

Diese Mitisgüsse sollen um 30 bis 50% fester sein als das Eisen, aus welchem sie gemacht sind; aber, obgleich das Aluminium ohne Zweifel die Festigkeit der meisten Metalle, mit welchen es sich legirt, erhöht, ist die Vergrößerung in diesem Falle derzeit noch nicht vollständig bewiesen, denn es wird behauptet, dass nach dem Hämmern das Mitismetall die grössere Festigkeit wieder verliert und zu dem faserigen Aussehen und der Festigkeit des ursprünglichen Eisens zurückkehrt.

Aus Versuchen, die W. Spencer anstellte, um den Einfluss eines geringen Aluminium-Gehaltes auf die Festigkeit des Flusseisens zu ermitteln, geht hervor, dass mit dem Aluminium-Gehalt zwar der Festigkeitsmodul, aber auch die Sprödigkeit zunimmt. Letztere lässt sich jedoch durch entsprechendes Ausglühen bedeutend vermindern.

Man hat auch versucht, zu geschmolzenem Stahl Aluminium-Eisen zuzusetzen, in der Erwartung, dasselbe werde den Stahl flüssiger machen, allein man konnte nur das Gegentheil wahrnehmen: der Stahl wurde dickflüssiger und liess sich schwer giessen.<sup>27)</sup>

In Beurtheilung der bei dem Mitisprocess auftretenden Erscheinungen gelangt Prof. Ledebur<sup>28)</sup> zu einer Erklärung für den gerühmten Einfluss des Aluminium-Zusatzes, die weit mehr für sich hat als die Östberg'sche Begründung. Analog der Einwirkung von Phosphorkupfer oder Phosphorzinn auf geschmolzene, an Kupferoxydul oder Zinnoxidul reichere Bronzen soll die wesentliche Aufgabe des Aluminiums in der Zerstörung des im Eisenbade gelösten Eisenoxyduls liegen. Die Thatsache, dass man in der Phosphorbronze einen nur minimalen Phosphorgehalt findet, mag als weiterer Vergleichungspunkt dienen, denn auch im fertigen Mitisguss lassen sich gar keine oder nur äusserst geringe Spuren von Aluminium nachweisen, woraus sich folgern lässt, dass dieses nur durch seine Verbrennung nützt. Dafür, sowie für den Umstand, dass dieses Eisenoxydul die eigentliche Ursache der Gasentwicklung wie der Dickflüssigkeit sei, sprechen insbesondere die Versuche von R. W. Davenport. Der Kürze halber möge nur einer hier angegeben werden, bezüglich der anderen muss auf die Originalmittheilung von M. Howe<sup>29)</sup> oder auf die Abhandlung Prof. Ledebur's hingewiesen werden; letzterer entnehmen wir Folgendes: „Schmiedeeisen einerseits und Kohlenstoff- und manganhaltiger Stahl andererseits wurde

<sup>27)</sup> Diese Thatsache steht allerdings in directem Widerspruch mit den Mittheilungen von W. H. Wahl, dass der Mitisprocess auch zur Erzeugung von Stahlgüssen mit günstigem Erfolg verwendet wird.

<sup>28)</sup> „Stahl und Eisen.“ Februar 1888, pag. 86.

<sup>29)</sup> „Engineering and Mining Journal“, vol. XLIV, pag. 314.

im Tiegel geschmolzen und beide Proben wurden nach dem Schmelzen mit so viel Aluminium-Eisen versetzt, dass dadurch 0,04% Al und 0,10% Si dem Metalle zugeführt wurden. Das vorher unruhige, hohlenstoffarme und jedenfalls sauerstoffreiche Metall wurde sofort ruhig und liess sich mit Leichtigkeit giessen; der Stahl, welcher ohnehin nur wenig Gase entwickelte, wurde dagegen dickflüssiger und schwer vergiessbar.“

Dies wäre nun im Allgemeinen dasjenige, was über den Mitisprocess bis jetzt bekannt ist, und es erübrigt nur noch Einiges über die Darstellung der dabei zur Verwendung kommenden Eisen-Aluminium-Legirung und über den Kostenpunkt zu berichten.

Zur Darstellung des Aluminium-Eisens verwendet man jetzt den elektrischen Ofen der Gebrüder Cowles<sup>30)</sup>; es sei hier nur dessen Princip auseinandergesetzt.

Aluminium-Verbindungen werden durch die Hitze des elektrischen Stromes in einem eigenen Ofen bei Gegenwart von Kohle und einem Metalle zerlegt, welches letzteres sich mit dem gebildeten Aluminium legirt. In unserem Falle, wo ein Eisen- und Siliciumgehalt nicht nachtheilig auf die resultirende Legirung einwirkt, kann Bauxit oder gewöhnlicher Thon mit Vortheil als Erz verwendet werden.

Herr Östberg<sup>31)</sup> verwendete in seinen Werken zu Worcester, Mass., probeweise nur geringe Mengen der von der „Cowles Electric Smelting Co.“ in den Handel gebrachten Legirung; dieselbe enthält 6 bis 8% Al, 1 bis 1,25% Si und etwas Kohlenstoff. Sonst bezog er diese Legirung aus Schweden, wo dieselbe durch Hinzufügen von Thon zum schmelzenden Eisen hergestellt wird. Nach diesem patentirten Verfahren erzeugt man leicht Aluminium-Eisen mit 7 bis 8% Al.

In Amerika kostet diese Legirung ungefähr 40 Cent per Pfund.

In Deutschland liefert, nach eingeholten Erkundigungen, Biermann's Metall-Industrie in Hannover Ferro-Aluminium mit 5% Al zu 400 Mark pro 1 q und solches mit 10% Al zu 450 Mark pro 1 q, während die Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Bremen jenes mit 10% Al zum Preise von 600 Mark pro 1 q auf den Markt bringt.

Man ersieht aus obigen Angaben, dass gegenwärtig nur der hohe Preis dieser Legirung der allgemeinen Anwendung des Verfahrens hinderlich im Wege steht; doch dürfte allem Anscheine nach auch dieses Hinderniss in nicht allzu langer Zeit glücklich überwunden sein.

<sup>30)</sup> U. S. Pat. 324 658 und 324 659. 18. August 1885.

<sup>31)</sup> Richards, pag. 212.

## Die Kupfererzlagertätte der Dyas im nordöstlichen Böhmen in Bezug auf ihre Abbauwürdigkeit.

Von C. A. Hering, consult. Ingenieur für Berg- und Hüttenwesen in Freiberg (Sachsen).

Schon vielfach ist über den gewaltigen Erzreichtum, den das Gebiet der österreichischen Monarchie in theils noch unverritztem Felde, theils aber in auflässigen Berg-

bauen birgt, geschrieben und zur Hebung der Metallschätze aufgemuntert worden, leider aber nur in seltenen Fällen von Erfolg, denn wenn auch gegenwärtig bedeutende

Erzbergbaue betrieben werden, so ist doch der gesammte Bergbaubetrieb unbedeutend im Vergleich zum Vorhandensein abbauwürdiger Erzlagerstätten.

Letzteres gilt namentlich auch für den Erzbergbau Böhmens.

Böhmen war das classische Land des mittelalterlichen Bergbaus, das Mutterland der Berggesetzgebung, und wenn auch der Příbramer Bergbau heutigen Tags eine hohe Bedeutung hat, so scheint doch die Blüthezeit des böhmischen Erzbergbaues der historischen Zeit anzugehören.

Trotzdem, dass neben anderen bedeutenden Fachmännern namentlich Graf Sternberg in seiner Geschichte des böhmischen Bergbaues dargethan hat, welche grossartige Bedeutung Böhmens Bergbau in alten Zeiten hatte und dass keineswegs die Metallquellen erschöpft sind, sondern die zahlreichen Bergbaue ebensowohl durch politische Ereignisse, wie durch den Mangel an technischen Hilfsmitteln zum Erliegen kamen, so ist doch seiner Aufforderung, die alten Baue wieder aufzunehmen oder aber neuaufgefundene Lagerstätten auszubeuten, nur in wenigen Fällen nachgekommen worden.

Es sind zwar in diesem Jahrhundert, besonders im nordöstlichen Böhmen, verschiedenen Orts Anstrengungen gemacht worden, dort auftretende Kupfer- und Silbererze zu verwerthen, doch fielen diese Versuche immerhin noch in eine Zeit, wo die bergmännische und besonders auch die hüttenmännische Technik noch nicht die Hilfsmittel bot, die uns gegenwärtig zur Verfügung stehen. Dann fehlte es namentlich auch an den für einen rationellen Betrieb erforderlichen Geldmitteln, sowie an guter Communication mit den Industriebezirken.

In letzterer Beziehung ist jüngster Zeit zwar sehr viel Abhilfe gethan; trotzdem ist der Unternehmungsgeist, zumal für Erzbergbaue dadurch nicht immer in glücklicher Weise gehoben worden; so dass sich Bahngesellschaften für ihre bessere Existenz genöthigt sahen, selbst industrielle Unternehmungen in's Leben zu rufen.

Es sei mir nun im Nachfolgenden gestattet, auf einen beachtenswerthen Metallschatz aufmerksam zu machen, dessen Hebung für die Nationalökonomie von grösstem Interesse sein muss und nach dem heutigen Stand aller einschlagenden Verhältnisse vielleicht recht erspriessliche Erfolge hoffen lässt.

Ich spreche von den Kupfererzvorkommnissen in der Gegend von Hohenelbe in Böhmen.

Es sind nun diese Lagerstätten allerdings häufig Gegenstand von Abbauversuchen gewesen, doch hat man bisher wenig Glück damit gehabt. So weit meine Untersuchungen in dieser Hinsicht reichen, war der Hauptgrund des Misserfolgs der Mangel an nöthigem Capital und die hier ganz falsch angebrachte Maxime, mit dem Beginn der Verhüttung „im Kleinen“, hiedurch hat man sich nur selbst getäuscht und eine ganz falsche Vorstellung bekommen vom Werthe dieser Erzvorkommnisse.

**Allgemeine geognostische Verhältnisse der Umgegend von Hohenelbe, speciell der dortigen Kupfererzlagerstätten.**

Da, wo der südwestliche Abhang des Riesengebirges, also im nordöstlichen Böhmen, weniger groteske Berg-

bildungen aufweist, wird derselbe von verschiedenen sedimentären Gesteinen gebildet, unter denen die der Dyas vorherrschend sind. Das Rothliegende nimmt in horizontaler Projection die Gestalt eines Rhomboides von  $7\frac{1}{2}$  Meilen Länge und 2 Meilen Breite, also 15 Quadratmeilen ein. Innerhalb des sedimentären Gebietes finden sich mehrere Durchbrüche, resp. Entblössungen eruptiver Gesteine, wie Melaphyre, Basaltite, Porphyre und Granit, in deren Nähe sich, ebenso wie beim Gneiss, fast immer Ablagerungen von Löss zeigen.

Die in den sedimentären Gesteinen auftretenden Kupfererzlagerstätten erscheinen als Gebilde der Dyas. Porth \*) glaubt, dass die Lagerstättenbildung durch Infiltrationen erfolgt sei und führt dafür folgende Gründe an:

- a) der Kupfergehalt sei in den weniger festen Partien bedeutender;
- b) alle Klüfte seien mit Erz erfüllt;
- c) in den Mergelschiefern fänden sich die Erze nur auf Klüften;
- d) der Erzgehalt sei am Ausgehenden am grössten und
- e) vorzugsweise um organische Reste concentrirt.

Ich meinerseits kann mich nicht mit der Idee einer nach der Eildung der Formation erfolgten Infiltration als der Entstehungsweise dieser Erzlagerstätte, welche über einen Flächenraum von etwa 15 Quadratmeilen verbreitet ist, befrieden. Gegen die Infiltrationsbildung scheint mir besonders zu sprechen, dass die Erze nur bestimmten Schichten der mittleren Etage des Rothliegenden angehören. Eine Gehaltsabnahme mit der Tiefe habe ich nicht beobachten können, wohl aber, dass mit der Tiefe der oxydische Zustand der Erze abnimmt und dafür der geschwefelte eintritt. Alle bisher angestellten Beobachtungen beziehen sich nur auf das Ausgehende der Lagerstätten, da man nirgends tief eingedrungen ist. Hier wie anderen Orts ist es erwiesen, dass die Erze als geschwefelte Mineralien abgelagert wurden, die dann nachher durch innere wie äussere Veranlassungen theilweise in oxydische umgewandelt worden sind.

Bei der Umwandlung von Schwefelkupfer, also Kupferglanz, in die oxydischen Mineralien: Malachit und Kupferlasur, musste natürlicher Weise eine wesentliche Volumenvergrösserung stattfinden und darnach kann es nicht Wunder nehmen, wenn alle Klüfte und Risse mit diesen Mineralien überzogen erscheinen. Das Klüftig- und Rissigwerden des Gesteins ist ebensowohl eine Folge der Metamorphose, wie die Veranlassung zu derselben.

Ich verweise hiebei auf die Analogie mit der Erzlagerstätte von Stadtberge in Westphalen. Dort hatte man früher nur oxydische Erze gewonnen und extrahirt und man glaubte, dass nach dem Abbau derselben der Bergbau eingehen müsse; indess hat sich erwiesen, dass die tiefer, also darunter lagernden schwarzen Schiefer nicht nur kupferreicher sind, sondern auch einen so namhaften Silbergehalt besitzen, dass das gewonnene

\*) „Jahrbuch d. geolog. Reichs-Anst.“ 1858, pag. 243. sowie Hert er und Polak, ebenda 1859, pag. 10.

Kupfer jetzt durch Elektrolyse raffiniert wird, wobei man das Silber gewinnt.

Leider hatte ich bei meinen Localuntersuchungen nicht Zeit und Gelegenheit, so wichtig die Erzvorkommnisse auch sind, dieselben durch die ganze Formation zu verfolgen, daher kann sich mein Urtheil nur auf das von mir untersuchte beziehen, indess halte ich gegen die Ansicht vieler Geologen für wahrscheinlich, dass die hiesigen Lagerstätten nur Theile jener grossen Kupfererzablagerungen in der Dyas-Periode sind, die sich vom mittleren Deutschland aus bis zum Ural erstreckt. Die Ungleichförmigkeit des Mustergesteins kann gegen diese Ansicht nicht sprechen, da örtliche Verhältnisse diese hervorriefen.

Die Lagerstätte der Grube Fortuna zu Oberkalna bei Hohenelbe streicht nahe der durch das Dorf führenden Strasse zu Tage aus und ist durch fallende und streichende Strecken soweit aufgeschlossen, dass dem Sachkenner völlig genügende Anhaltspunkte zur Begutachtung gegeben sind. Sie fällt 8 Grad in West ein, ist 2 m mächtig und besteht aus einem theils grauen, theils schwarzen Schiefer, und zwar Mergel- oder Brandschiefer. Die Kupfererze sind als Malachit und Kupferlasur den lichterem Schiefer eingeschrenkt, durchziehen als Kupferglanz den dunklen Schiefer und sind, in einzelnen Lagen concentrirt, zuweilen durch erzarme Zwischenmittel von 0,15 bis 0,2 m Mächtigkeit getrennt. Mit ziemlicher Sicherheit kann man die effective abbauwürdige Erzmächtigkeit zu 0,75 m annehmen.

Sohle und Dach bildet ein bituminöser, alaanreicher Schiefer, bekannt unter dem Namen Brandschiefer. Solcher Brandschiefer tritt unabhängig von den Erzlagerstätten in der Nähe von Hohenelbe, Schwarzenenthal etc. oft in grosser Mächtigkeit auf. Bruchstücke desselben werden von der ackerbauenden Bevölkerung auf den Feldern in kleinen Meilern aufgehäuft, entzündet und in ausgebranntem Zustande wegen des hohen Kaligehaltes als Düngemittel verwendet. Auch hat man bereits Versuche angestellt, den Brandschiefer zur Leuchtgasfabrikation zu verwenden, wobei man aus 100 kg Schiefer 16 m<sup>3</sup> Leuchtgas von 12 Normal-Lichtstärken erzeugt haben soll. Diese Eigenschaften des Schiefers dürften wohl eine weitere Beachtung verdienen!

Ausser in der Grube zu Oberkalna ist die Erzlagerstätte in den der Gesellschaft gehörenden umliegenden zwölf Freischürfen nicht nur nachgewiesen, sondern man hat auch durch drei Schurfschächte dieselbe specieller untersucht und von gleicher Beschaffenheit wie in Oberkalna, so bei Huttendorf, Hennersdorf und Pelsdorf gefunden.

Für die weite Erstreckung der Lagerstätte als Nachweis dienend, sei erwähnt, dass sie sich auf dem linken Elbufer bei Langenau, Forst, Hermannseifen und anderen Orten in ebenfalls abbauwürdiger Weise vorfindet. Zahlreiche Halden und Pingen beweisen, dass schon in alten Zeiten hier Bergbau betrieben worden ist und auch in diesem Jahrhundert wurde er zuerst in den Vierziger-Jahren aufgenommen. Man berichtete mir: die Lagerstätte

sei hier 4 Fuss mächtig, man habe daselbst nur 10 bis 14% Kupfer und 5 bis 7 Loth Silber enthaltende Erze abgebaut.

Ferner ist die Lagerstätte bei Semil ebenfalls aufgeschlossen worden, wo man in derselben eine Schnur koprolithartiger Concretionen vorgefunden haben soll, die, wesentlich aus Kupferglanz bestehend, auf Klufflächen gediegenes Silber in dentrischer Form enthielt (?).

Schliesslich sei dieselbe Lagerstätte zu Wernsdorf bei Schatzlar erschürft worden. Hier enthalte sie zwei Trümmer, ein liegendes von 3 bis 6 Zoll und ein hangendes von 1 bis 3 Zoll Mächtigkeit, aus Fahlerz bestehend, in den Zwischenmitteln Fahlerz eingeschrenkt.

Ebenfalls der Dyas angehörig ist das Kupfererzvorkommen am Abhange des Berges Kozinetz und bei Hrabáčov,  $\frac{1}{2}$  Stunle nördlich von Starkenbach. Der Kozinetz bildet einen nach Nordwest streichenden Basaltittrücken, an dessen Fusse sich Löss vorfindet. Nahe am Kamme fand ich viele aufgefahrene Erzhalde, sowie die Rückstände einer mit den Erzen angestellten Extraction. Nach J. Grimm\*) treten hier mehrere 2 $\frac{1}{2}$ , 3 bis 9 Fuss mächtige Kupfererz führende Schichten auf, von denen das Hangende am reichsten sei. Die durchschnittliche Erzmächtigkeit betrage 4 Fuss, das Streichen  $\frac{1}{8}$  und das Fallen 10 bis 15° in Süd. Nach seiner Untersuchung enthielt eine Durchschnittsprobe, wobei die oft auftretenden Kupferglanze unberücksichtigt blieben, in 100  $\bar{u}$  Erz: 5 $\frac{1}{2}$   $\bar{u}$  Kupfer und 2 $\frac{1}{2}$  Qntl. Silber. Ich untersuchte ein auf den Erzhalde gefundenes Stück petrificirtes Holz, welches viel Kupferglanz und wenig Malachit enthielt. Die Probe ergab 12,5 Proc. Kupfer und 0,075 Proc. Silber, so dass sich also der Silberinhalt pro Tonne, 1000 kg Kupfer, auf 6 kg berechnet. Der Träger der Erze ist hier ein feinkörniger, oft schiefriger Sandstein mit thonigem oder auch kalkigem Bindemittel.

Dieselben Verhältnisse wie am Kozinetz finden sich auch bei Hrabáčov.

Nicht unbeachtet möchte ich hier die Frage lassen: Wird unter dem Rothliegenden dieser Gegend eine productive Steinkohlenformation aufzufinden sein? Obwohl man schon vielfach diese Frage erwogen hat, so ist doch noch kein grösserer Versuch zur Auffindung von Steinkohlen hierorts angestellt worden. Man kennt mehrere geringe Kohlenlager in der unteren Etage des Rothliegenden, hat aber die productive Steinkohlenformation nur an der östlichen und südöstlichen Grenze vorgefunden, wo bei Schatzlar, Schwadowitz etc. bereits grössere Abbaue seit vielen Jahren eingeleitet sind.

Wenn man nun die äussere Gebirgsbildung in Betracht zieht, so kann man füglich annehmen, dass, soweit sich die sedimentären Gesteine jüngerer Zeit nach Westen erstrecken, ein tiefes grosses Becken von diesen Gebilden ausgefüllt ist, und die Lagerungsweise des Rothliegenden selbst das Vorhandensein einer darunter befindlichen Steinkohlenformation durchaus nicht ausschliesst.

(Schluss folgt.)

\*) B.- u. h. Jahrb. d. k. k. Montan-Lehranst. zu Leoben u. Příbram f. d. J. 1857, VII. Bd., pag. 79 f.

# Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Příbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Kupfererzlagstätte der Dyas im nordöstlichen Böhmen in Bezug auf ihre Abbauwürdigkeit. (Schluss.) — Goldproduction Siebenbürgens. — Ueber die Fabrikation und die gegenwärtige Anwendung des entphosphorten Stabes. (Schluss.) — Statistik des Bergwerks- und Hüttenbetriebes in Frankreich und Algier für das Jahr 1886. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Kupfererzlagstätte der Dyas im nordöstlichen Böhmen in Bezug auf ihre Abbauwürdigkeit.

Von C. A. Hering, consult. Ingenieur für Berg- und Hüttenwesen in Freiberg (Sachsen).

(Schluss von S. 678.)

Freilich ist jetzt noch nicht die gebieterische Nothwendigkeit zur Aufsuchung von Steinkohlen hier vorhanden, und ein speculativer Capitalist hat sich noch nicht gefunden, der die Geldmittel für die Untersuchung hergäbe. Erwägt man aber, dass bis jetzt in der österreichischen Monarchie die Steinkohlenproduction verhältnissmässig sehr gering ist, besonders an Cokeskohle sehr grosser Mangel herrscht, in Folge dessen manche reiche Erzvorkommnisse zu keiner Verwerthung gelangen können, ferner dass Holz und Holzkohle, womit viele Hüttenwerke arbeiten, immer rarer und theurer werden, so wird über Kurz oder Lang für viele Zweige der Industrie, namentlich für die Eisen- und Metallproduction, eine gewisse Calamität eintreten. Man kann zur Zeit keineswegs behaupten, dass die Energie zur Aufsuchung eigener Hilfsquellen im proportionalen Verhältnisse zu dem mehr und mehr fühlbaren Bedürfnisse stände; daher dürfte es im Interesse derjenigen Producenten, welche eventuell Nachtheil erleiden können, liegen, für die Abwendung dessen rechtzeitig bedacht zu sein.

Zu der Beschreibung der Erzlagstätten zurückkommend, so sind noch diejenigen Vorkommnisse zu erwähnen, welche im metamorphen und eruptiven Gesteinsgebiete auftreten.

Der nördlich vom Rothliegenden sich vorfindende Thonschiefer und Glimmerschiefer mit einem inneren Durchbruch von rothem Gneis grenzt nach Norden an ein grosses Granitgebiet. Die metamorphen Schiefer enthalten

zahlreiche gangförmige Vorkommnisse von Diorit, sowie mehrere Einlagerungen krystallinischen Kalks. Eigenthümlich hiebei ist, dass die Durchbrüche der basischen Eruptivgesteine nur gangförmig und stets parallel der nächsten Gesteinsgrenze der metamorphen Schiefer mit den aciden Eruptivgesteinen sind.

Wie so häufig, findet man auch hier mit den Durchbrüchen eruptiver Gesteine Erzlagstätten im Gefolge.

So findet man in der Nähe eines solchen Dioritganges am Fusse des Riesengebirges zwischen Ruppertsdorf, Rybnice und Příkry eine Kupfererzlagstätte, worauf früher ein Abbauersuch stattgefunden hat. Augenblicklich sind alle bergmännischen Baue verbrochen. Nach J. Grimm streicht das Lager  $h 8$  und fällt  $50^\circ$  in Nord. Es besteht aus einer chloritisch-thonigen Schiefermasse mit Quarzeinlagerungen und führt Malachit, Kupferlasur und viel Kupferglanz. Es war 30 Klafter im Streichen nach West aufgeschlossen und 2 bis 3 Klafter mächtig befunden worden.

Ein alter 16 Klafter unter dem Tagkranz des früheren Schachtes angesetzter Stollen ist nicht bis zur Lagerstätte getrieben worden. Die Erze enthalten durchschnittlich 2,75 Proc. Kupfer und 2,25 Quat. Silber. Wenn der Stollen bis zur Lagerstätte fertig gestellt ist, dürften dadurch gegen 300 000 Ctr. Erze zum Abbau vorgefertigt sein. Mehrere derartige Vorkommnisse werden im Hangenden dieser Lagerstätte vermuthet. Schliesslich sei noch des grossen Ganges gedacht, der sich von

Harrachsdorf durch den Vogelsberg nach dem Kessel bis an die Ortschaften Spindelmühle und St. Peter verfolgen lässt. Dieser Gang streicht genau dem Kamme des Riesengebirges parallel und hat merkwürdiger Weise an den einzelnen Entblössungen verschiedenes Ausfüllungsmaterial bei verschiedener Mächtigkeit.

Bei Harrachsdorf ist er 1 Klafter mächtig, mit Schwerspath ausgefüllt und hat 2 bis 3 Zoll starke Saalbänder von Flussspath. Im Schwerspath inliegend finden sich mehr oder weniger grosse Knollen Bleiglanz, in Drusenräumen Pyromorphit und Cerusit. Der Gang ist nach E. Ehrenberg durch einen etwa 150 Klafter langen Stollen gelöst, zum Zwecke der Bleiglanz und Flussspatgewinnung. Bei der Gewinnung von 400 Ctr. Flussspath fiel gleichzeitig eine Quantität Bleiglanz, welche bei der Verschmelzung 17 Ctr. Blei ergab.

Am Kessel ist der Gang 18 bis 24 Zoll mächtig und enthält wesentlich Bleiglanz und Kupferkies, während er bei Spindelmühle und St. Peter vorherrschend Kupferkies führt. Bis zum siebenjährigen Krieg sollen die Grafen Monzin hier Bergbau betrieben haben.

Viele andere Erzlagerstätten weist das Riesengebirge auf, doch der vorliegende Zweck ist es nicht, auf deren Betrachtung einzugehen. \*)

#### Beurtheilung des Werthes der Kupfererzlagerstätten der Dyas.

Die den Werth einer Lagerstätte beeinflussenden Factoren sind in der Mehrzahl variable Grössen, welche durch äussere Verhältnisse veranlasst, meist ungleichförmigen Veränderungen unterworfen sind. Es hat daher Zeiten gegeben, wo die hier besprochenen Lagerstätten einen grossen Werth repräsentirten, den sie in anderen Zeiten wieder verloren.

Wie oben erwähnt, beweisen die vielen, besonders bei Hermannseifen sich vorfindenden, alten Halden und Pingen, dass ehemals ein rentabler Abbau der Kupfererze stattgefunden haben muss. Silberreiche Kupfererze aus hiesiger Gegend sollen auf den Hütten zu Kuttenberg verschmolzen worden sein, was dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass der Kuttenberger Bergbau selbst nur wenig Kupfererze producirte und doch bedeutende Massen silberhaltigen Kupfers nach Nürnberg zum Zweck der Saigerung verkaufte.

Aber wie anderen Orts beeinflussten auch hier äussere und innere Verhältnisse mercantiler, wie technischer Natur die Prosperität des Bergbaues; und wenn in alten Zeiten technische Schwierigkeiten, hier aber namentlich politische Verhältnisse den Bergbau benachtheiligten, so vertheuerten sich später Arbeitskraft und Material durch den Aufschwung anderartiger Industrien, wogegen die Fortschritte der bergbaulichen und hüttenmännischen Technik zu gering waren, um die Rück-

wirkung auszugleichen. Auf diese Weise mussten viele sonst ganz gute Unternehmungen zum Erliegen kommen.

Aber die grossartigen Fortschritte, die die Jetztzeit in allen Zweigen der Wissenschaft, besonders in der Technik, aufweist und täglich noch macht, benehmen nach und nach fast aller Orts die Schwierigkeiten, welche vordem industrielle Unternehmungen unmöglich machten.

Im Folgenden will ich alle Verhältnisse beleuchten, welche heutigen Tags den hiesigen Kupfererzlagerstätten eine hohe nationalökonomische Bedeutung verleihen.

1. Die Communication mit den äusseren und inneren Industriebezirken, sowie innerhalb des Terrains selbst ist jetzt sowohl durch Eisenbahnen, wie auch gute Strassen auf die wünschenswertheste Weise geschaffen. Die Eisenbahn Parschnitz-Altpaka geht mitten durch das Gebiet der Dyas, in der die ausgedehntesten Kupfererzlager auftreten, und neue sehr gute Strassen führen zu allen übrigen Erzknoten.

2. Grund und Boden dürfte allerdings gegen frühere Zeiten theurer sein, doch da man weder für den Bergbau, noch für eine Hüttenanlage ein grosses Terrain benöthigt, und local die Preise immerhin noch niedrig sind, so spielt der Erwerb desselben keine grosse Rolle.

3. Bau und Betriebsmaterialien sind an Ort und Stelle zu haben, oder können wegen der vorzüglichen Communication leicht beschafft werden, so feuerfeste Steine von Saarau in Preuss.-Schlesien, Cokes und Steinkohle von Schwadowitz, Waldenburg, Schatzlar etc.

4. Arbeitsverhältnisse sind hier günstig. Das Volk ist kräftig, willig und genügsam. Die Löhne sind keineswegs hohe.

5. Abbau der Erze. Ueberall sind die Terrainverhältnisse der Art, dass man die Lagerstätten durch Stollen aufschliessen und von diesen aus abbauen kann.

Nirgends bieten sich weder durch zu grosse noch durch zu kleine Mächtigkeiten der Lager Schwierigkeiten; auch hat man für Wasserhaltung wie für Förderung keine grossartigen und kostspieligen Schachtenanlagen und Maschinen nöthig. Dass somit die Bergbankosten bei der geringen Festigkeit des Gesteins sich niedrig gestalten werden, dürfte ersichtlich sein.

6. Die hüttenmännische Zugutemachung ist das Hauptmoment für die Verwerthbarkeit der Erze. Die Fortschritte, welche man seit den letzten Versuchen, die hiesigen Erze zu verarbeiten, in diesem Zweige der Technik gemacht hat, geben den hiesigen Lagerstätten heutigen Tages die hohe Bedeutung.

Für den Kupferhüttenprocess kämpfen zwei Verfahren um den Vorrang, das pyrochemische und das hydrochemische. Locale Verhältnisse geben hiebei den Ausschlag.

Da nun zunächst die Lagerstätte der Dyas die günstigsten Aussichten eröffnet, so habe ich auch deren Erze specieller betreffs ihrer Verhüttung untersucht. Ich präparirte mir selbst eine zuverlässige Durchschnittsprobe und analysirte dieselbe. Das Resultat ergab:

\*) Vergl. „Das alte Silberbergwerk in St. Peter und die Schmelz- und Saigerhütte zu Hoheneibe“ v. Josef Czerweny, Bergverwalter. 1880, bei L. B. Donath in Hoheneibe, ferner B.- u. h. Ztg. 1858, pag. 321.

65 568	Proc.	in Salpeter-Salzsäure unlöslicher Rückstand, der geglüht röthlich grau aussah und wesentlich aus Silicat bestand;
11,720	"	Eisenoxyd und Thonerde, etwa in gleichen Mengen;
6,283	"	Kalkerde;
3,000	"	Magnesia;
3,540	"	Kupfer.

Nachgewiesen wurden Kohlensäure, Schwefelsäure, Alkalien, namentlich Kali, und sehr wenig Bitumen.

Der Silbergehalt beträgt 6kg pro 1 t Kupfer.

Diese Analyse wurde nur zum Zwecke der Entscheidung für die Zugutemachungsmethode ausgeführt. Nach dieser Analyse könnte man für eine Extraction des Kupfers mittelst Salzsäure sprechen, und es lässt sich auch ein ziemlicher Gewinn berechnen, wenn bei dieser Methode die cementirten Laugen rationell behandelt und verwendet werden; indess ist doch für die hiesigen Verhältnisse der Schmelzweg vortheilhafter. Man erzielt mittelst dessen ein viel höheres Ausbringen an Kupfer, und dann sind alle erforderlichen Materialien innerhalb des Reviers vorhanden oder aber, wie Brennmaterial, aus nächster Nähe beziehbar.

Der Schmelzweg \*) würde folgenden Verlauf haben:

a) Die Erze werden ohne jede vorhergehende Präparation in einem Hochofen (wie im Mansfeldischen) auf Kupferstein (Rohstein) verschmolzen. Die hiefür erforderlichen Zuschläge liefert theils das eigene Revier in vorzüglichster Qualität und zu billigen Preisen, theils der Hüttenbetrieb selber.

b) Der Rohstein wird im Flammenofen geröstet und concentrirt oder besser durch den Windfrischprocess auf hochhaltigen Stein verblasen.

c) Der Concentrationsstein wird auf Rohkupfer verblasen.

d) Das Rohkupfer wird im Flammenofen vorraffinirt und

e) durch Elektrolyse Silber und Kupfer gewonnen.

7. Die handelspolitischen Verhältnisse sind für Kupfer wie für Silber keineswegs ungünstige; denn wenn auch beide Metalle wesentlich niedrigere Preise als ehemals aufweisen, so ist doch zu bedenken, dass jetzt auch die Gewinnung beider Metalle wesentlich geringere Kosten verursacht, sowohl durch bessere Gewinnungsprocessen als auch durch billigere Betriebsmaterialien. Die Letztzeit hat für Kupfer eine Fluctuation des Marktes dargeboten, wie ähnliche nie dagewesen. Es ist aber zu betonen, dass der in den Jahren 1885/87 herrschende niedrige Kupferpreis von circa 45 £ pro Tonne Raffinat sich auf längere Zeit unmöglich hätte halten können, da bereits mehrere sehr grosse Producenten mit bedeutenden Verlusten abgeschlossen, welche auf die Dauer die Einstellung der Betriebe unfehlbar veranlasst haben würden.

\*) S. Bessemern u. Elektrolyse für Kupfer, Nickel- und Bleisteine v. C. A. Hering, Freiberg 1886; bei Craz und Gerlach; ferner Kupferschmelzprocess v. C. A. Hering in „Dingler's pol. Journ. 1886, Bd. 260, pag. 310 ff.

Die bedeutende Steigerung des Consums an Kupfer in der chemischen Industrie, sowie zu Zwecken elektrischer Einrichtungen ist höchst beachtenswerth und für die Zukunft nicht zu unterschätzen.

Der niedrige Preis des Silbers lässt einen sich steigernden Consum auch annehmen, zumal seine Verwendbarkeit zu allen möglichen Zwecken eine ausserordentlich grosse ist und es dürfte keineswegs als absolut ausgeschlossen hingestellt werden können, dass früher oder später die sogenannte „Rehabilitation“ des Silbers eintreten wird.

8. Das Depositum an Kupfer in der Dyas des Hohenelber Bezirkes lässt sich nun in Folge der Art und Weise der Ablagerung nicht gut genau überrechnen. In Oberkalna kann man sich schon ein besseres Anhalten verschaffen. Hier ist von mir eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,75 m und ein Kupfergehalt von 3,54% ermittelt worden.

1 qm Lagerfläche warf 1,875 t Erze mit einem Inhalte von 66,375 kg Kupfer ab, so dass also für 1 t Kupfer die Gewinnung von 15 qm Lagerfläche erforderlich sein würde, dagegen muss im Mansfeldischen für ein solches Kupferquantum 8- bis 9mal mehr Flötz abgebaut werden.

Da nun an anderen Orten dieses Revieres die Verhältnisse nicht ungünstiger zu sein scheinen, so dürfte sich ohne Weiteres darauf schliessen lassen, dass eine genauere Untersuchung das Vorhandensein von grossen Massen Kupfers als fast gewiss ergeben würde, jedenfalls so bedeutender Massen, um eine grossartigere Bergbauunternehmung zu rechtfertigen. Indess muss hervorgehoben werden, dass die Ansichten über die Gleichmässigkeit der Kupferlagerstätte getheilte sind. Einzelne nehmen an, dass die Mittel abzüglich seien, Andere wieder, dass der Erzgehalt mit der Teufe verschwinde; nun sei dem wie ihm wolle, es geht mindestens daraus hervor, dass eine gründliche Untersuchung noch nicht vorgenommen worden ist und sich eine solche gewiss sehr empfiehlt.

**Parallele mit anderen Vorkommnissen der Art als Beweis für die Rentabilität eines Unternehmens, welches sich auf die Zugutemachung dieser Erze gründet.**

Schon aus dem Vorhergesagten dürfte es jedem Fachmanne einleuchten, dass die Zugutemachung hiesiger Erze grosse pecuniäre Vortheile ergeben kann. Um aber hiefür ein besseres Anhalten zu gewinnen, will ich alle Verhältnisse in Vergleich ziehen mit denen, welche sich bei dem Betriebe der allbekanntesten Mansfeldischen Werke ergeben haben, weil hiezu eine gewisse Analogie Veranlassung gibt. Ich stütze mich hiebei auf die Veröffentlichungen, welche die Mansfeldische Gewerkschaft selbst gegeben hat.

1. Während im Mansfeldischen die Kupfererzlagstätte in einer Teufe von über 100 m unter Tage mittelst grosser Förder- und Wasserhaltungsschächte aufgeschlossen ist, liegt hier die Lagerstätte derart, dass weder für

Förderung, noch für Wasserhaltung kostspielige Schachtanlagen und Maschinen erforderlich sind, da hier zum Theil nur Stollbetrieb, zum Theil nur kleine Schachtanlagen nöthig sind.

2. Die durchschnittliche abbauwürdige Erzmächtigkeit beträgt im Mansfeldischen selten mehr als 0,16 m, dagegen hier im Durchschnitt etwa 0,6 m. Wenn nun die bergmännische Gewinnung bei grösserer Mächtigkeit der Lagerstätte an und für sich bequemer und einfacher ist, so wird aber auch die durch einen Mann in der Zeiteinheit gewonnene Erzmasse im proportionalen Verhältnisse zur Mächtigkeit stehen. Hiezu kommt noch, dass die Festigkeit des Gesteins im Mansfeldischen bedeutend und hier gering ist. Rücksichtlich der sub 1 und 2 besprochenen Verhältnisse dürfte man gewiss nicht zu niedrig rechnen, wenn man die Grubenkosten im umgekehrten Verhältnisse der Mächtigkeiten annimmt, also dass dieselben sich hier wie 0,6 : 0,16 verhalten, also hier etwa nur ein Viertel von dem der Mansfelder betragen, dagegen rücksichtlich des grösseren Metallinhaltes hier dieses Verhältniss auf das Ausbringen noch weit günstiger sich gestaltet.

3. Die Hüttenkosten im Mansfeldischen müssen natürlicher Weise auch deshalb höher sein als hier, weil hier der Metallgehalt ein höherer ist.

Wenn also die hiesigen Erze schon durch den Kupfergehalt allein mehr werth sind als die Mansfeldischen, und der Silbergehalt mindestens ebenso hoch als im Mansfeldischen sein dürfte (S. J. Grimm: Ueber die Erze von Kozinetz, Ribnitz etc.), so ist zweifelsohne die Rentabilität eines Unternehmens hiedurch völlig gesichert.

Wenn sich vorstehende Darlegungen fast nur auf die Lagerstätten der Dyas beziehen, so liegt der Grund darin, dass ich dieselben näher untersucht habe; es will mir hienach als ein recht empfehlenswerthes Object einer bergbaulichen Unternehmung erscheinen, diese Lagerstätten, zumal in Verbindung mit den Lagerstätten in dem metamorphen und plutonischen Gesteinsgebiete des Riesengebirges, in Abbau zu nehmen.

Zuerst müsste eine gründlichere Untersuchung der Lagerstätten durchgeführt werden, um noch bessere Anhaltspunkte zu finden, als ich bei meiner nur theilweisen Untersuchung aufzufinden vermochte.

## Goldproduction Siebenbürgens.

Von Carl Tavi, kgl. ungar. Probirer in Zalatna.

Die jährliche Goldproduction Siebenbürgens ist gegenüber jener Europas eine sehr beachtenswerthe.

Ueber das Vorkommen dieses edlen Metalles in Siebenbürgen, dessen Behandlung, Gewinnungs-Verfahren, geologische Verhältnisse u. s. w. ist schon oft und viel geschrieben worden; meine Absicht ist es bloss, einen klaren Ueberblick der wechselnden Grösse der Goldproduction im siebenbürgischen Goldbezirke und zugleich die Erklärung über deren Schwankungen zu geben.

Seit uralten Zeiten wird in Siebenbürgen Goldbergbau mit sehr abwechselndem Glücke betrieben; ich will mich bloss auf die letzten fünf Jahre beschränken, um ersichtlich zu machen, dass die Production vom Jahre 1883 bis 1887 im Allgemeinen bedeutend und continuirlich gestiegen ist, was immerhin als erfreuliches Resultat zu betrachten ist.

Hiebei will ich nicht unbemerkt lassen, dass es in dieser Gegend viele verlassene Goldgruben gibt, wovon in letzterer Zeit einige von ausländischen — französischen, englischen und preussischen — Consortien angekauft oder gepachtet wurden, welche dortselbst grosse weitläufige und kostspielige Einrichtungen aufstellten. Diese ausländischen Consortien haben aber — eines ausgenommen — bis nun noch kein nennenswerthes Resultat erzielt und ist dies eine Frage der Zukunft. \*)

Die erwähnte Ausnahme bildet die französische Gesell-

schaft der Vulkójer Goldgrube (nächst Zalatna \*). Hier wird mittelst des amerikanischen Amalgamir-Pochwerkes im Durchschnitte täglich 1 kg Rohgold und 1 t armer Schlich erzeugt. Es scheint auch hier das Hauptgewicht mehr auf die Massenproduction, als auf das vollkommene Ausbringen des Metallgehaltes gelegt zu sein, obzwar behauptet wird, dass dabei 80 bis 85% des Metallgehaltes gewonnen werden.

Doch die meisten der Golgbergbau-Betreibenden in dieser Gegend sind unbemittelte Leute, die ihre Existenz dem schwankenden Grubenglücke verdanken. Diese Leute sind in der Goldproduction von der Wassermenge abhängig, die ihnen, zeitweise sehr wechselnd, zur Verfügung steht, denn die Verespataker Gegend ist wasserarm und Wasser ist daselbst nicht nur das einzige Kraftmittel zum Treiben der Pochwerke, sondern auch zum Schlemmen unentbehrlich. Da aber der Wasserstand hauptsächlich von den atmosphärischen Niederschlägen abhängt, so steht auch die Goldproduction grossentheils damit in Verbindung, besonders die Schlicherzeugung. Gibt es viel Regen, daher mehr Wasser, dann kann mehr gepocht werden und es wird mehr Gold gewonnen; bei anhaltender Trockenheit oder bei strenger Winterzeit sinkt die Erzeugung bedeutend herab. Es gibt oft Ausnahmen und die dadurch verursachten aussergewöhnlichen Schwankungen lassen sich leicht erklären.

\*) Seitdem producirt bereits auch die Budaer preussische Gesellschaft monatlich circa 20 bis 30 kg Gold.

\*) Dieselbe hat seit dem Monate April l. J. die Grube verlassen, die dann von der Stettiner Firma „Kühnemann und Weber“ angekauft wurde.