicht durch die Einheimischen, sondern fast nur durch die Mittheilungen der dort reisenden oder weilenden Fremden vermittelt wird. Solche Mittheilungen müssen stückweise aufgelesen werden, besonders wenn sie ein Fach betreffen, welches, wie der Bergbau, von den Strassen und Plätzen des grossen Verkehrs abseits liegt, welches sich nicht dem Beobachter aufdrängt, sondern oft erst mit Mühe aufgesucht werden muss. Es mag daher gerechtfertigt sein, auf einige Beiträge zur Kunde des türkischen Bergwesens, welche als vereinzelte Vorkommen dieser Art in einigen ausländischen Zeitschriften aufgefunden wurden, in den Kreisen der Fachmänner aufmerksam zu machen.

Da wir für alles, was im Staate besteht, auch in der Türkei, nach einer rechtlichen Basis suchen, so wollen wir vor allem aus dem vorigen Jahrgange des französischen Moniteur einiges über das türkische Bergrecht mittheilen. Nach dem Koran ist Gott der alleinige unbeschränkte Eigenthümer der Erde. Im Namen Gottes nimmt der Staatsschatz allen Grund und Boden in Anspruch; der Sultan, als der Repräsentant Gottes auf Erden, ist der Verwalter von Grund und Boden; die übrigen Menschen sind dessen Fruchtniesser. Das türkische Gesetz stützt sich auf den Koran, und weist hienach dem Staate die Verfügung über sämtlichen Grund und Boden zu, und zwar sowohl über dessen Oberfläche als über die Tiefe. Da hiemit der Staat oder der Sultan auch über die Bergwerke verfügt, so finden wir in der Türkei den Begriff der Bergregalität. Sie bildet den Ausgangspunct und die Stütze des türkischen Bergrechtes und steht zugleich auf der Höhe eines religiösen Dogma.

Der Staat betrachtet sich als den Eigenthümer aller Bergwerke des Reiches, und betreibt viele derselben auf eigene Kosten. Die türkische Regierung hält übrigens gegenwärtig nicht so fest, wie früher daran, die Gruben selbst zu betreiben. Besonders in der neuesten Zeit zeigt sie sich sehr geneigt, Concessionen für den Bergwerksbetrieb zu geben, und hofft in dem Preise dieser Concessionen eine neue Einnahmsquelle zu eröffnen.

Jeder türkische Unterthan, Muselman oder Christ, kann nach dem Hatti-Humayoun vom 13. Februar 1856 eine Concession erlangen und hienach Bergbau treiben. Die Fremden aber, welche nicht türkische Unterthanen sind, dürfen direct unter ihrem Namen Bergwerke, wie jedes andere unbewegliche Eigenthum noch nicht besitzen. Der 17. Artikel des erwähnten Hatti-Humayoun verfügt nur, dass es den Fremden, welche nicht türkische Unterthanen sind, erlaubt werden kann, Grund und Boden und daher auch Bergwerke zu besitzen, unter der Bedingung, dass sie sich den Gesetzen und Polizei-Vorschriften fügen und die Lasten tragen, wie die Eingebornen, und nachdem hierüber die Vereinbarungen mit den fremden Mächten getroffen sein werden. Diese Vereinbarungen, welche die durch ältere Verträge stipulirte Stellung der Fremden modificiren sollten, sind aber noch nicht abgeschlossen worden. Wenn übrigens die Fremden, welche nicht Unterthanen des Sultans sind, auch direct unter ihrem Namen Bergwerke nicht besitzen dürfen, so besitzen sie doch alle Gattungen unbeweglichen Eigenthums unter den Namen ihrer Frauen, Mütter, Schwestern oder unter den Namen Anderer, welche türkische Unterthanen sind; denn da nach dem türkischen Gesetze die Frauen als Rayas, d. i. als Unterthanen der Pforte betrachtet werden, so kann der Besitz unbeweglicher Sachen durch sie und unter ihren Namen stattfinden. Wenn es nun gleich sehr störend erscheinen muss, dass die Fremden den Einheimischen in Bezug auf das Recht zum Bergwerksbesitze nicht gleichgestellt sind, so ist dies doch nicht die Hauptursache, welche Fremde vom Bergwerksbetriebe in der Türkei abhalten muss.

Ein stärkeres Hinderniss scheint zu sein, dass die Concessionäre nur ein Recht auf eine gewisse Zeit erlangen.

Die Dauer der Concession wird gewöhnlich bloss auf zehn Jahre bemessen, und soll zwanzig Jahre nicht übersteigen. Dieses System ist dem Gedeihen des Bergbaues nicht günstig. Denn der Bergbau braucht grosse Capitalien und wirft in der Regel nur in Folge ausdauernder Anstrengung einen Ertrag ab. Bei dem gegenwärtigen Systeme hat der Unternehmer die Aussicht, dass sein Recht zu Ende geht, eben wenn es anfang, einen Ertrag abzuwerfen, und jedenfalls noch bevor er Zeit hatte, sein in die Unternehmung gelegtes Capital zu amortisiren. Allein nicht genug, dass die Concession der Zeit nach beschränkt ist, so ist der Unternehmer noch einer Beschränkung unterworfen, welche die völlige Ausnützung der Concession gar nicht zulässt. Die Concessionäre dürfen nämlich die gewonnenen Bergbauproducte weder frei verkaufen noch verarbeiten. So dürfen aus dem reichsten Kohlenbecken der Türkei bei Heraklea in Kleinasien die Unternehmer die Kohle nur an die Regierung verkaufen, welche dafür in ihrem daselbst befindlichen Central-Depot den im voraus festgesetzten Preis von beiläufig 1 Fr. 10 c. für 100 Kilogramm (22 Kreuzer per Zollcentner) zahlt. Wenn es sich um Erze handelt, so sind die Bergbau-Unternehmer gleichfalls verpflichtet, dieselben an die hiezu bestellten Behörden abzuliefern. Die Regierung, welche allein das Recht hat, metallurgische Prozesse vorzunehmen, verarbeitet selbst die Erze, zieht nach beendeter Schmelzung den ihr gebührenden Zins ab, und zahlt für den freien Rest den im Vornhinein durch einen Tarif festgesetzten Preis. Der erwähnte Zins ist sehr hoch, er steigt bis zu 20 Procent des gewonnenen Productes.

Eine weitere Erschwerung für Bergbauunternehmungen liegt darin, dass nach dem türkischen Gesetze der Privatbesitzer eines Grundes ein Vorrecht zur Concession besitzt, wenn auf seinem Grunde ein Anderer ein mineralisches Vorkommen entdeckt hat. Findet sich aber ein solches Vorkommen auf einer Domäne des Staates, so hat jener, der es entdeckte, das Vorrecht, die Concession unter den für jeden Fall speciell festzusetzenden Bedingungen zu erhalten. Behörden zur Ueberwachung eines regelrechten Bergwerksbetriebes dürfen in der Türkei nicht erwartet werden. Indessen gibt es zur Ertheilung der Bergbau-Concessionen und überhaupt für alle Fragen, welche das Bergwesen betreffen, einen Bergwerksrath in Constantinopel, welcher dem General-Intendanten des Münzwesens untersteht.

Was nun den Reichthum der Türkei an nutzbaren Mineralien betrifft, so geben hierüber der vorige Jahrgang des Journal de Constantinople und des Levant Herald, dann der Bericht des Dr. Alexander Dorn über die im J. 1863 in Constantinopel abgehaltene Ausstellung einige Aufschlüsse. Ausser der Aufzählung zahlreicher Fundorte nutzbarer Mineralien finden wir daselbst reichliche Notizen und Ziffern, welche nur der ordnenden Hand des Statistikers bedürfen, um ein Bild des türkischen Bergbaues zu geben. Unsere Aufgabe hier ist nicht so umfassender Natur. Zudem setzen wir einiges Bedenken in die allgemeine Richtigkeit der vorliegenden Daten, und fürchten, dass das mühsam zusammengestellte Bild doch nur sehr lückenhaft ausfallen würde. Denn die türkischen Bergbau-Unternehmer sollen ein reelles Interesse haben, die wahren Ergebnisse ihres Betriebes zu verheimlichen und nur unrichtige Nachweisungen zu liefern. Wir wollen uns damit begnügen, zu zeigen, dass die Natur ihre unterirdischen Schätze dem türkischen Boden nicht versagt

hat, und beschränken uns daher auf eine kurze Uebersicht desjenigen, was uns das wichtigste scheint.

Wir beginnen mit der Mineralkohle. Ein wichtiger Kohlenbergbau, der durch die serbische Regierung einer französisch-serbischen Gesellschaft auf 30 Jahre concedirt wurde, befindet sich in Serbien bei Dobra, ganz nahe der Donau. Die Kohle wird als eine fette Glanzkohle geschildert, welche in einer Mächtigkeit von 4 bis 5 Fuss vorkommt und der besten englischen Kohle nicht nachstehen soll. Die tägliche Erzeugung ist mit 150 Tonnen, der Gestehungspreis mit 2 Gulden per Tonne angegeben. In der europäischen Türkei wären noch zu erwähnen die mächtigen Kohlenablagerungen in Albanien, dann ein mächtiges Lignitlager bei Domous-Déré am europäischen Ufer des schwarzen Meeres, vier Meilen von dessen Mündung in den Bosphorus. Das reichste Kohlenlager der Türkei befindet sich jedoch in dem bereits erwähnten Heraklea (Eregli). Dieses Lager befindet sich an der anatolischen Küste des schwarzen Meeres, und soll sich daselbst auf eine Länge von nahezu 20 Meilen in einer Breite von mehr als einer Meile erstrecken.

Es wurde in den 40er Jahren durch croatische Ansiedler entdeckt und im J. 1858 durch Bergath Fötterle im Interesse des österreichischen Lloyd untersucht. Es ist zu bedauern, dass die hiebei gemachten Erfahrungen uns nicht zugänglich geworden sind, und dass überhaupt der durch Bergath Fötterle an den Lloyd erstattete Bericht bis jetzt der Oeffentlichkeit vorenthalten blieb. Der Lloyd erhielt die für dieses Kohlenlager gewünschte Concession nicht, und dasselbe wird jetzt von einer türkischen Gesellschaft ausgebeutet. Der Bergbau wird daselbst an 40 Orten betrieben, wobei 200 Bergleute und 1000 Tagelöhner direct, dann 4—500 Leute mit dem Transporte beschäftigt sein sollen. Nach den Aussagen französischer Ingenieure, welche diese Bergbaue besuchten, bestehen dieselben aus einem Netze vieler Stollen, welche ohne Piau nach allen Richtungen derart getrieben sind, dass das Wasser von aussen hineinfliesst. Die jährliche Erzeugung wird mit 200.000 Tonnen angegeben. Die Kohle soll von ausgezeichneter Qualität sein, und grösstentheils zur See nach Constantinoepi verführt werden. Man scheint sich übrigens bis jetzt in der Türkei um die Mineralkohle nicht viel zu kümmern. Es wird viel englische Kohle eingeführt und die einheimischen Kohlenlager bleiben unbenützt, in deren unmittelbarer Nähe die Leute sich des getrockneten Mistes der Pferde und sonstiger Hausthiere als Brennstoff bedienen.

Eine grössere Wichtigkeit besitzt bereits jetzt der Erzbergbau. Die erzführenden Lagerstätten kommen in der Türkei häufiger vor, oder sind mindestens mehr bekannt geworden, als die Kohlenlager. Abgesehen von dem goldführenden Sande, welchen die meisten Flüsse Bulgariens, Serbiens und der Walachei führen, gibt es zahlreiche Fundorte, insbesondere von Silber, Blei, Kupfer und Eisen, von welchen aber kaum der zwanzigste Theil in Betrieb steht.

In der europäischen Türkei ist es der Berg Pelion in Thessalien, dessen Reichthum an silberhaltigem Blei und Kupfer besonders hervorgehoben wird. Hier erhielt eine englische Gesellschaft im J. 1856 eine Concession. Manigfache Schwierigkeiten und Hindernisse sollen jedoch veranlasst haben, dass ihre Unternehmung keinen günstigen Erfolg hatte. An Silber soll Kleinasien besonders reich

sein. Bei den Bergwerken von Erzerum allein, welche seit 30 Jahren in Betrieb sind, soll im Jahre eine Production von 11245 Kilogramm (225 Centner) Silber stattfinden. Alles Silber wird nach Constantinopel geführt und dort zu Münze ausgeprägt. Auch Blei wird in Kleinasien bis zu einer Menge von 3000 Centner jährlich gewonnen.

Unter den Fundorten des Kupfers scheinen Kreshovo und Baja di Rama in der kleinen Wallachei, wo 25pfündige Erze verkommen sollen, welche ursprünglich österreichische Bergleute aufgeschlossen und abgebaut haben, dann Trapezunt und Tokat in Kleinasien die wichtigsten zu sein. In Tokat befindet sich auch das kaiserliche Schmelzwerk, welches vor 25 Jahren durch den österreichischen Ingenieur Haas eingerichtet wurde, und gleich durch den äusseren Anblick sich sammt den Nebengebäuden (Magazine, Wohnhaus) höchst vortheilhaft von den übrigen Häusern der Stadt unterscheiden soll. Es hat zwei grosse Schmelzöfen, deren Gebläse von Wasserkraft getrieben werden, was als eine in ganz Kleinasien vereinzelt dastehende Erscheinung hervorgehoben wird. Die jährliche Kupfererzeugung Kleinasiens wird mit ungefähr 22.000 Centner angegeben, womit ein starker Exporthandel getrieben wird. Die Ausfuhr, welche seit 1850 nach Frankreich stattfand, wird mit 100.000 Centner angegeben. Das türkische Kupfer soll in Rouen zu dem Preise von 205 Francs für den metrischen Centner (41 Gulden per Zollcentner) abgegeben werden. Einer der wichtigsten früheren Fundorte des Kupfers scheint gegenwärtig erschöpft zu sein. Es ist dies die Insei Cypern, auf welcher nach Plinius schon zur Zeit des trojanischen Krieges Kupfer gewonnen wurde, und nach welcher die Römer einst dem Kupfer (cuprum) den Namen gegeben haben.

Die Hüttenprocesse bei diesen Metallen werden als äusserst mangelhaft geschildert, so dass häufig Erze ganz ungeschmolzen aus dem Ofen kommen, und die Schlacken ausserordentlich reich sind. Der russische Reisende Tchihatcheff erzählt, dass die türkischen Hüttenleute mit einem Verlusste von 32% bei Silber, 12% bei Kupfer und 40% bei Blei arbeiten.

Als besonders reich an Eisen werden Bosnien und Serbien angegeben. In Bosnien ist es die Umgegend von Serajewo, wo viele Eisensteingruben in Betrieb stehen. In Serbien soll sich zu Maidanpek ein Erzberg befinden, an dem 60percentige Eisensteine tagbaumässig gewonnen werden. Die bereits erwähnte Concession der französisch-serbischen Gesellschaft, welche die Kohlengruben von Dobra ausbeutet, erstreckt sich auch auf die Eisengewinnung in Maidanpek. Zu Samakow in Bulgarien betreibt die türkische Regierung 12 Hochöfen, deren Jahres-Erzeugung mit der höchst wahrscheinlich übertriebenen Summe von 18 Millionen Kilogramme (360.000 Centner) angegeben wird. Es werden hier hauptsächlich Kugeln gegossen. Der Rest wird auf Stabeisen für den Bedarf der Grob- und Nagelschmiede verarbeitet. Auch Kleinasien soll an seiner Meeresküste reich an Eisensteinen sein. Obgleich der Eisenbedarf der Türkei, als eines Landes mit sehr wenig entwickelter Landwirtschaft und Industrie, ein verhältnissmässig geringer ist, so wird derselbe durch die einheimische Erzeugung noch nicht gedeckt. Russland, England, Frankreich und Oesterreich tragen zur Deckung dieses Bedarfes bei. Ueber die französische Einfuhr von Metallen während der 10 Jahre 1851 bis 1860 liegen Daten vor,

nach welchen diese Einfuhr bei Eisen und Stahl 80.000 Centner, bei Blei 80.000 Centner und bei Zink 8000 Centner beträgt.

Ausserdem findet in der Türkei eine bedeutende Salzgewinnung statt, welche sich jährlich auf vier und eine halbe Million Centner belaufen soll. Das Salz bildet einen Monopolsgegenstand, und wird theils als Steinsalz, zum grössten Theile aber als Seesalz gewonnen, wozu die ausgedehnten Meeresküsten und die zahlreichen Binen-Salzesen die Gelegenheit bieten.

Das erwähnte französische und englische Blatt, welchen diese Notizen grösstentheils entnommen sind, fordern das Capital und den Unternehmungsgeist Europa's auf, den Reichthum der Türkei an nutzbaren Mineralien, welcher bisher nicht so unbekannt als vielmehr ausser Acht geblieben sei, nutzbringend zu machen. Sie verlangen gleichzeitig von der türkischen Regierung Concessionen für ausländische Gesellschaften, und stellen derselben alle jene Vortheile in Aussicht, welche das Gedeihen der Industrie für den Volkswohland und den Staatschatz im Gefolge hat. Es lässt sich jedoch nicht in Abrede stellen, dass in den dermaligen türkischen Zuständen keine hinreichende Anlockung für Berg- und Hüttenleute liegen kann, welche nicht blos auf Abenteuer ausgehen, sondern die einigermaßen gesicherte und vortheilhafte Anlage ihres geistigen oder materiellen Capitals im Auge haben. Die Schwierigkeiten, welche schon die türkische Gesetzgebung einer schwunghaften Bergbauthätigkeit entgegengesetzt, sind bereits erwähnt worden. Dazu kommt der Mangel an brauchbaren Arbeitskräften. Dieser scheint übrigens doch nicht so gross zu sein, als gewöhnlich geglaubt wird. Denn die Bevölkerung der Türkei geht einer immer grösseren Verarmung entgegen, und lässt sich jetzt schon gerne zur Verrichtung verschiedener Arbeiten verwenden, um dem drückendsten Nothstande zu entgehen. Die Eingebornen werden uns überdies als fähig geschildert, Tüchtiges zu leisten, wenn sie durch eine zweckmässige Leitung und strenge Aufsicht dazu angehalten werden.

Ein grösseres Hinderniss liegt in dem primitiven Zustande des türkischen Communicationswesens. Die Bergbau- und Hütten-Industrie schafft Producte, die bedeutend im's Gewicht gehen, sie verlangen daher vor allem Leichtigkeit und Wohlfeilheit des Transportes. Wie schwer die theuere Fracht besonders bei der Verführung von Kohle und Erzen drückt, wissen wir in Oesterreich trotz des glücklichen Besitzes eines Eisenbahnnetzes von 800 Klafter Länge. Wie mag es nur in einem Lande gehen, dessen Communicationsmittel so schlecht bestellt sind, dass selbst in der Landeshauptstadt die Gassen nur wenig für leichtes, aber gar nicht für schweres Fuhrwerk fahrbar sind, wo demnach alles von Lastträgern oder von Eseln getragen werden muss? Die Strassen sind in der Türkei eben so selten, als sie schlecht angelegt und unterhalten sind. Der Transport wird grösstentheils nicht mittelst Achse, sondern durch Pferde, Maultiere und Esel, in Kleinasien durch Kamele vermittelt. Bei dem Kupfertransporte sind daselbst 7.500 dieser Wüstenrosse beschäftigt. Brücken gehören zu den Seltenheiten, Bäche und Flüsse werden in den Furthen überschritten. Die Benützung der Flüsse, mit Ausnahme der Donau, zur Schifffahrt ist fast unbekannt. Felsenrisse, Sandbänke und Schlamm in den Flussbetten bewirken, dass die Flüsse, statt die verschiedenen Landestheile zu verbinden, fast nur die Grenzen bilden, welche sie von einander trennen. Auch

von den Eisenbahnen dürfte in dieser Beziehung nicht viel zu erwarten sein. Wir finden zehn Eisenbahnlinien verzeichnet, welche bereits seit Jahren durch grossherrliche Fermans concedirt sind. Es blieben jedoch alle unausgeführt, und bis jetzt sind nur zwei Eisenbahnen im Betriebe, von Kustendje nach Czernavoda, und ein Theil der Strecke von Smyrna nach Aidie. Allein abgesehen davon, dass die Ausführung der projectirten Eisenbahnen noch in sehr ferne Zeit zu liegen scheint, können Eisenbahnen allein, wenn sich an dieselben nicht ein gutes Strassennetz knüpft, nicht viel nützen.

Es fehlt hienach nicht an mannigfachen Hindernissen, welche die vollständige Entfaltung des türkischen Bergbaues in dem Masse, wie sie den natürlichen Bedingungen entsprechen würde, für die Gegenwart nicht zulassen. Es muss dort, sowie überall, wo das Bemühen der Menschen weit hinter der Gunst der Natur zurückgeblieben ist, die Abhilfe von der Zukunft erwartet werden. In einem geistvollen Vortrage, welcher bei der ersten allgemeinen Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien im Jahre 1858 gehalten wurde, ist der Bergbau als Colonisator geschildert worden, der gleichsam den Vorpostendienst der fortschreitenden Cultur versehe. Wie er bei uns diese Mission in der Vergangenheit und in der Gegenwart erfüllt habe, ist dort an zahlreichen Bildern aus der Geschichte des Entstehens und der fortschreitenden Entwicklung vieler Bergorte gezeigt worden. Wenn nun einst die Zukunft anbricht, welche die freie Entfaltung des menschlichen Genius in den jetzt vom Islam beherrschten Ländern gestatten wird, dann wird gewiss auch der österreichische Bergmann, getreu seiner Aufgabe als Colonisator, nicht säumen, seine Hand anzulegen und thatkräftig mitzuwirken, dass die lang verstopfte Quelle reichen Wohlstandes sich öffne und weithin befruchtend überflüsse.

A. Schauenstein.

## Ueber die Mohr'sche Kupfertitration.

Von Max Ritter v. Wolfskron, k. k. Hüttenpraktikanten in Schmöllnitz.

Bekanntlich besteht diese von Carl Mohr erfundene Methode, das Kupfer zu bestimmen, darin, dass eine lasurblaue ammoniakalische Kupferlösung beim vorsichtigen Zutropfen einer Cyankaliumlösung von bestimmter Concentration entfärbt wird.

Der Process, der hiebei vorgeht (Annal. d. Chem. u. Pharm. 95, 118), ist nach Liebig folgender:

Es bildet sich hierbei  $\text{Cu}_2$ ,  $\text{Cy}$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{Cy}$  und  $\text{KO}$ ; die Hälfte des Cyans, das hierbei ausgeschieden wird, liefert, auf das freie Ammoniak einwirkend, Harnstoff, oxalsaurer Harnstoff, Cyanammonium und ameisensaures Ammon. Die Zersetzung ist jedoch, wie schon Fresenius durch Versuche bewies (Fresenius quant. Anal. 767), nicht unter allen Verhältnissen dieselbe, indem die Menge und Concentration des Ammoniaks darauf einen bedeutenden Einfluss hat.

Eben dort macht auch Fresenius die Mittheilung, dass auch neutrale Ammonsalze die Resultate dieser Titration beeinflussen.

Solche Salze sind jedoch unvermeidlich, indem die zur

Lösung der Probe immer überschüssig angewendete Säure Gelegenheit zur Bildung solcher Salze gibt.

Deshalb löste ich, um auch diesen Einfluss kennen zu lernen, das Kupfer in Salpetersäure und Königswasser, und zwar auf  $\frac{1}{2}$  Gramm feste Substanz 5 cc Säure (was vollkommen genügt) nehmend.

Da die Concentration der Cyankaliumlösung voraussichtlich auch auf die Probe einen Einfluss nehmen dürfte, was sich auch bestätigte, so wurden die Proben mit 2 Lösungen abtitrirt:

Die Eine hielt in 1000 cc 100 Gramm Cyankalium

„ Zweite „ „ „ 200 „ „

Die Erste entspricht 38.4 cc = 100% Cu

„ Zweite „ 20.0 cc = 100% Cu

Da die schwächere Lösung während der Arbeit ausring, wurde noch Eine bereit, von welcher 40.0 cc = 100% Cu sind, die damit abtitrirt sind mit einem Sternchen bezeichnet.

Es wurden 5 Lösungen, und zwar immer 10 cc derselben mit 10 cc Wasser verdünnt, in Arbeit genommen, und zwar:

					Gramm Cu
Erste Lösung	100%	entsprechend hielt in	10 cc	0.504	
Zweite	72%	„	„	0.378	
Dritte	50%	„	„	0.252	
Vierte	25%	„	„	0.126	
Fünfte	12½%	„	„	0.063	

Das angewendete Kupfer war aus durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigtem Kupfervitriol durch Cementation dargestellt, und erhielt nur eine nicht wiegbare Spur von Eisen, konnte also für chemisch rein gelten.

Die verschiedenen Ammoniakmengen, mit denen die Versuche durchgeführt wurden, waren 7, 10, 15, 20, 25 cc.

Selbstverständlich wurde immer auf dasselbe Votum mit Wasser ausgeglichen.

Die in den Tabellen ersichtlichen Fehlerprocente sind immer der Zu- und Abgang von der wirklichen Menge des in der Lösung enthaltenen Kupfers, wobei der Zugang mit + der Abgang mit - bezeichnet wurde. Die Tabelle zeigt, dass die Ammoniakmenge von grosser Wichtigkeit auf das Resultat der Analyse ist, und dass es, um ein gutes Resultat zu bekommen, nicht genügt, nur immer ein und dasselbe Quantum Ammoniak anzuwenden, sondern es nöthig ist, auch den voraussichtlichen Halt der Probe in Rechnung zu ziehen.

Dieses ist nun jedoch meistens so glücklich, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, zu wissen, und habe ich mit Beobachtung der gemachten Erfahrungen Resultate erlangt, welche vollkommen den Anforderungen entsprechen, welche man an eine solche Probe stellen kann.

Diese Probe ist schnell, billiger als die trockene Methode, und eignet sich vorzüglich da, wo der Beamte einen Process in seinem Gange durch viele Versuche beobachten muss, und dabei nicht in die leidige Abhängigkeit vom Probenstampfer gerathen will, und es sich mehr um relative Resultate handelt.

Diese Probe ist demnach, wenn sie von einem der Sache mächtigen Probirer mit aller Vorsicht ausgeführt wird, ein vorzügliches Mittel, um z. B. streitige Hälte zu controliren; bedenklicher wäre es jedoch, sie den Händen eines gewöhnlichen Probenstampfers zu übergeben, der mehr an seine alten Erfahrungen denkend, sich nicht so leicht die