

geführt wird, sondern ein continuirlicher ist, der nur in grösseren Zeitabschnitten, vielleicht in circa fünf Stunden, eine kürzere Unterbrechung erfährt. Aus diesem Grunde ist daher die pro Zeiteinheit, z. B. für eine Secunde nothwendige Menge an atmosphärischer Luft keine bedeutende, und es dürften, theoretisch berechnet, circa 50—100l pro Secunde genügen, um damit in 24 Stunden eine Quantität von circa 100—150q Blei herzustellen.

Nach dem obgenannten Zeitabschnitte wird die Einführung des Luftstromes unterbrochen, die Masse bei vollkommener Ruhe der Aussaigerung überlassen, bei welcher das metallische Blei als specifisch schwerster Körper sich zu unterst ansammelt und durch Oeffnen des Hahnes *W* in vorgestellte Formen abgelassen werden kann.

Hierauf wird neuerdings eine der früheren Quantität gleich gehaltene Menge Schliche eingetragen, bei gesteigerter Temperatur des Ofens eingeschmolzen, worauf der Verlauf des Processes, wie vorhin angeführt, seinen weiteren Fortgang nimmt.

Nachdem die Quantität des Stickstoffes, sowie jene der gebildeten schwefeligen Säure keine bedeutende ist, liegt bei dieser Führung des Processes die Möglichkeit vor, sie gemeinsam mit den eigentlichen Ofengasen zu entfernen, wobei deren Wärme gleichzeitig in den Regeneratoren nutzbar zu machen ist.

Eine weitere Anwendung des intermolecularen Processes wäre jene der Erzeugung von Flussglätte. Behufs dieser Darstellung wird, wie vorher, eine Schichte von circa 15cm flüssigen Bleies im Herde hergestellt, sonach atmosphärische Luft eingeführt, wodurch durch die intermoleculare Verbrennung des Bleies zu Bleioxyd eine derartig beträchtliche Wärmemenge erzeugt wird, dass das hiebei gebildete Oxyd in flüssigem Zustande erhalten bleibt.

Hat sich nach längerem ruhigem Verlaufe des Processes eine voraussichtlich genügende Menge von Flussglätte gebildet, so wird die Einleitung der Luft, wie früher, unterbrochen; die mit Sauerstoff vollends gesättigte Glätte, als specifisch leichtester Körper begibt sich bei der Aussaigerung an die Oberfläche des Bodens und kann durch angebrachte Stichöffnungen entfernt werden. Alsdann wird die Menge des flüssigen Bleies wieder auf seine frühere Höhe durch Eintragen von frischem Metalle gebracht und nun kann der Process wieder von Neuem beginnen.

Der frei gewordene Stickstoff vereint sich mit den abziehenden Verbrennungsproducten oder der heissen atmosphärischen Luft und entfernt sich mit diesen durch die Esse.

Die Menge der verbrauchten Luft, sowie die Quantität der erzeugten Glätte dürfte eine der vorher bemerkten Angabe näherungsweise gleichkommende sein, wie sie bei der Methode für die Fabrikation von Blei angeführt wurde.

Eine dritte mögliche Verwendung des intermolecularen Processes bildet die Anreicherung des Silbers in silberhaltigem Blei. Hiebei wäre nur das Eine zu bemerken, nämlich die noch weitaus langsamere bedingte Durchführung dieses Vorganges, da es sich einerseits nur um die Erzeugung von Bleiasche bei möglichst niedriger Temperatur handelt, sowie auch um einen nur allmählichen Fortgang der Oxydation des Bleies, damit alle Verluste an Silber möglichst vermieden werden.

Die gebildete Asche wird alsdann vorsichtigst entfernt und das auf diese Weise in einer immer kleiner werdenden Menge von Blei angesammelte Silber einem weiteren Scheidungsprocess übergeben.

Nachdem ich nun die zunächst mit besonderem Vortheile verbundenen Anwendungen des intermolecularen Processes in möglichster Kürze besprochen habe, bitte ich, mich durch Erfahrungen und Rathschläge gütigst zu unterstützen, damit das Angestrebte zur Wahrheit werde und die Anregung, welche ich hiemit gegeben habe, zu Resultaten führe, welche auf dem Gebiete der Blei-Industrie als ein wahrhaft erfreulicher Fortschritt bezeichnet werden können.

## Die Eisenerze des südlichen Riesengebirges.

Von

Josef Czerweny, autoris. Bergbau-Ingenieur.

(Mit Taf. XV.)

Wenn man die oft Jahrhunderte alten Urkunden über Kauf- und Pachtverträge zwischen Herrschaftsbesitzern, Städten, Dörfern, Klöstern u. s. w. des nordöstlichen Böhmens aus dem Staube der Archive hervor sucht und aufmerksamer durchliest, findet man, dass ehemals an den Haupt- und Nebenflüssen des südlichen Abhanges des Riesengebirges und dessen nächsten Vorlagen ein Industriezweig ganz bedeutend entwickelt sein musste, der heutzutage bis auf spärliche Reste fast verschwunden ist — ein Industriezweig, der älter ist, als die meisten derzeit bestehenden, ja ich kann sagen, aus dem sich nach und nach erst viele der neueren entwickelten und dessen Wasserwerksanlagen und Gefälle nach seinem Untergange, wenigstens in vielen Fällen, für neuere Unternehmungen adaptirt worden sind. Ich meine damit die hier seit lange vergessene Schmiedeisenerzeugung direct aus den Erzen in älterer Zeit, woran sich später die Darstellung von Roheisen in Wolföfen und Hochöfen anschloss, mit welcher zugleich die Umarbeitung des Roheisens zu Schmiedeeisen und Stahl Hand in Hand ging. Ehemals bestanden zahlreiche Schmelzöfen, Herde, Frischfeuer und Hämmer, welche die Thäler belebten, und Gusswaren, als: Roste, Ofenfutter, Säulen, Platten, Ambosse, Zapfen, Mörser, Ofentöpfe, und an Schmiedeeisen: Radreife, Werkzeuge aus Eisen und Stahl, Rund- und Flacheisen und Stahl, ja

auch Draht (Drahtmühle in Hohenelbe), Waffen, Flintenläufe für die Armee u. s. w. erzeugten.<sup>1)</sup>

Es würde nicht schwer fallen, durch authentische Daten nachzuweisen, dass zu Anfang des 17. Jahrhunderts in den jetzigen Bezirken Hohenelbe, Trautenau und Starkenbach, also auf einer Fläche von etwa 10 Quadratmeilen, mindestens 20—25 Eisenwerke bestanden, von denen jedes jährlich einige Hundert — einige aber mehrere Tausend Centner Eisen und Eisenwaaren lieferten. Ohne hier auf die Geschichte und Geschicke dieser Werke näher einzugehen, sei nur nebenher erwähnt, dass jene von Ober-Hohenelbe, Ernstthal, Engenthal, Petzer wohl die bedeutendsten gewesen seien, zu welcher jedem mehrere Hammerwerke gehörten. Niederhof ist als Hochofenwerk das neueste gewesen und hatte eine verhältnismässig ungünstige Lage.

Ganz entsprechend den Eisenwerken, befanden sich auch zahlreiche Eisensteingruben über das Gebirge verbreitet. Wenn man die Hauptthäler der Aupa, Elbe und Iser sammt ihren Nebenthälern durchwandert, so findet man die Bestätigung dessen in einer grossen Anzahl von Erzhalden, Pingen, zum Theil noch offenen, fahrbaren Stollen (hier gewöhnlich „Berglöcher“ genannt) an den Gehängen bis hoch zu den Kämmen der Berge empor, dann Ruinen von Hochöfen, Frischfeuern, Hämmern, auch wohl Schlackenhalden an den Ufern der Flüsse und Bäche.

Während meines mehrjährigen Aufenthaltes in diesem Gebirge hatte ich Gelegenheit, viele dieser Eisensteinerzbergbau näher zu untersuchen, auch habe ich durch Schurfarbeiten nachgewiesen, dass das Eisenerzvorkommen im Riesengebirge und besonders an den später näher bezeichneten Orten weit grösser ist, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist; weiters kann ich beifügen, dass man durch eine richtig geleitete, genügend ausgiebige Schürfung äusserst günstige Resultate erzielen müsste, obzwar die bisher bekannten, zum Theil aufgeschlossenen Erzmittel bereits ganz bedeutende Förderungen zulassen.

Bezüglich des Erzvorkommens beschränke ich mich darauf, nur jene Erzlagerstätten näher zu besprechen, die ich aus eigener Anschauung kenne und die, meiner Ansicht nach, ein technisches Interesse bieten.

Im Allgemeinen kann ich die Riesengebirgseisenerze, die sämmtlich (mit alleiniger Ausnahme der dem Rothliegenden angehörigen spärlichen Sphärosiderite) in den krystallinischen Schieferen eingelagert sind, in folgende Classen einteilen:

1. Die Magneteisensteine,
2. die Brauneisensteine,
3. die Rotheisensteine,
4. die manganhaltigen Eisenmulme mit mehr oder weniger Braunstein, und
5. die Raseneisensteine und Sphärosiderite.

<sup>1)</sup> Im 15. oder 16. Jahrhundert soll ein Waffenschmied bei Hohenelbe vorzügliche Rüstungen angefertigt haben, wovon ein Drahthemd und stählerne Beinschienen als Nachlass des Grafen v. Gendorf sich noch im Besitze der Grafen Morzin befinden sollen.

## 1. Die Magneteisensteine.

Diese gehören fast ausschliesslich dem Gneisse an. Der Gneis des Riesengebirges (Protogyn) bildet ein, zwischen der Aupa und Elbe gelegenes Massiv, aber auch in dem nördlich und nordwestlich sich anschliessenden Glimmerschiefer einzelne, mehr oder minder grosse Inseln oder Schollen. Sowohl in dem Massiv als auch in den meisten der Inseln treten Hornblendeschiefer und grünsteinartige Gesteine auf, die theils grob-, theils feinkörnig ausgebildet sind, wohl auch in Aphanit übergehen; sie führen fast schwarze Hornblende, oft auch andere Mineralien, so z. B. am häufigsten grünen Granat (während die accessorischen Granaten des Gneises bekanntlich meist roth sind); der Feldspath ist röthlich-grau; mitunter ist das Gestein reich an Calcit und Dolomit, auch malakolitähnliche Mineralien treten darin auf.<sup>2)</sup> Ihnen eingelagert oder in ihrer Nähe im Gneise, streichen Kalke und Dolomitmassen von oft sehr grossen Dimensionen, wie z. B. bei Schwarzenhal. Diese Hornblendegesteine sind fast ausschliesslich das Muttergestein sämmtlicher Magnetite des hier in Betracht gezogenen Gebietes; in ihnen, bald ganz derb, bald eingesprengt und in sie übergehend, haben wir das Erz zu suchen. Der genetische Zusammenhang mit den Kalken und Dolomiten ist zweifellos, wenn auch noch nicht genügend erklärt. Scheinbar sind die Magneteisenerze ganz unregelmässig im Gebirge zerstreut, doch glaube ich bis jetzt zwei Hauptzüge constatirt zu haben, die sich, in zwei ziemlich parallelen Bögen in den oberen Thälern der kleinen und grossen Aupa beginnend, zuerst südlich, dann südwestlich, endlich westwärts verlaufend, zwischen Hackelsdorf und Hohenelbe die Elbe übersetzen und letztgenannten Fluss noch einige hundert Meter überschreiten.

Gewöhnlich nennt man das Vorkommen dieser Magneteisensteine ein „stockförmiges“; ich finde aber diese Bezeichnung nicht ganz richtig, sondern, soweit ich nach den alten Abbauen und sonstigen Untersuchungen beurtheilen kann, könnte man eher von „Anreicherungs-zonen“ sprechen.

Die Magneterze sind im Allgemeinen sehr rein, sie halten keine Spur von Phosphor und führen nur ausnahmsweise und an bestimmten Orten etwas Kupferkies, noch seltener Schwefelkies.

Durch ältere und neuere Baue näher bekannt sind diese Erze an folgenden Orten:

a) Im Zohgrunde (Seitenthal der grossen Aupa) befindet sich am östlichen Abhange des Berauerberges ein Stollen von etwa 30m Länge, welcher ehemals als Förder- und Wasserstollen gedient hat und von dessen Mundloch ab der alte Erzweg nach Niederhof noch kenntlich ist, trotzdem doch fast hundert Jahre seit der Abfuhr der letzten Erze vergangen sind. Höher auf dem Berge befinden sich drei Schachtpingen. Ueber den Ab-

<sup>2)</sup> Im benachbarten Schmiedeberg werden ähnliche Magnetite bergmännisch gewonnen; daselbst kommen als accessorische Mineralien auch Chlorit und edler Serpentin vor.

bau des Erzes lässt sich dormalen nicht mehr sagen, als dass ganz bedeutende Weitungen ober und unter der Stollensohle sich befinden, welch' erstere zum Theil verbrochen sind, letztere aber unter Wasser stehen. Die Gewinnung geschah zum grössten Theil mit Feuersetzen, Zimmerung ist keine sichtbar.

Das Erz ist ein fester, dichter, sehr schöner Magnet-eisenstein; Erzstücken (von der Halde) haftet das Muttergestein fest an, ohne Uebergänge zu zeigen; hin und wieder ziehen sich Feldspathschnürchen, wohl auch Calcit- und Dolomitschnürchen, durch das Erz. Verschmolzen wurde das Erz im Hochofen zu Petzer und in Niederhof. Erzproben ergaben einen Eisengehalt von 40—57 Procent. Die ähnlichen Erzablagerungen im Blaugrunde und Stumpengrunde lasse ich ausser Acht, weil sie bezüglich des Erztransportes zu ungünstig liegen.

b) In Kleinaupa, bei den Grenzbauten und am Fichtig, sind von Alters her Magneteisenerze gewonnen worden; auch neuerer Zeit wurden daselbst grössere Schurf- und Vorrichtungsarbeiten vorgenommen und das Gebirge durch Stollen und Schächte aufgeschlossen; so ist der Josephi-Stollen am Schatzlar-Lochwasser ziemlich weit in's Feld gerückt, wodurch den dortigen Erzen eine billige Förderung gesichert ist. Aus später anzuführenden Ursachen wurden diese Baue, die viel Geld gekostet hatten, wieder eingestellt, nachdem der Erztransport über's Gebirge nach der Eisenhütte „Vorwärts“ bei Waldenburg sich als zu kostspielig erwiesen hatte. Auch diese Erze sind nicht nur sehr rein, sondern auch reich. Eine Probestufe zeigte bei 48% Eisen und 18% kohlen-saure Magnesia.

c) Das bedeutendste, bisher bekannte Magneteisen-erzlager ist aber wohl unstreitig dasjenige von Hackelsdorf bei Hohenelbe, sowohl wegen der Reinheit und Reichhaltigkeit des Erzes, als auch seiner günstigen Lage wegen. Diese seit Alters her öfter im Betriebe gewesene Eisenerzzeche, welche ganz enorme Mengen Erze geliefert hat, womit sie nicht nur die Feuer und Hämmer des Elbethales, sondern auch zeitweilig jene von Niederhof versorgte, wurde im Jahre 1811 vom Schichtmeister Joseph Ramisch wie folgt beschrieben: „... ist ein alter Bau seit mehreren hundert Jahren, wurde bei Errichtung des Hochofens im Rudolphsthal 1792 wieder eröffnet und wurde bei der einstweiligen Einstellung dieses Werkes in's Freie gelassen und erst wieder seit dem Mai 1811 betrieben. Dieses Grubenwerk ist ein Flötzwerk von aufeinander folgenden drei stark verflächenden Flötzen; dessen Ort und Lage ist fast einem flachen Gange gleich, dessen Streichen in ha. 10 und Verflächen in ha. 2. Der da befindliche pressgehaue-ne Schacht ist mit einem Stollen, der bereits 68 Klafter von Alters her im hangenden Gebirge getrieben ist, in einer Teufe von 58 Klafter untersetzt; die Erze werden durch den oberen Stollen gefördert. Dieser Bau könnte noch Jahrhunderte dauern, wenn die im Tagschachte anstehenden Gewässer, die nur mit ungeheuren Unkosten

gehoben werden können, in dem Stollen abziehen könnten, wozu dieser noch 100 Klafter weiter getrieben werden müsste.“

Dieser Stollen steht heute noch fest und unverbrochen an, ist an der Hohenelberstrasse, in der sogenannten „Elbeklemme“, angesetzt und hat dormalen eine Länge von etwa 150m; er bringt bis zum Horizonte des oberen Stollens eine Saigerteufe von 106m ein (nach meiner eigenen Vermessung im October 1880) und würde bis zur Erreichung des Erzlagers noch etwa 140m in's Feld zu treiben sein, dann aber eine kolossale Erzmenge dem Abbaue zuführen. Man sieht, dass unsere Vorfahren diesen Erzfund zu würdigen verstanden, denn sonst hätten sie diesen tiefen Stollen nicht angelegt, dessen Vortrieb — was aber unglaublich ist — pro Klafter mehrere hundert Gulden gekostet haben soll! Heute würde die Klafter Aushieb im ungünstigsten Falle Alles in Allem kaum 60 fl kosten.

Der alte Abbau war durch den „oberen“ Stollen noch vor wenigen Jahren gut befahrbar und zeigte ganz gewaltige Dimensionen. Im Horizonte der Stollensohle war ein Erzpfeiler von mindestens 30m Mächtigkeit im Angriff, dessen Längenerstreckung aber nicht ermittelt werden konnte, weil bei einem Vordringen von etwa 60m die Firste hereingebrochen erschien und die zum Theil verhaute Sohle vollständig ersoffen war und noch ist. Das Erz ist ein fein- bis grobkörniger Magnetit mit etwas Hornblende und Calcit oder Dolomit; die noch anstehenden Pfeilerreste zeigen einen Eisengehalt von 40 bis 71%.

Diesen Erzen wird ein schädlicher Kupfergehalt nachgesagt; Kupfer tritt freilich in dem hangendsten der drei „Flötze“ als Kupferkies auf, und zwar in ziemlich derben Partien, doch lässt sich das kupferkiesführende Erz sehr leicht vom kupferfreien scheiden und der Kupfergehalt ist in diesem Falle ganz sicher eher ein Vor- als ein Nachtheil, denn die Extraction des Kupfers aus solchen Erzen muss gewiss lohnend sein. Durch das Weitertreiben des erwähnten Stollens würde die Erzgewinnung, sowie die Wasserlösung eine sehr billige; auch der Weitertransport des Erzes wäre sehr einfach, da der Stollen in die zum Hohenelber Bahnhof führende Strasse mündet, welcher Bahnhof (österreichische Nord-westbahn) kaum 5km entfernt ist.

Erfahrungsgemäss<sup>3)</sup> liefern die Magneteisensteine dieser Art ein vorzügliches hochgraues Giessereiroheisen, welches auch seiner Reinheit wegen als Bessemerroheisen für den sauren Process verwendbar ist.

(Schluss folgt.)

<sup>3)</sup> Diese Erfahrung wurde auf einer bekannten Eisenhütte durch längere Zeit gemacht.

als der Hochofen Roheisen producirt und hiebei nahe  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$  der Roheisenproduction auf Flussstahl verarbeiten. Wenn man dagegen Röstung und Winderhitzung gesondert betriebe, würden diese Quantitäten sogar verdoppelt. Und wenn man Bessemer-Roheisen mit 56 fl, gewöhnliches mit 50 fl, die Abfälle mit 55 fl und die Kohle mit 10 fl bewerthet, so würden 100kg Martinmetall im ersten Falle mindestens um 60 und 40 kr, im letzteren mindestens um 50 und 30 kr billiger als Bessemermetall mit oder ohne Rückkohlen erzeugt, und um rund 50 kr billiger als Martinmetall, welches wie gewöhnlich mit Generatorgasen dargestellt wird.

Diese Verbilligung ist die Folge geringeren Brennstoffconsumes gegenüber dem Bessemern und auch der Verwendung billigeren Roheisens, und bestärkt mich in meiner Anschauung, oder besser gesagt, in meiner inneren Ueberzeugung, dass der Bessemerprocess für reine Roheisenarten, allenfalls ausgenommen dort, wo es sich um sehr bedeutende Massenproductionen handelt, oder die Erze der Bessemer-Eisenerzeugung sehr günstig sind, als ein zu theurer Process wieder verschwinden wird.

Das Princip, Gase durch Regenerirung zu verbessern, ist nicht neu. Aber die Anwendung desselben für Hochofengase, um diese für Erzeugung hoher Temperaturen verwendbar zu machen, und die erwähnte Art der Durchführung, ist meines Wissens weder besprochen noch ausgeführt worden. Thum und Fröhlich haben Generatorgase regenerirt. Auch in Frankreich soll man vor mehreren Jahren Versuche darüber mit Cokesgasen gemacht haben, und zwar mit günstigem Erfolge. Man verband zwei Generatoren derart, dass man die in dem einen erzeugten Gase durch die Brennstoffsäule des anderen leiten konnte und benützte abwechselnd je einen als Generator, den anderen als Regenerator. Für Generatorgase hat indess dieser Process keinen Zweck, da man nur mehr Wärme verliert und durch Anwendung passender Generatoren ohnedies sehr gute Gase erzielt. Diese Versuche bestärken mich aber in meinem Vertrauen in den technischen Erfolg, und da der ökonomische von grösster Bedeutung für unsere Industrie sein würde, erlaubte ich mir, Ihnen den Gegenstand in Kurzem vorzutragen, um ihn Ihrem Interesse und Ihrer Erwärmung dafür persönlich empfehlen zu können. Ich habe übrigens darüber eine sehr ausführliche Broschüre<sup>1)</sup> verfasst, in welcher ich nach meinen Kräften alle Punkte eingehend erörtert habe, welche die Beurtheilung der Sache fördern können und welche auch die Zeichnung eines Regenerators für continuirlichen Betrieb enthält, und erlaube mir, an jene Herren, die sich dafür interessiren, nur die Bitte, die Broschüre nicht abzurtheilen oder bei Seite zu legen, ehe sie dieselbe ganz gelesen haben.

<sup>1)</sup> Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

## Die Eisenerze des südlichen Riesengebirges.

Von

Josef Czerweny, autoris. Bergbau - Ingenieur.

(Mit Taf. XV.)

(Schluss von S. 525.)

### 2. Die Rothelsensteine.

Diese, zumeist als Glanzeisenerz vorkommenden Erze setzen sowohl im Gneisse, als auch im Glimmerschiefer und Phyllit auf; ihre Fundorte sind besonders: im Eisengrunde bei Schwarzenthal, im Scherzergund und im frischen Wasser bei Langenau (hier sind besonders sehr manganreiche Eisenglimmer), bei Hannapetershau bei Niederhof (diese Erze wurden von den Alten Zinoborerze genannt), bei Wichau bei Starkenbach, und am Schlüsselberge unweit der Schlüsselbauden.

Die Hämatite des Eisengrundes kenne ich nur als die Ausbisse mehrerer quarziger Gänge; sie haben Aehnlichkeit mit einigen Harzer Gangausbissen — eisernen Hut — dürften daher möglicherweise gegen die Teufe ihre Natur ändern und in andere Mineralien übergehen.

An den übrigen Fundorten bilden die Erze stützartige Einlagerungen, theils scharf geschieden vom Nebengestein, theils in dasselbe übergehend, wie in den Phylliten.

Die manganreichen Eisenglimmer von Langenau sind leicht zerreiblich, dunkel kirschroth und werden direct von weissem Marmorkalk überlagert.

Die Hämatite von Wichau sind fest, dunkelstahlgrau, stark glänzend, haben einen braunrothen Strich; einzelne Stücke zeigen schwachen Magnetismus. Sie halten an 64% Eisen und haben eine Dichte von 5,01.

Diese Erze sind am wenigsten aufgeschlossen, weshalb über deren Mächtigkeit u. s. w. wenig bekannt ist.

In Wichau stand ehemals ein Bergbau in einem etwa 1m mächtigen Lager im Betriebe, wurde jedoch wegen grosser Wasserzugänge verlassen. Die mit Haldenerzen vorgenommenen Proben ergaben, deren vollkommene Reinheit an Phosphor und Schwefel, und deshalb verdienen diese Erze jedenfalls mehr Aufmerksamkeit als ihnen bisher geschenkt wurde.

### 3. Die Brauneisensteine.

Obwohl diese an sehr vielen Orten auftreten, so sind bisher doch nur jene an der Iser bei Eisenbrod, Kamenitz, Wrät, insbesondere aber die bei Ponikla, Bezirk Starkenbach, näher bekannt.

Auf erstere war der Hochofen in Engenthal (bei Eisenbrod), auf letztere der Hochofen, die Giesserei und das Hammerwerk Ernstthal (bei Starkenbach) basirt.

Diese Erzablagerungen sind fast ausschliesslich im Thonschiefer, und es ist dieser in der Nähe der Erze fast immer zersetzt, gelb bis gelbbraun, und stets mehr oder weniger kalkhaltig. Sie sind oft von einem plastischen Thone begleitet und finden sich sowohl in der Nähe von Kalk, als auch entfernter von demselben. In

den Kalken der Nachbarschaft sind oft grosse Hohlräume mit traubenförmigem Glaskopf<sup>4)</sup> ausgefüllt, der stellenweise abbauwürdig ist. Hier sowohl, als auch in den Erzlagern selbst trifft man häufig Pseudomorphosen nach Calcit; es ist also deutlich ausgesprochen, dass die Erzablagerung als Verdränger des Kalkes auftritt.

Meistens bilden die Erze langgestreckte Stöcke oder Imprägnationen von 1—30m Mächtigkeit, manchmal aber auch flötzartige Einlagerungen. In grösseren Tiefen wurde hier noch kein Bau getrieben, weshalb über das Anhalten der Erze in der Teufe noch nichts Bestimmtes gesagt werden kann; bei 20—40m Tiefe blieben sich die Erze gleich, und es ist wohl nicht anzunehmen, dass solch mächtige Lager sich plötzlich verlieren sollten. Das Poniklaer Erz ist braun bis schwarz, spröde, dicht, hat muscheligen Bruch, eine Dichte von 3,6 und hält 40—56% Eisen (Stilpnosiderit). Die Gangart ist meist Kieselerde; einzelne Ablagerungen (z. B. in der Anna-Zeche) haben einen Mangangehalt bis zu 15%, gewöhnlich aber halten sie 1—2% Mangan; der Phosphorgehalt beträgt 0,20—0,54; Schwefelgehalt 0. In einzelnen Partien will man auch Kobalt und Nickel nachgewiesen haben.

#### 4. Die manganhaltigen Eisenmulme,

die bei Freiheit, Schwarzenthal und Hohenelbe dem Glimmerschiefer eingebettet sind und in deren Nähe der Glimmerschiefer meist als Talkschiefer ausgebildet ist, sind die steten Begleiter des Kalkes und Dolomites. Sie sind stellenweise bis 3m mächtig, doch sowohl dem Streichen als dem Verfläachen nach sehr absätzig; hie und da bergen sie nester- und putzenweise Braunstein (Pyrolusit und Psilomelane) die ehemals Gegenstand bergmännischer Gewinnung waren. Die Braunsteinnester führen Erz von Nussgrösse bis zu viele Centner schweren Stücken und diese enthalten 40—55% Mangan. Der reine schwarze Mulm hält 20—24% Mangan und etwa 20% Eisen.

#### 5. Die Raseneisensteine und Sphärosiderite

seien hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, denn ein technisches Interesse besitzen sie nicht. Erstere finden sich bei Marschendorf in spärlichen Ablagerungen, letztere sind hin und wieder im Rothliegenden zerstreut. Sie bilden Knollen von Faust- bis Kopfgrösse, sind sehr fest und enthalten 30—35% Eisen. Ebenso haben die bei Eisenbrod abgelagerten Wascherze bei dem jetzigen Preise des Eisens gar keinen Werth.

#### Die Bergbauverhältnisse.

Steile Abhänge und grosser Wasserreichtum des Gebirges führen meistens zum Stollenbetrieb, was auch hier von Alters her die Regel war; überall dort, wo nur mit Schächten die Erze aufgeschlossen wurden, mussten wegen nicht zu gewältigender Wässer die Baue schon bei geringen Teufen wieder aufgelassen werden. Dieses gilt insbesondere von jenen Bauen, die im Gneisse

und Glimmerschiefer umgingen, während jene im Thonschiefer merkwürdiger Weise von Wässern weniger zu leiden hatten, weshalb auch bei den Brauneisensteinbergbauen an der Iser mehr Schächte als Stollen ange-troffen werden.

Bei einer grossen Erzförderung würden aber auch hier rationelle Stollenanlagen nicht zu umgehen sein.

Der Bergbau auf Magneteisenstein im Gneisse kann des Holzes ganz entbehren, während im Thonschiefer die Stollen und Hauptstrecken eine solide Zimmerung erfordern.

Im grossen Durchschnitt glaube ich die Gewinnung und Förderung des Erzes per Metercentner auf etwa 20 kr veranschlagen zu können. Auf der Zeche Carolina in Ponikla ist ein Häuer im Stande, in einer 10stündigen Schicht leicht 15—25q Erze zu gewinnen.

#### Ursachen des Erliegens der alten Werke und Vergleich mit den heutigen Verhältnissen.

Wenn also das Eisenerzvorkommen im Riesengebirge ein so grosses und ergiebiges ist, und die Erze ihrer Mannigfaltigkeit und Güte halber zu jeder Gattung von Roheisen, Schmiedeeisen und Stahl geeignet sind; wenn ehemals so viele kleinere und grössere Hüttenwerke bestanden haben, die mehr oder weniger lohnend arbeiteten, so drängt sich wohl die Frage auf, warum die Werke eingegangen sind und sich nicht der Neuzeit angepasste Unternehmungen daraus entwickelten. Wenn man aber die Verhältnisse der alten und neuen Zeit vergleicht, ergibt sich die Beantwortung dieser Frage von selbst.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts und zu Anfang des jetzigen waren die Wälder des Riesengebirges bereits sehr devastirt, zumal auch die Glashütten am Holzconsum grossen Antheil nahmen und die Kuttenger Holzschläger vordem schon für ihre Gruben und Hütten grosse Waldbestände die Aupa und Elbe hinabflösst hatten; ja bis heute noch ist es nicht gelungen, den Wald auf jene Stufe zu bringen, wie es wohl in den Intentionen der Forstverwaltung liegen mag und wie es eigentlich den hiesigen klimatischen und Terrainverhältnissen entsprechend wäre. Man betrachte nur die Umgebung des vor etwa 50 Jahren abgebrannten letzten grösseren Eisenwerkes Ernstthal bei Starckenbach; kahl und steril sind die Höhen und Berge bis zu den Ufern der Iser herab auf weite Strecken hin, wo sonst ganz sicher üppiger Waldwuchs grünte. Das im Jahre 1811 eingegangene Hochofenwerk Rudolfsthal hätte auch schon früher an Kohlenmangel gelitten, hätte nicht ein Windbruch in den 90er Jahren des verflo-senen Jahrhunderts viele tausend Klafter Holz geworfen, das für Jahre hinaus die Kohlen lieferte. Also in erster Linie hatte Holz- respective Kohlenmangel zum Rückgang und endlich zum vollständigen Auffassen der Hüttenwerke geführt. Betriebsberichte des Rudolfthaler Hochofens und der Giesserei bestätigen Obiges insbesondere aus den Jahren 1809 und 1810.

Während dann andere Gegenden so glücklich waren, mineralischen Brennstoff verwenden zu können, war das hier

<sup>4)</sup> Hierzulande rampouchy (Eiszapfen) genannt, womit sie mitunter Aehnlichkeit haben.

ganz unmöglich; denn die nächsten cokesbaren Steinkohlen waren doch zu weit entfernt und der Transport zu kostspielig, denn weder Strassen noch Eisenbahnen waren dazumal vorhanden; erstere wurden erst vor etwa zwanzig Jahren bis in die Gebirgsthäler gebaut, letztere umsäumen das Gebirge erst seit etwa zehn Jahren. Wäre vor etwa fünfzig Jahren, als das Ernstthaler Hüttenwerk abbrannte, die heutige Strasse an der Iser fertig gewesen, es wäre zweifellos wieder errichtet worden; denn der in der Nähe dieser Hütte aufgespeicherte Erzeichthum von Ponikla hätte diesem Werke für ganz unberechenbare Zeiträume das nöthige Schmelzmaterial geliefert. Auch die geeigneten Zuschläge sind dort billig zu beschaffen.

Nachdem nun mit der Zeit diese günstigeren Verkehrsverhältnisse eingetreten waren und ein Vorwärtsschreiten in dieser Hinsicht in der nächsten Zeit noch in Aussicht steht, dachte man wieder daran, die Erze zu gewinnen, um sie vorderhand an die nächsten Eisenwerke zu verkaufen; allein dieses ist schwer möglich, denn die Frachtsätze der Bahnen sind so hoch und die Entfernungen so gross (z. B. Fracht per 100kg von Starkenbach bis zur nächsten Eisenhütte 63 kr ö. W.), dass nur die reichsten, über 52% haltenden Erze, an die auch noch andere Anforderungen gestellt werden, die hohe Fracht vertragen können; durch das Ausscheiden dieser Erze aber kommt die Gewinnung und Förderung bei den dermalig noch ungenügenden Aufschlüssen zu theuer und grosse Mengen ganz guter Erze von 40—50% Eisengehalt bleiben als lästige Halden liegen und sind unter den obwaltenden Umständen fast werthlos.

Vor der Einführung des basischen Processes zur Erzeugung von Flusseisen und Flusstahl wurden die riesengebirgischen Brauneisensteine trotz ihres hohen Eisengehaltes und trotz des Gehaltes an Mangan (wenn auch nicht in allen) von den Hüttenwerken zurückgewiesen, weil sie, wie bereits erwähnt, meistens phosphorreich sind. Die reinen, reichen Magneteisensteine sind wohl noch gar nicht über die Grenzen des Gebirges gekommen, mit Ausnahme der geringen Proben von Kleinaupa; jene von Hackelsdorf sind höchstens von wandernden Mineralogen in die Sammlungen der Schulen gelangt und auf dieses Erz lege ich ein grosses Gewicht. Die Rotheisensteine harren noch des bergmännischen Aufschlusses; desgleichen sind die manganhaltigen Eisenmulme und mit ihnen das Braunsteinvorkommen<sup>5)</sup> noch höchst unvollkommen untersucht.

Seit Jahren bemühen sich edle Menschenfreunde, den Bewohnern des Riesengebirges durch milde Gaben und sonstige Mittel das Dasein zu verbessern und die Auswanderung der männlichen Bevölkerung zu hindern; die Regierung und deren Organe haben auch nicht ermangelt diese Bemühungen zu unterstützen — doch wie weit selbst die hochherzigsten Gaben reichen ist bekannt.

<sup>5)</sup> Mit Ausnahme jener in Ponikla.

Arbeit und Verdienst ist die beste Gabe, die man diesem Volke reichen kann. Durch die Eröffnung ergiebiger Quellen für Arbeit, wie sie die Gewinnung und Verwerthung der Eisenerze des Riesengebirges bieten können, müsste vielem Elend abgeholfen werden, und auch schon deshalb verdiente die Angelegenheit einige Aufmerksamkeit an maassgebender Stelle.

## Der Ursprung der kohligen Substanzen und der bituminösen Schiefer.

Nach John S. Newberry in New-York. (Vortrag vom April 1883.)

Von

C. Zincken in Leipzig.

(cf. Annals of the New-York Academy of Sciences. Vol. II, Nr. 12, 1883.)

Unter den sedimentären Gesteinen findet sich nicht ein einziges, über dessen Ursprung und Bildungsmodus solche Verschiedenheit der Ansichten herrscht, als dieses bei dem bituminösen Schiefer der Fall ist. Derselbe ist typisch als Uticaschiefer im Untersilur, als Hamiltonschiefer im Oberdevon — einschliesslich dem Marcellus-, Hamilton-, Genesee- und Gardeauschiefer der New-Yorker Geologen und ihrem allgemeinen Aequivalent, dem Huronschiefer von Ohio — als Clevelandschiefer im Unter-carbon und als bituminöser Schiefer der Kohlenflötze, Blackband Eisenerz, Cannelkohle.

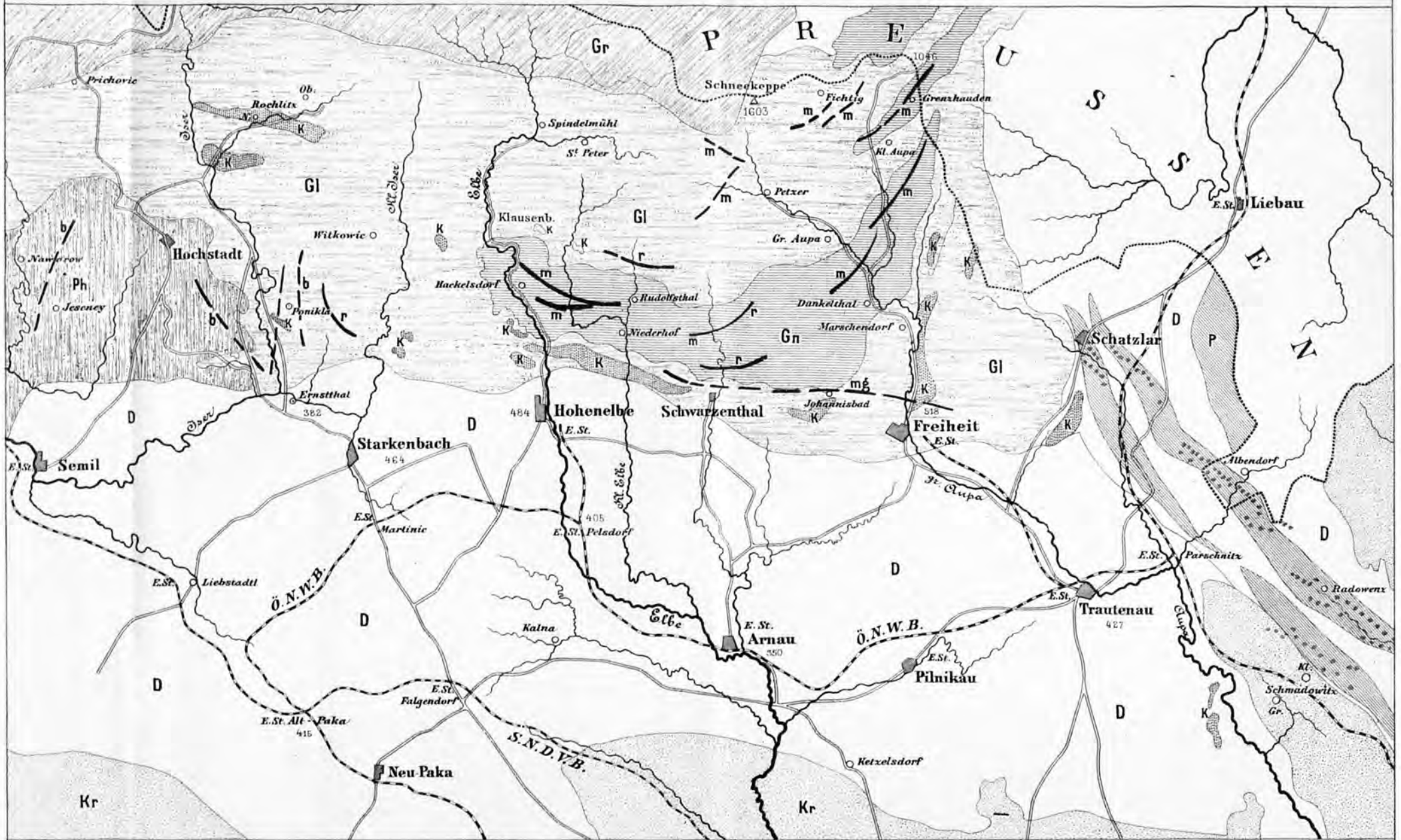
Auch in Colorado (so schreibt der berühmte amerikanische Forscher, dessen Güte ich das Original dieser Abhandlung verdanke, weiter) wird eine grosse Menge<sup>r</sup> von bituminösem Schiefer in dem mittleren Theile des Kreidegebirges angetroffen, welcher zu der sogenannten Colorado-Gruppe<sup>1)</sup> gehört.

Diese bituminösen Schiefer enthalten meistens 10 bis 20% kohlige Substanzen, begleitet von Thon und sehr feinem Sande mit einzelnen Glimmerblättchen. Als Regel ist anzusehen, dass solche Schiefer wenig Fossilien einschliessen, dagegen werden in denselben fast immer Schuppen von kleinen Ganoidenfischen und einzelne Zähnen, sogenannte Conodonten, gefunden, und nicht selten kleine, flachgedrückte, ursprünglich kugelige Körperchen, welche unzweifelhaft Pflanzensporen sind. Im Uticaschiefer werden ausserordentlich viele Graptoliten angetroffen, welche mitunter das ganze Gestein erfüllen; Trilobiten, Spongien, Crustaceen erscheinen dagegen selten.

In den devonischen Schiefen sind die häufigsten Fossilien: Lingula, Discina, ein kleiner Orthoceras und Bivalven, das Genus Avicula, sowie Lunulicardium; mitunter tritt auch ein Pteropod (Tentaculitis fissurella) in zahllosen Individuen auf; alle diese Fossilien sind von geringer Grösse. In dem Huronschiefer und neuerdings auch in den devonischen Schiefen von New-York wurden die Reste eines grossen ptacodermen Fisches in beträchtlicher Anzahl gefunden, aber ungeheuerer Massen

<sup>1)</sup> cf. „Die geologischen Horizonte von fossilen Kohlen“ von C. Zincken. Leipzig bei G. Senf 1883, S. 37.

# J. Czerweny: Die Eisenerze des Riesengebirges.



Eisenerze. m Magnete mg Manganeze. r Rotiseenerze. b Brauneisenerze.	Steinkohlen.	Granit. Gr	Glimmerschiefer. Gl	Gneis. Gn	Phyllit. Ph	Kreide. Kr	Kalk. K	Dyas. D