

die durch solche höherer Spannung ausgewechselt wurden, ist nichts geändert worden. Die 3 Transformatoren für 20 Kw. wurden nebst dem auf 50 Kw. verstärkt, um eine Reserve zu haben und den Motorbetrieb jederzeit erweitern zu können. Neu hiezu kam die Bohrstation und ein Wechselstrom-Gleichstromumformer mit einer Pufferbatterie für den Betrieb des Förderhaspels und der Seilbahn.

Die Schwankungen, die der Seilbahntrieb verursacht, ließen es rätlich erscheinen, für diesen, sowie

für den Förderhaspel Gleichstrom zu verwenden. Die Leistung der Primärmaschinen ist gegenüber dem Gesamtkraftbedarf nicht so überwiegend groß, als dass bei directer Verwendung von Drehstrom nicht zu befürchten gewesen wäre, dass durch den beim Anfahren des Haspels auftretenden Spannungsrückgang, sowie die Tourenverminderung der Dynamos, abgesehen von den bedeutenden Schwankungen des Lichtes, der ganze Motorenbetrieb große Störungen erleiden würde.

(Schluss folgt.)

Eine Kupferkieslagerstätte im Hartlegraben bei Kaisersberg in Steiermark.

Von Dr. Karl A. Redlich in Leoben.

Im Hartlegraben, nördlich des Graphitbergbaues von Kaisersberg, liegt eine Kupferkieslagerstätte, welche nach den auf uns überkommenen Aufzeichnungen Anfangs des 17. Jahrhunderts in Betrieb stand. Die wenigen historischen Daten¹⁾, die sich über diesen Gegenstand auffinden ließen, verdanke ich fast durchgehends Herrn J. Schmutz in Graz, der bereits in einer geschichtlichen Localstudie über St. Stefan²⁾ des Stollens beim Schrimpf im Hartlegraben erwähnt.

Die Baue gehörten zum Zeiring Berggericht.

1581 wurde dem Christof Gabelkofer gestattet, ob Kaisersberg ein Alaunwerk betreiben zu dürfen. 1622 erfahren wir aus der Rechnungslegung der Witwe des Zeiring und Rottenmanner Bergrichters Grafen Christ, dass zu St. Stefan ob Leoben Leuzendorf und Lehner ein wenig arbeiten ließen, aber bald wieder aufgehört haben. 1629 wird Wolf Sigmund Freiherr zu Herberstein von der staatlichen Behörde zur Belegung und Bestreitung seines Kupferbergwerkes in der Kleinlobming (in der Nähe des Bauernhauses Püttler in der Vorlobming gelegen) vermahnt, da nach einem Berichte das Kupferbergwerk bei St. Stefan in der Kleinlobming und hinter dem Schlosse Kaisersberg im Schrimpfgraben, die er beide von Philipp Schranz käuflich an sich gebracht hatte, nicht belegt seien. — Nach dem Bergrichter Hans Zolt von Zoltenstein war alles öde, Joch und Stempel abgefällt, die Schächte und Stollen gingen einer nach dem andern ein, alles sei ohne Noth liegen geblieben. Herberstein gibt dem Bergrichter die Schuld an dem Verfall, wegen nicht fleißigen Visitirens und Befahrens. Eine Commission, welche eingesetzt wurde, diese Missstände aufzudecken, sollte darüber an die vorgesetzte Behörde einen Bericht erstatten. Dieser war leider nicht mehr auffindbar.

1631 berichtet Hans Zolt von Zoltenstein, Bergrichter zu Zeiring und Rottenmann, dass die Kupferbergbaue bei St. Stefan in der kleinen Lobming und

am Schrimpfberg hinter Kaisersberg wahrscheinlich bald erliegen würden.

Ob das im Jahre 1647 in einem Taufbuch von St. Stefan genannte römische Bergwerk³⁾ mit einem der vorbenannten identisch ist, oder ob sich dieser Name, was wahrscheinlicher ist, nicht auf Zeiring bezieht, wo schon von altersher ein Einbau „Römerin“ bezeichnet wurde, lässt sich schwer sagen.

Der Sage nach soll der Bergbau am Schrimpfberg nicht nur auf Kupfer, sondern auch auf Gold umgegangen sein, worauf sowohl Schmutz als auch Göth in einer Handschrift über Kaisersberg hinweisen.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass man zwei aus Graphit und Thon gebrannte cylindrische Röhren von 11 cm Länge und 2 $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser in der Thalsohle unterhalb der Stollen gefunden hat, welche nach Oberbergrath Dr. R. Canaval Theilen eines alten Schmelzofens entsprechen.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Bergbaues im Hartlegraben sind folgende. Auf einer Kalkunterlage, die mit einem Winkel von 65° nach 14^h einfällt, folgen graphitische und chloritische Quarzphyllite mit demselben Verflähen. Es sind meist schwarze, bei Abnahme des Graphites bis perlgrau glänzende, feingeschichtete und gefaltete Gesteine. Zwischen die Schiefer schieben sich feine Quarzlagen und Linsen ein, die in einzelnen Bänken das Aussehen ausgewalzter Gerölle haben. Der Graphit tritt in den hangendsten Gesteinen vollständig zurück und macht einem lichten, weißgrünen, quarz- und glimmerartigen Schiefer Platz, welcher seinem petrographischen Habitus nach zu der von Vacek⁴⁾ als ältere Quarzphyllite bezeichneten Gruppe gerechnet werden muss. Er gleicht vollständig jenen Gesteinen, in welchen die Kupferkiese von Kallwang⁵⁾ liegen. Die graphitischen Partien müssten nach Analogie der benachbarten gleichen Schichten in Kaisersberg und im

³⁾ Dasselbe II. Th., 39. Band, pag. 133.

⁴⁾ Vacek M., Ueber den geologischen Bau der Centralalpen zwischen Enns und Mur. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1886, pag. 71 (76).

⁵⁾ Canaval R., Das Kiesvorkommen von Kallwang in Obersteier. Mitth. des naturw. Vereines für Steiermark 1894, pag. 34.

¹⁾ Sämmtliche darauf bezügliche Acten erliegen im k. k. Statthaltereiarchiv in Graz.

²⁾ Johann Schmutz, Geschichte der Ortsgemeinde und Pfarre St. Stefan ob Leoben. Mittheilungen des hist. Vereines für Steiermark. 38. Bd., pag. 76.

Pressnitzgraben — aus ihnen beschreibt Stur Pflanzen vom Alter der Schatzlarer Schichten — dem Carbon angehören, während die darüber liegenden weißgrünen Quarzphyllite nach V a c e k ein älteres Glied der Schichtreihe darstellen würden, woraus ferner eine vollständige Ueberkipfung der Schichten gefolgert werden müsste. Das vollständig gleiche Einfallen des ganzen Complexes lässt mich vermuthen, dass auch die Carbonserie ähnliche Gesteine führt.

In den Grenzpartien der Quarzphyllitgruppe und der graphitischen Schiefer, jedoch noch innerhalb der letzteren, liegt unsere Lagerstätte. Es sind Imprägnationen von Quarz und Kupferkiesen in den sie begleitenden Schiefergesteinen, deren epigenetische Entstehung unter einer gleichzeitig reducirenden Einwirkung der Graphite am besten mit der Bildung der von Canaval⁶⁾ als epigenetisches Erzlager bezeichneten Kieso von Kallwang verglichen werden kann. Die Erze sind tief messinggelb und enthalten nach einer Analyse des Ingenieurs Ratz im Durchschnitt 26,6% Cu.

Da die Schichten unter einem Winkel von 70—75° einfallen, so kann man das Ausbeissen der Lagerstätte im Fallen von unten nach oben gut verfolgen. Aus demselben Grunde wurde sie auch streichend durch mehrere übereinander liegende Stollen aufgeschlossen, von denen die tiefsten nur mehr durch ausfließende Wasser angedeutet sind. Von den heute noch zugänglichen Einbauen scheint nur Nr. II von unten gerechnet abbauwürdige Erze geliefert zu haben. Dieser Stollen wurde auf Veranlassung des Mayr-Mellnhof'schen Centraldirectors Doctor Suppan zwecks vorliegender Studie gereinigt und vorgetrieben, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche. Der Bau ist heute 80 m lang, ohne dass die Arbeit vor Ort auf unverritztes Gebirge gestoßen wäre. In der Mitte tritt eine Gabelung und zugleich Anreicherung

der Lagerstätte ein, welchen Schluss man aus der gegen 20 m hohen und bis 1½ m breiten Zeche ziehen kann, die wohl die Hauptmasse des geförderten Erzes enthalten haben mag. Schlechte Pocherze lassen sich auch zu beiden Seiten der Gabelung noch jetzt verfolgen. Ein Verwurf schneidet gegen Ende des Stollens die nur mehr an kleinen Einsprenglingen kenntliche Lagerstätte ab. — Der Stollen Nr. III ist nur wenige Meter lang, die Erze sind nur durch schwache Malachitbeschlüge im graphitischen Schiefer angedeutet.

Nr. IV ist im ganz tauben Hangendschiefer der Quarzphyllitgruppe angesetzt, weit über 100 m lang, ohne die Lagerstätte angetroffen zu haben.

Sämmtliche Stollen sind geschrämt, Spuren der Pulverarbeit nirgends zu sehen, ihre Breite beträgt 1 m, die durchschnittliche Höhe 1,75 m.

Weiter westlich trifft man in dem benachbarten Windischbachgraben einen fast vollständig verbrochenen Stollen an, der die streichende Fortsetzung unserer Lagerstätte verfolgt haben dürfte.

Eine größere Bedeutung hat wohl unser Bergbau nie gehabt.

Ueber den in der historischen Einleitung öfters genannten Bergbau in der Vorlobming, der zu gleicher Zeit und von demselben Besitzer betrieben wurde, fanden sich mit Ausnahme der historischen Daten und der mündlichen Ueberlieferung, welche sich im Volksmunde noch erhalten hat und das Bauernhaus Pöttler als ehemaliges Verweserhaus des Kupferwerkes bezeichnet, an Ort und Stelle keine weiteren Anzeichen, wie Stollen oder Halden. Die Lobming gehört bereits der Gneißzone an und ist zusammengesetzt aus Gneiß und Serpentin. In ersterem dürften die Erze gangförmig einsetzen. Die zahlreichen noch vorhandenen Einbaue im Serpentin dagegen rühren von Schürfungen auf Chromit her, welche in der Mitte des vorigen Jahrhundertses namentlich auf Veranlassung des Erzherzogs Johann getrieben wurden.

⁶⁾ Ebenda pag. 68.

Zur Theorie des Bessemervfahrens.*)

Von Ferd. Fischer.

Die äußere Veranlassung zu den folgenden Betrachtungen ist eine Abhandlung von Ponthière¹⁾, welche dann von Hartley²⁾ kritiklos ebenfalls veröffentlicht wurde. Ponthière geht von einem weißen Roheisen folgender Zusammensetzung aus:

Silicium	1,00 Proc.
Mangan	1,50
Kohlenstoff	3,50
Phosphor	1,40

*) „Zeitschrift für angewandte Chemie“, 1902. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker in Düsseldorf am 23. Mai 1902.

¹⁾ Journ. of the Iron and Steel Institute, 1897; gef. eingesandt. Sonderabdr.

²⁾ Journ. of Arts, 1898, 705 u. 733; vgl. Fischer's Jahresbericht, 1898, 155.

Schwefel	0,01 Proc.
Eisen	92,59

und gruppirt diese Stoffe in folgender Weise:

Mangancarbid, Mn C ₃	1,40 Proc.
Mangansilicid, Mn, Si ₂	0,64
Manganphosphid	Spur
Mangansulfid	Spur
Eisencarbid, Fe ₃ C	46,50
Eisensilicid, Fe Si	2,58
Eisenphosphid, Fe ₃ P	8,98
Eisensulfid	Spur
Eisen, frei	39,9

Diese Verbindungen verwendet er nun bei seinen thermochemischen Berechnungen, wobei jedoch die Bildungswärmen von Eisensilicid und Eisencarbid vernachlässigt, die für Eisenphosphid und die Manganverbindungen aber berechnet werden.