

schweisbar mache. Das aus den Lichtensteiner Erzen gewonnene Product war — bei dem damaligen Stande des steirischen Frischprocesses — nicht geeignet, die Concurrenz mit den ausgezeichneten und vorzüglichen Eisensorten von Eisenerz und Vordernberg zu bestehen und wurde von den verwöhnten steirischen Frischern einfach als unbrauchbar verworfen und ignoriert.

Wenn man schon nicht im Stande war, die aus den Lichtensteiner Erzen erblasenen Flossen vortheilbringend an Mann zu bringen, so blieb doch in jedem Hüttenmann die Ueberzeugung mehr oder weniger zurück, dass der wissenschaftlichen Metallurgie die Zugutebringung der Lichtensteiner Erze gelingen müsse, um ein ganz tadelloses, gegen alle Vorurtheile ankämpfendes Rohmaterial zu erzeugen.

Und so hatte man denn im Jahre 1863 wieder mit einigen hundert Centnern solcher Erze zuerst im Kupolofen, dann mit 49 Gichten im Hochofen einen kleinen Schmelzversuch abgeführt, welcher eine Versuch freilich zu keinem entscheidenden Resultate führen konnte.

Einige Gusswaren missglückten durch Zerspringen beim Erkalten, die meisten jedoch nicht und entsprachen allen Anforderungen, die man an ein gutes Gusseisen zu machen berechtigt ist.

Das Roheisen wurde fast ausschliesslich an Private abgegeben und zwar theils ohne Angabe der besonderen Qualität, theils mit dem ausdrücklichen Ersuchen um ein Gutachten — im ersteren Falle blieb die Qualität unbeantwundet, im letzteren Falle lauteten die Urtheile rücksichtlich des Verfrischens ungünstig; — hierbei musste es jedoch auffallend erscheinen, dass das Hüttenwerk Zeltweg erklärte, diese Qualität brauchen zu können, wenn man rücksichtlich des grösseren Calos beim Verpuddeln (10 bis 12 Procent) einen Preisnachlass gewähren wolle.

Die Erscheinungen, welche das Beschieken mit Lichtensteiner Erzen begleiteten, gaben sich kund:

1. Durch eine höchst dünnflüssige, lichte, gelblich grüne, tropfenartige Schlacke, die dem Winde nicht widersteht, von diesem gehoben, oder wie man sagt, geschlagen wird, und die Eisenfläche blosslegt;

2. durch die Neigung, weisses, sprödes Spiegeleisen zu bilden.

Die Analysen des k. k. Wiener General-Probiramtes gaben:

im Roheisen: 2.2—3.9% Chrom
jenc der geologischen Reichsanstalt:

im Roheisen: 2.37% Chrom
„ Schmiedeisen: 2.25% Chrom*).

Wenn nun schon bei diesem abgeführten Schmelzversuche die bekannte Neigung des aus chromhaltigen Erzen erblasenen Roheisens zum Weiss-, Hart- und Sprödewerden auch hier zum Theil hervorgetreten ist, so bleibt noch immer die Frage offen stehen, ob nicht rationell durchgeführte Versuche ganz günstige Resultate zu liefern im Stande wären, zumal ein geringer Chromgehalt nach den auf experimentellem Wege gemachten Erfahrungen eher vortheilbringend als schädlich ist.

*) Karsten prüfte Schmiedeisen, welches aus einem eine geringe Menge Chrom enthaltenden Roheisen dargestellt worden war, konnte aber keine Spur dieses Metalles darin entdecken, wonach er zur Ansicht geleitet wurde, dass beim Frischprocess die ganze Menge des Chroms abgeschieden werde.

Ein Mengen der in St. Stefan zu verschmelzenden Eisenerzer Spatheisensteine, Anfangs mit geringen Quantitäten Lichtensteiner Erzen, mit denen man allmählig, aber vorsichtig steigert, dürfte zunächst die erlaubte Grenze finden lassen, bis zu welcher Höhe man solche chromhaltige Erze zusetzen kann, um noch Gusseisen von guter Qualität und ein noch brauchbares Puddelleisen zu erzeugen. Das erzeugte Gusseisen müsste sich seiner sehr geringen Schwindung und seiner grossen Härte halber zum Hartgusse, insbesondere zu Hartwalzen in Schalen ganz besonders eignen.

Die leichtflüssige Schlacke dürfte darauf hindeuten, dass dieses Roheisen sehr geeignet ist, dem Bessemerprocess unterworfen zu werden, und wenn schon als Thatsache hingestellt werden muss, dass die schädlichen Bestandtheile des Eisens, wie insbesondere Schwefel und Phosphor sich bei diesem Process im Endproducte concentriren, so dürfte doch die Erfahrung Karstens auf eine Ausscheidung des Chroms hinweisen.

Bei dem jetzt so allgemein gesteigerten Bedürfnisse nach Roheisen und bei den enormen Preisen desselben sind unleugbar die Lichtensteiner Erze, ob ihrer leichten Gewinnbarkeit und geringen Frachtkosten für den Hochofenbetrieb in St. Stefan, einer der nutzbringendsten und wichtigsten Betriebsfactoren, die eines rationell durchgeführten Versuches werth wären. ♂

Das k. k. Montanwerk Brixlegg in den Jahren 1857—1866.

Die Umgestaltungen, welche dieses Werk wohl bald erfahren muss und wird, dürfen es nicht unerwünscht erscheinen lassen, einen kleinen Ueberblick über seine Verhältnisse in dem Zeitraume der letzten 10 Jahre zu liefern. Bevor ich über die Betriebsverhältnisse der Hütte spreche, will ich die Einlösung an diesem Werke erörtern und durch tabellarische Zusammenstellung dieselbe möglichst übersichtlich darstellen.

I. Theil. Einlösung in den Jahren 1857—1866.

Die für Brixlegg Erz liefernden Baue nahmen schon seit geraumer Zeit von Jahr zu Jahr ab, und in Folge dessen wurden die Bergbaue am Ringenwechsel und Falkenstein aufgelassen, und giengen in die Hände des Schwazer Bergwerksvereines über. Auch die Baue am Kogel lieferten wenig Erz und die Thierberger Grube war schon ihrer Auflassung nahe, die auch bald erfolgte, wo sie in die Regie der Tiroler Bergbaugesellschaft kam, die noch durch einige Jahre geringe Erzmengen von dort lieferte und dann den Bau einstellte. Die Aussichten für die Hütte Brixlegg waren demnach nichts weniger als günstig zu nennen.

Da änderte die Entdeckung des Erzvorkommens am Madersbacher Köpfel durch den damaligen k. k. Schichtenmeister Josef Trinker die Sachlage aufs Beste.

Darum sei es auch gestattet, Näheres über jenen kleinen aber höchst ergiebigen Bergbau zu sprechen.

Gegen Ende Mai des Jahres 1851 brachte ein Bergarbeiter dem damaligen Herrn Schichtenmeister Josef Trinker ein ihm unbekanntes Gestein, welches der Letztere aber gleich nach seinem wahren Werthe als reiches Silber-

erz erkannte und im Namen des Aerars am 26. Mai 1851 darauf einen Freischurf nahm.

Am 20. August 1852 wurde die bergbehördliche Freifahrung abgehalten und das Montanärar am 13. September 1852 mit 3 Feldmassen am Madersbacher Köpfel belebt.

Die Belegung jener Grube war immer eine sehr geringe, und trotzdem lieferte sie seit ihrem Bestehen bis gegen Abschluss des II. Semesters 1867:

8261 Ctr. Erz mit einem Halte von 477 Ctr. Kupfer,
80 Ctr. Blei und 1246 Münzpfund Silber in einem Einlösungswerte von 56.116 fl.

Anfangs bot die Verarbeitung dieses Erzes, vermöge seiner eigenthümlichen chemischen Zusammensetzung*), grosse Schwierigkeiten, bis es dem nach Brixlegg gekommenen k. k. Hüttenmeister Herrn Johann Wagmeister gelang, ein passendes Verfahren zur Verhüttung desselben anzuwenden. Die abgeführten Versuche berechtigten zu den schönsten Hoffnungen, und nur der Umstand, dass der genannte Herr seine Erfahrungen über jenes Thema selbst zu publiciren vor hat, verhindert mich, Näheres darüber mitzutheilen.

Der grösseren Uebersichtlichkeit halber und um auch die Ausbeute der Brixlegger Bergbaue besser beurtheilen zu können, wurde die folgende Tabelle zusammengestellt.

Tabelle Nr. I. Brixlegger Erzeinlösung in den Jahren 1857—1866.

Jahr	K. k. Bergbau Kogel				K. k. Bergbau am Madersbacher Köpfel					K. k. Bergbau Thierberg				Summe des Einlösungswertes
	Ctr. Erz	Ctr. ♀	Mz. ₰	Geldwerth fl. ö. W.	Ctr. Erz	Ctr. ♀	Mz. ₰	Ctr. ♀	Geldwerth fl. ö. W.	Ctr. Erz	Ctr. ♀	Mz. ₰	Geldwerth fl. ö. W.	
1857	671	57	74.8	5473	666	28.6	134.6	45.5	5896	104	10.5	8.8	888	12257
1858	424	26.2	44.9	2722	227	8.8	75.2	12.4	1261	168	12.2	16.1	1201	5184
1859	1886	158.3	201.1	12650	863	61.1	96.9	—	5643	74	7.3	7.7	574	18867
1860	727	58.6	73.7	5055	249	13.6	21.1	—	1268	8	0.5	0.4	33	6356
1861	1987	184.6	210.2	16137	89	4.9	5.8	—	422	—	—	—	—	16559
1862	1284	130.3	136.9	10934	378	23.3	95.9	14.1	4061	—	—	—	—	14995
1863	1381	150.1	183.5	11843	857	53.5	116.8	—	5521	—	—	—	—	17364
1864	1111	113.1	139.8	8610	473	34.5	86.3	—	3720	—	—	—	—	12330
1865	1152	114.0	101.0	7782	872	49.7	125.3	13.9	5158	—	—	—	—	12940
1866	486	69.7	43.9	2130	564	36.9	135.7	—	5083	—	—	—	—	7213

Die sowohl in dieser als auch der folgenden Tabelle enthaltenen Zahlen können keinesfalls dazu dienen, die Jahreserzeugung der betreffenden Betriebszweige zu beleuchten, indem eben nur die Quantitäten und Halte der an der Hütte eingelösten Erze und Hüttenproducte ersichtlich gemacht sind, und es oft vorkommt, dass bei gleicher oder auch grösserer Erzeugung in einem Jahre weniger, im nächsten dafür desto mehr eingelöst wird.

Innerhalb des Zeitraumes von 1857—1866 hob sich auch der Privatbergbau in Tirol und vorzüglich ist es der seine Erze hier einlösende Schwazer Bergwerksverein, der die grossen Opfer, die er dem Bergbau brachte, nun von dem schönsten Erfolge gekrönt sieht. Ausser einer sehr schwunghaft und rationell betriebenen Aufbereitung der vom Aerar verlassenen Halden, dem Bergbau nebst Aufbereitung am Ringerwechsel, ist es hauptsächlich das Kupferkiesvorkommen am Kellnerjoch, welches die grossartigste Ausbeute in Aussicht stellt.

Im Jahre 1867 wurden von dort beim Vorrichtungsbau allein 2009 Ctr. Erz mit einem durchschnittlichen Halte von 10 Pfd. Kupfer gewonnen, und glaubt die Gewerkschaft bei eingeleitetem Abbau über 10.000 Ctr. Erz jährlich liefern zu können.

Auch von der Salzburger Gewerkschaft Bürgstein löste die Brixlegger Hütte im verflossenen Jahre 1359 Ctr. Kupferkies mit einem durchschnittlichen Halte von 12 1/2 Pfd. Kupfer ein, doch scheint die gedachte Gewerkschaft, obwohl sie schon zu Anfang dieses Jahres wieder nicht unbedeutliche Mengen Erzes hier einlöste, Willens zu sein, künftig selbst die Verhüttung derselben vorzunehmen*).

*) Ist leider eingetreten.

Seit Eröffnung der Brennerbahn ist auch gegründete Hoffnung vorhanden, dass die Lieferung von Blei und Kupfererzen aus dem Süden von Tyrol sich noch erheblich steigern werde.

Aus allem dem geht wohl zur Genüge hervor, dass Mangel an Erz durch lange Zeit nicht dem Werke Brixlegg drohen dürfte, doch tritt die Privateinlösung immer mehr in den Vordergrund, wie man leicht aus der Tabelle II und noch mehr aus der folgenden Tabelle III ersuchen kann.

Es erübrigt nun, nur noch einige Bemerkungen über jene tabellarischen Uebersichten zu geben.

In der Tabelle Nr. II wird ein Bild der gesammten Einlösung der Hütte Brixlegg gegeben. Unter der Rubrik »Brixlegg« erscheint auch die Colonne »Abfälle.« Es sind dies Cissalien, sowohl vom Walzwerk, dem Kupferhammer als auch der Münzplattelmanipulation, Kupferhammerschlag, Walzwerkssinter, Prentenschlamm und Walzwerks- und Hammerkehricht, welche wieder der Hütte zur Verarbeitung abgegeben werden.

Um Raum zu ersparen und für eine einzig vorkommende Post nicht eine eigene Colonne eröffnen zu müssen, wurde unter der Rubrik »Brixlegg« im Jahre 1865 eine Post mit einem Bleihalte von 74.32 Ctr. ♀, welche eher zu den Abfällen gehört hatte, den Erzen zugeschrieben.

Unter der Rubrik »Andere k. k. Aemter« sind die Verwaltungen Jenbach, Kitzbichl und Klausen zu verstehen; auch das Münzamt Venedig und das Werk Primiero erscheinen hier mit kleinen Posten.

*) v. Kripp Versuche zur Gewinnung von Nickel und Kobalt aus silberhältigen Kupfererzen, Jahrgang 1867, Nr. IX dieser Zeitschrift.

Uebersicht über die Einlösung von Erzen und Hüttenproducten

Jahr	E i n l ö s u n g v o n k. k. A e m t e r n													
	B r i x l e g g						A n d o r e k. k. A e m t e r							
	E r z e				A b f ä l l e		E r z e				H ü t t e n p r o d u c t e			
	Ctr. Erz	Mz. ♂	Ctr. ♀	Ctr. †	Ctr.	Ctr. ♀	Ctr. Erz	Mz. ♂	Ctr. ♀	Ctr. †	Ctr.	Mz. ♂	Ctr. ♀	Ctr. †
1857	1441	218.2	96.2	41.9	210	114.3	2708	262.9	113.9	1002.8	811	193.4	540.3	—
1858	820	89.4	47.2	12.4	111	80.9	1277	115.7	88.6	277.8	256	147.3	85.8	124.7
1859	2823	305.7	327	—	522	400.9	2312	228.2	29.4	1073.6	895	138.6	658.9	—
1860	977	94.7	72.2	—	521	382.6	708	67.4	28.6	268.9	1293	174	839	—
1861	2076	216	189.5	—	406	291.3	955	107.7	25.2	412.5	1534	306	1070.4	110.6
1862	1715	239.2	153.7	14.1	369	266.7	2445	246.4	103	1035.6	1445	310.9	847.3	147
1863	2238	200.3	203.6	—	124	90.8	1817	168.9	18.2	940.9	806	122.9	505.9	—
1864	1585	226	147.6	—	247	192.8	2492	268.9	56.2	1182.5	881	155.8	523	—
1865	2063	269	163.6	88.2	215	100.5	1408	151.2	0.6	792.8	924	205.4	418	99
1866	1323	220.4	106.6	—	184	128.4	903	55.5	68.4	160.7	402	67.1	240.3	50

Neue Methode der Silberprobe mittelst Sauerstoffgas.

Von Dr. Christomanos, Prof. der Chemie zu Athen.

Hat man einen gegebenen Bleiregulus auf seinen Silbergehalt zu untersuchen, so ist man in manchen Fällen geneigter auf nassem Wege als im Muffelofen zu verfahren, da die Heizung desselben und die Erzeugung der erforderlichen hohen Temperatur mit Umständlichkeiten verbunden sind, durch welche oft die sonst prompten Resultate der Silberprobe verleidet werden. Erstlich muss, wenn nicht ein eigens hierzu bestimmter, gemauerter Ofen zu Gebote steht, der meist thönerne Muffelofen die richtigen Dimensionen der Zugverhältnisse haben, muss der Gang der Feuerung leicht regulirt werden können und die Muffel aus dünnwandigem Thone gefertigt sein; zweitens ist der Kohlenverbrauch nicht unbedeutend und die Dauer eines solchen Ofens verhältnissmässig eine kurze; drittens lohnt es nicht der Mühe, nur für eine Silberprobe die so beschwerliche Cupellation im Ofen vorzunehmen, wesshalb man damit meist zuwartet, bis mehrere Proben auszuführen sind; endlich sind (mir wenigstens) viele Fälle bekannt, dass Chemiker, die mit eigenen Augen den „Silberblick“ erhaschen wollten, durch den jähen Temperaturwechsel, dem sie sich aussetzten, sich nicht selten Erkältungen zugezogen haben.

Ich habe oft durch die Flamme des Bunsen'schen Gasgebläses aus silberreichem Blei ein Silberkorn erhalten, dessen Reinheit (durch die Analyse nachgewiesen) nichts zu wünschen übrig liess, das aber stets etwas kleiner als das im Ofen erhaltene ausfiel. In eine gewöhnliche Capelle aus Knochenasche, die vorher stark ausgeglüht worden, legt man den Bleiregulus, lässt ihn erst bei ganz kleiner Flamme schmelzen und verstärkt sodann die Gasflamme, bis das Blei zu treiben beginnt, d. h. eine glänzende Oberfläche bildet, auf welcher rothe oder bunte Häutchen in steter rotirender Bewegung begriffen sind. Entfernt man nun die Probe von der Flamme, so lässt sich der Bleirauch deutlich erkennen. Man kann die Operation beliebig unterbrechen; ein Erkalten der Probe schadet hier nicht, wie beim Verfah-

ren im Ofen, denn sobald sie wieder auf die erforderliche Temperatur gebracht wird, beginnt regelmässig das Treiben. Man erhitzt nun bei gemässiger Temperatur, indem man die Flamme fast senkrecht auf die Capelle richtet, so dass das Blei in der Mitte des Flammenkegels, d. h. fast ausschliesslich im Luftstrom sich befindet, während die denselben umhüllende Flamme besonders die Oberfläche der Knochenasche treffen und diese glühend erhalten muss. Auf diese Weise vermindert sich das Bleikorn augenscheinlich, das sich bildende Bleioxyd wird von der Knochenasche rasch aufgezogen und endlich verschwindet es gänzlich. Nach dem Erkalten zeigt sich an seiner Stelle ein Silberkörnchen in der Vertiefung einer kraterartigen Erhöhung von gelbem Bleioxyde.

Dieses Körnchen nun ist, auf diese Weise dargestellt, stets etwas kleiner als es sein sollte. Es ist zwar dieser Fehler nicht gross, immerhin jedoch bedeutend, so zwar, dass man diese Art des Abtreibens nicht anwenden darf, wenn es sich um eine Genauigkeit von Procenttheilen handelt. Aus nachstehenden Analysen ergibt sich dessen Bedeutung. A, B und C sind Bleisorten aus verschiedenen Bleiglanzen vom Lauriongebirge in Attika, D ist eine künstliche Legirung von 0.1 Gramm chemisch reinem Silber und 20 Grammen chemisch reinem Blei.

Im Muffelofen fand ich im Mittel dreier Analysen:

A	0.15	Pct. Silber
B	0.372	„ „
C	0.88	„ „
D	0.50	„ „

während ich durch das Verfahren mit dem Gasgebläse nur zu folgenden Zahlen gelangte:

A	0.125	Pct. Silber
B	0.302	„ „
C	0.815	„ „
D	0.481	„ „

Aus obigen Zahlen ergibt sich ein Verlust an Silber, das sich in dem kräftigen Luftstrome zum Theil oxydirt, zum Theil verflüchtigt hat. Ich forschte dem verschwundenen

Aufstellung kräftiger Wasserhebe-
maschinen auch späteren Gefahren vorgebeugt sein würde. Um so rasch als möglich dafür zu sorgen, war auch schon die Kaiser Ferdinand-Nordbahn um die eventuelle Ueberlassung einer bei Pech-
nik unweit Jaworzno verfügbaren Dampf-Wasserhebungs-
Maschine angegangen und der mit der Aufstellung von
grossen Maschinen in tiefen Schächten wohlverfahrene Ober-
kunarbeiter Novák aus Příbram telegraphisch berufen
worden!

Am 2. December Mittags langte ein kurzes Tele-
gramm aus Wieliczka an, nach welchem der Verschluss
des Dammes gelungen und das Wasser abgesperrt sei, und
die Arbeiter sich schon den besten Hoffnungen überlies-
sen. Am Spät-Nachmittage desselben Tages war aber diese
Hoffnung schon wieder zerstört! Ministerialrath v. Rittinger
berichtete telegraphisch, dass leider! seine schon am 30.
November angedeutete Besorgniss, „ob die Dämme nicht
etwa durch Umlaugung unwirksam werden könnten“, nicht
ungegründet war. Eine Stunde nach Vollendung der Ver-
dämmung hatte das Wasser den eingebauten Damm um-
gangen und ergoss sich ungehindert in die Tiefe, so
dass eine allmälige Austränkung der Grubenbaue fast un-
vermeidlich erscheint. Die Anwendung zweier kräftiger
Wasserhebe-
maschinen wurde zwar, trotz der Katastrophe,
beschlossen, aber ihre Aufstellung und Einbauung wird Zeit
fordern, und das Mindeste der bevorstehenden Nachtheile
ist eine längere Betriebsstörung. Um nun dieser entgegen-
zuwirken und für die Beschaffung des für den Handel
und die Bevölkerung nothwendigen Salzes Anstalten zu
machen, sowie die unmittelbar nothwendigen Betriebsdis-
positionen zu treffen, begab sich am 3. December über Auftrag
des Finanzministers der General-Inspector Freiherr v. Beust
ebenfalls nach Wieliczka.

Ihn begleitet im Auftrage des Finanzministeriums Berggrath
Fötterle von der geologischen Reichsanstalt, um bei den
Erhebungen über die Sachlage mitzuwirken. Am 4. Decem-
ber Abends langte bereits ein Telegramm von Freiherrn v.
Beust ein, nach welchem „der Betrieb nicht gestört,
wegen der Mannschaft keine Sorge ist und gefährliche Brü-
che nicht erwartet werden, weil das Wasser durch Minuzien
gesättigt ist. Die Maschinen sollen in 4 Monaten eingebaut
sein.“

Wer den harten, Kampf mit dem entfesselten Elemente
auf einem kleinen Raume und unter dem äussersten Drange der
Zeit und Gefahr bedenkt, wird es begreiflich finden, dass
nur kurze Berichte und Telegramme beim Finanzministerium
einlaufen konnten. Die Männer, welche diesen Kampf lei-
teten, hatten so wenig als ein Feldherr im Momente der
Schlacht Zeit und Musse, sich in lange Beschreibung von
Einzelheiten am Schreibtische zu vertiefen und das Finanz-
ministerium hatte umsoweniger Ursache, denselben Sol-
ches zuzumuthen, als es von den Hauptphasen durch kurze
tägliche Nachrichten unterrichtet und vor Vollendung der
Dämme überhaupt Nichts Entscheidendes zu erwarten
war. Wir werden von Woche zu Woche fortfahren, eine
Uebersicht dessen zu bringen, was in Wieliczka vorgeht,
weungleich eine klare zusammenhängende Darstellung
kaum früher wird gegeben werden, als bis die Ereignisse zu
einer Art Stillstand und Ruhe gekommen sein werden.

O. H.

Das k. k. Montanwerk Brixlegg in den Jahren 1857 — 1868.

II. Theil.

Probenahme und Probirwesen.

Ich schicke diese Betrachtung dem Hüttenproce-
s voraus, weil auf diese Weise noch am besten einige
Widersprüche erklärt werden, die der folgende Abschnitt
bringen wird.

Die Probenahme der eingelösten Erze wird hier auf
die überall gebräuchliche Weise vorgenommen und lässt
insbesondere bei feineren Zeugen an Richtigkeit wenig zu
wünschen übrig.

Sehr schwer ausführbar und unrichtig ist sie jedoch
bei den mannigfaltigen Producten des höchst complicirten
Brixlegger Hüttenprocesses, namentlich bei den Reich- und
Arbleien, Glätte, Herd, Abstrich, Kienstöcken, Hartwer-
ken und Ofengekrätz.

Ich beginne mit der Probenahme der Reich- und
Arbleie.

So einfach dieselbe im ersten Augenblicke aussieht,
so sind eben hier die meisten Fehlerquellen.

Man hat hier zweierlei Arten von Probenahme ver-
sucht. Nach der älteren wurde beim Saigern von jeder
Saigerschicht ein kleiner Regulus des Bleies genommen,
dieselben dann im Probirgaden zusammengeschmolzen,
auf eine gusseiserne Platte ausgegossen und das erhal-
tene Bleiblech mit einer starken Scheere in Blättchen
zerschnitten, welche dann zur Probe eingewogen wurden.
Bei diesem Umschmelzen musste jedoch voraussichtlich
die Probe eine Anreicherung im Silberhalte erfahren, was
auch ein von mir abgeführter Versuch zur Genüge bewies.
Ich nahm einen solchen Regulus, hieb mit einem Meissel
ein Segment heraus, zerglättete es mit einem Hammer auf
Blech, welches ich zerschnitt und auf seinen Silberhalt
probirte. Den anderen Theil desselben Bleies schmolz ich
auf oben beschriebene Weise um und probirte ebenfalls.
Das ungeschmolzene Blei war stets um $\frac{1}{2}$ —1 Hundertstel
Münzpfund Silber angereichert. Ein ähnliches Resultat
ergab eine Vergleichung zwischen einer Bohrprobe und
einer ungeschmolzenen Probe bei einem grösseren Blei-
regulus von circa 12 Pfd. Die Bohrprobe ergab bei Reich-
und Arbleie 0.418 und 0.285 Münzpfund, die umge-
schmolzene Probe hingegen 0.445 und 0.295 Münzpfund
Silber. Diese grösseren Differenzen haben jedenfalls als
Hauptgrund den, dass in einer grösseren langsamer er-
starrenden Bleimenge der Silberhalt in verschiedenen Thei-
len auch ein anderer ist. Ich bin im Begriffe, auch in
jener Richtung Versuche zu machen und werde auch bald
die betreffenden Resultate veröffentlichen.

Hierauf versuchte ich, ob die zweite Methode der
Probenahme, die hier kurze Zeit üblich war, einen besseren
Erfolg habe als die früher gebräuchliche. Um einen ge-
rechten Durchschnitt zu haben, wurde beim Saigern von
jeder siebenten Schale eine kleine Probe in eine erwärmte
Eisenschale gegossen und hierauf diese grössere Bleimenge
in einen Regulus verjüngt, der dann im Probirgaden auf
oben beschriebene Weise weiter behandelt wurde.

Von ein und demselben Saigerstücke wurde zugleich
auf die beiden Arten Probe genommen und es zeigte
sich:

Reichblei alte Art der Probenahme 0·355 | Mz.-Z.
 „ neue „ „ „ 0·365 | Silber

In Folge dieses Resultates ging man von der neueren Art Probe zu nehmen ab, doch zeigte eine von mir jüngst abgeführte Reihe von Versuchen, die im nächsten Abschnitte ausführlicher besprochen werden wird, dass die alte Methode zwar niederere, aber keineswegs richtigere Resultate gebe, da der Silberhalt des gesaigerten Bleies innerhalb der kleinsten Zeiträume des Saigerprocesses ein sehr verschiedener ist, und man sich deshalb die geringe Anreicherung bei der neueren Methode schon gefallen lassen kann, weil der Fehler, den man bei dem älteren Verfahren begehen kann, noch weit mehr in Betracht gezogen werden muss. Bei einiger Vorsicht liesse sich jedoch auch die Anreicherung sicherlich vermindern und zwar namentlich dadurch, dass man die bei jeder Siebenten Schale genommene Probe in einen kleinen Einguss, und nicht, wie es bisher die Arbeiter thaten, in eine über Kohlenfeuer stehende Schale giessen müsste, wobei eine Oxydation des Bleies und in Folge dessen eine Anreicherung im Silbergehalt unvermeidlich ist.

Diese Proben werden dann in der Hütte schnell zusammengeschmolzen und verjüngt, so dass von jeder Saigerschicht ein Regulus in den Probirgaden kommt. Wird dieses Schmelzen schnell vorgenommen, so ist die Anreicherung im Silberhalt sehr gering, (2—5 Tausendstel Münzpfund). Von allen diesen Proben Segmente herauszuhaben und diese zu zerplätten und dann zu mischen, wäre zu mühsam und zeitraubend, wohl könnte dieses aber vortheilhaft mit den verjüngten Proben geschehen, welche die Hütte in den Probirgaden abliefern.

Betrachten wir nua die Probenahme der Glätte, des Abstiches und Herdes.

Bekanntlich enthalten diese Hüttenproducte auch etwas Blei in metallischer Form, was selbst bei der grössten Vorsicht von Seite der Arbeiter nie ganz vermieden werden kann.

Früher war es üblich, von den verjüngten Proben ein Wienerpfund abzuwägen, die Probe zu pulvern, durch ein sehr feines Sieb gehen zu lassen, die auf demselben verbleibenden Bleikörner zu wägen und auf Silber zu probiren. Hierauf wurde das feine durchgeseibte Probengeriebe probirt und dann der früher erhaltene Silberhalt der Bleikörner hinzugerechnet.

Auf diese Art erhielt man eben so hohe als falsche Hälte, denn man konnte diese Probe wiederholen so oft man wollte, so blieben zwar die Hälte der Probengeriebe innerhalb sehr kleiner Schwankungen immer dieselben, aber die Silberhälte der Bleie gaben oft die riesigsten Unterschiede.

Letzteres ist auch ganz natürlich, da man Bleikörner bald in grosser, bald in geringerer Menge, oft solche von noch verhältnissmässig niederem Halte (vom Anfange des Triebes herrührend), oft wieder Bleikörner von vielen Pfunden Silberhalt (vom Ende des Triebes) in die Probe bekam.

Dass dieser Unterschied der Hälte der aus den verschiedensten Stadien des Treibprocesses herrührenden Bleikörner mehr auf die Verschlechterung der Probe einwirkte, als das bei mehreren Probenahmen erhaltene verschiedene Quantum derselben, geht daraus hervor, dass derselbe bei dem Abstrich, in welchem noch wenig angereichertes

Blei, vom Anfange des Treibens herrührend, enthalten ist, weit kleiner war als bei der Glätte.

Da diese Zurechnung das Resultat der ganzen Probe illusorisch macht, so liess ich sie gänzlich fallen, es präsentirt sich seither ein grösserer Silberabgang beim Treiben, der aber als Zugang bei der Verbleiarbeit auftritt.

Eine ähnliche Bewandniss hat es bei den Hartwerken und Kienstöcken.

Von Ersteren ist es schon sehr schwierig, in der Hütte Probe zu nehmen, da dieses Product gewöhnlich in grösseren Klumpen erscheint, von denen man nur schwer einen richtigen Durchschnitt erhält.

Ich liess auch Bohrproben mit Klausner Schwarzkupfer machen, die im Vergleiche mit der gewöhnlichen Probenahme wider Erwarten niederere Silberhälte ergaben. Die Bohrproben von Nr. 1 und 2 hatten 0·905 und 0·610, die anderen 0·94 und 0·71 Münzpfund Silber.

Auch das Pulvern der Hartwerke ist sehr schwierig und man bekommt daher nie ein gleichartiges Probengeriebe, sondern ein mit zerplätteten Metallkörnern gemischtes Pulver. Erhält man bei der Einwage mehr von dem Einen oder dem Anderen, so ändert dieses gleich den Silberhalt beträchtlich, wie ich es auch durch folgenden Versuch bewies.

Ich nahm vom Rostschlackenhartwerk und durren Hartwerk eine Probe, hierauf sonderte ich das Pulver von den Metallkörnern durch ein feines Sieb und probirte beide Partien einzeln.

Ich erhielt:

Rostschlackenhartwerk. Probe	0·177
„ feines Pulver	0·160
„ Metallgröb	0·180
Dürres Hartwerk. Probe	0·240
„ „ feines Pulver	0·220
„ „ Metallgröb	0·246

Aehnlich verhält es sich mit den Kienstöcken.

Ofenkrätz bietet ebenfalls grosse Schwierigkeiten, eine richtige Probe zu erhalten, besonders wenn sich grössere Eisensätze, wie sie sich hie und da bei Rohgängen ergeben, darunter befinden. Jedoch erhält man hier wenigstens ein gleichartiges Probengeriebe.

Nachdem schon dargethan wurde, welche Fehler bei der Probenahme vorkommen, so erübrigt es auch noch Einiges über das Probiren selbst zu erwähnen.

Hier ist es namentlich die Bleiprobe, weniger die Kupferprobe, welche noch Vieles zu wünschen übrig lassen. Ich beginne daher mit der ersteren.

Es ist eine allbekannte Thatsache, dass keine Bleiprobe verlässliche Resultate gibt, und man zufrieden sein kann, wenn nur Schwankungen zwischen 5—6 Pfd. vorkommen. Weit noch am besten ist die hier seit dem Jahre 1861 eingeführte Methode, das bleiische Geschick mit schwarzem Fluss und Eisen einzuschmelzen. Im Vergleich zu dem früher üblichen Verfahren erhält man jetzt zwischen 6—8 Proc. Mehrgehalt, was bei späterer Vergleichung der Resultate über Verbleiarbeit und Silbertreiben sehr wohl zu berücksichtigen ist.

Die Bestimmung des Kupfers stösst auch auf manche Schwierigkeiten, in vielen Fällen, z. B. bei armen Matzenköpfler Fahlerzen, kupferigen Bleiglanzen, armen Kiesen, Kobaldeen (Speise), Schlacken, Eisensauen bleibt, wenn

man halbwegs brauchbare Resultate haben will, nur als einziger Ausweg die nasse Probe. In Brixlegg wendet man in solchen Fällen seit einigen Jahren die colorimetrische Probe von Hubert an, die gut durchgeführt in jeder Beziehung zufrieden stellen kann. Doch wird sie hier mehr als Nachrichtprobe für die Hütte benutzt, während Einlösproben noch immer am Feuerwege gemacht werden müssen.

Ein grosser Uebelstand liegt ferner in der Schwärze-rechnung. Ich mache zwar, seit ich den Posten des Probirers hier versehe, einen Unterschied zwischen Fahlerzen und anderen nicht antimonialischen und arsenikalischen Geschicken, indem ich bei ersteren einen Zuschlag von 1 Pfd. auf 10 Pfd. Schwärze, bei letzteren von 1 Pfd. auf 5 Pfd. Schwärze auf's gesplissene Korn mache, wie es in allen ungarischen Probirgaden Gebrauch ist.

Doch selbst dann ist die Richtigkeit dieser Zurechnung noch sehr fraglich und es kommt bei sehr armen fast kupferfreien antimonialischen oder bleischen Geschicken oft vor, dass man ein beträchtlich schweres schwarzes Korn erhält, beim Spleissen jedoch kein oder ein kaum wägbares Kupferkorn, und kann dann, falls man will, dennoch aus der Schwärze 1—2 Proc. Kupfer herausrechnen, und durch Bleischweren noch den Halt nach Belieben modificiren.

Das beste Mittel wäre hier noch bei verschiedenen Erzen und Hüttenproducten mit Zuhilfenahme der chemischen Analyse richtige Umrechnungscoefficienten aufzustellen.

Behandelt man Fahlerze auf die gewöhnliche Art, so erhält man höchst variirende Hälte. Es ist daher geboten, sie früher auf Lech zu schmelzen. Bei dieser Manipulation ist aber ein Kupferverlust unabwendbar und ich machte es mir zur Aufgabe, denselben zu bestimmen, um dann daraus eine richtige Mehreinwage des Probemehles berechnen zu können.

Ich wendete zu diesem Versuche Kogler Erz an, dessen Halt genau am nassen Wege vorher bestimmt wurde, und welcher 11·17 Pfd. Kupfer war. Mit diesem Erze beschickte ich mehrere Dutten und bestimmte nach vollbrachter Schmelzung Gewicht und Halt des Lechkornes. Dieses hatte nur mehr einen Totalhalt von 9·43 Pfd. Kupfer, mithin gingen durch diese Schmelzung circa 15 Proc. der Einwage verloren. Demgemäss kann man mit gutem Gewissen bei Fahlerzen, die auf Lech geschmolzen werden müssen, statt 100 Pfd. füglich mindestens 110 Pfd. einwägen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Schreiber dieses sich mit vergleichenden Versuchen über die verschiedenen Probirarten beschäftigt und auch seiner Zeit die Resultate darüber in diesen Blättern veröffentlichen wird.

Ueber das Puddeln des Eisens.

Vorgetragen von C. W. Siemens in der Versammlung der Britisch Association zu Norwich. — Aus dem Engineer, August 1868. S. 157.

Die Stabeisen- und Puddelstahlfabrikation mittelst des Puddelprocesses bildet in England trotz der Einführung des Gussstahles für Bauzwecke noch immer einen der wichtigsten Industriezweige. Die Jahresproduction beläuft sich auf mehr als $1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen. Trotz der

bedeutenden nationalen Wichtigkeit ist der Puddelprocess von wissenschaftlicher Seite bisher weniger berücksichtigt worden, als andere eisenhüttenmännische Processe von neuerem Ursprunge.

Die über das Eisen- und Stahlpuddeln vorhandene spärliche wissenschaftliche Literatur findet sich im 2. Bande der Metallurgie von „John Percy“ angeführt.

Croce Calvert und Richard Johnson in Manchester haben durch eine Reihe von Analysen sowohl des Eisens als der Schlacke während der verschiedenen Stadien des Puddelprocesses äusserst werthvolle Resultate geliefert.

Aus diesen Analysen geht hervor, dass das Eisen nach dem Einschmelzen mit der Schlacke innig gemengt ist, sich dann Schlacke und Eisen in Folge des specifischen Gewichtes trennen, die Schlacke als specifisch leichter eine Schutzdecke für das Metall bildet; dass sich zuerst Silicium aus dem Eisen abscheidet, dass der Kohlenstoff in der Periode des Kochens, eine Folge der Reaction des Sauerstoffes der Schlacke auf den Kohlengehalt des Roheisens, aus dem Eisen abgeschieden wird, und dass Schwefel und Phosphor während des Garens erst entfernt werden.

Aus diesen Resultaten zieht Percy mehrere wichtige allgemeine Schlüsse, welche nur einiger weiterer Untersuchungen bedürfen, um über den Puddelprocess vollständige Aufklärung zu geben und dadurch mit geringerem Eisenverbrauch-Brennmaterialienaufwand arbeiten, um auf Beseitigung der beiden so schädlichen Bestandtheile des Eisens, des Schwefels und Phosphors hinwirken zu können.

Indem in der Rührperiode des Puddelprocesses Schlacke und Eisen innig mit einander gemengt wird, kommt das im Eisen enthaltene Silicium in innige Berührung mit dem Metalloxyd, und da das Silicium später in Form von Kieselsäure mit Eisenoxyd verbunden auftritt, so folgt daraus, dass es sein Aequivalent an Eisen aus der Schlacke zu metallischem Eisen reducirt haben muss.

Wird die flüssige Schlacke als aus $FeO Fe_2 O_3$ und SiO_3 angenommen, so kann man schliessen, dass für je 4 Atome Silicium, welche sich aus dem Eisen abscheiden, 9 Atome metallisches Eisen frei werden, und setzt man das Aequivalent des Eisens = 28 und das der Kieselsäure = 22·5, so ergibt sich, dass für je $4 \times 22·5 = 90$ Gewichtstheile aus dem Metalle austretender Kieselsäure $9 \times 28 = 252$ Gewichtstheile Eisen aus der Schlacke reducirt werden.

Das Verschwinden des Kohlenstoffes aus dem Roheisen ist vom heftigen Aufkochen begleitet und das Erscheinen von Kohlenoxyd, welches in unzähligen Blasen auf der Oberfläche des Metallbades aufsteigt, charakterisirt sich durch die Verbrennung desselben mit der ihr eigenthümlichen blauen Flamme.

Durch die Erfahrungen, welche Siemens beim Gussstahlschmelzen gemacht, beobachtete er, dass die Oxydation des ungeschützten flüssigen Metalles so lange stattfindet, als es Kohlenstoff, wenn auch nur in geringer Menge, enthält. Auf diese Beobachtung sich stützend, ist er überzeugt, dass die oxydirende Wirkung der Flamme im Puddelofen erst beginnt, nachdem sich das Stabeisen bereits gebildet hat. Da das Kohlenoxyd = CO und die Schlacke = $Fe_2 O_3 FeO = (Fe_3 O_4)$ ist, so folgt, dass für je 4 Atome Kohlenstoff 3 Atome metallisches Eisen frei werden;