

aus ZSCHOCKE, Karl & PREUSCHEN, Ernst (1932): Das urzeitliche Bergbaugesamt von Mühlbach-Bischofshofen. - Materialien zur Urgeschichte Österreichs Band 6; 287 S., 19 Abb., 28 Taf., 6 Kart.; Wien.

3. Abschnitt. [Seite 250-252]

Kurze Darstellung des Bergbaues im Rammelsberge und der Hüttenprozesse am Communion-Unterharze

von Bruno Kerl,

Hüttenmeister und Lehrer an der Bergschule zu Clausthal.

(Berg- und hüttenmännische Zeitung [Freiberg] 1853; Auszug der auf das Feuersetzen bezüglichen Stellen.)

Der Rammelsbergsche Bergbau.

In den Grauwackenschiefern des $\frac{1}{4}$ Stunde südlich von Goslar sich erhebenden Rammelsberges ist das Erz in der ungefähren Gestalt einer Linse so eingelagert, daß die Länge derselben an 300 Lachter bei einer Richtung von Ost nach West beträgt, die größte Dicke (Mächtigkeit), welche im östlichen Felde liegt, aber 35—40 Lachter. Die Teufe, welche zu Tage ausgegangen ist, verflächt sich im Süden mit 45—60°, und zwar im westlichen Felde weniger steil, als im östlichen. Bei einer Tiefe von etwa 62 Lachtern spaltet sich die Lagerstätte und läuft in 2 Gabeln aus. Die obere nennt man das Hangende, die untere das liegende Trumm. Zwischen beiden liegt taubes Gestein. Das hangende Trumm hört bei 24 Lachter Tiefe ganz auf (keilt sich aus), während das liegende in die Tiefe fortsetzt und seine Endschaft noch nicht erreicht ist.

Man nimmt gewöhnlich an, daß sich der Betrieb des Rammelsberges noch 200 Jahre erhalten lassen wird, wenn man denselben in der bisherigen Weise fortführt.

Die Erze kommen meist ganz derb vor und bestehen aus Gemengen von Metallschwefelungen, mit denen wohl erdige Fossilien (Schwerspath, Kalkspath, selten Quarz) innig verwachsen sind, die sich zuweilen in schmalen Klüften (Steinscheiden) des Lagers in Begleitung von gediegenem Kupfer, Rothkupfererz, Kupferkies, Buntkupfererz, Fahlerz und Bleiglanz ausscheiden. An den Grenzen des Lagers im Hangenden ist das Erz mit dem Thonschiefer verwachsen; man nennt diese Parthien Kniest.

Folgende Erzarten werden gefördert:

1) Kupfererze, ein Gemenge von Kupferkies, Schwefelkies und Arsenikkies mit 4—6% Kupfer- und $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Loth Silbergehalt im gerösteten Zustande.

2) Bleierze, im Liegenden im östlichen Felde, und zwar je nach den Beimengungen:

3) Melirte Erze mit 4—6% Blei. Gemenge von Kupfer- und Bleierzen, am Hangenden des Lagers.

Als Produkte secundären Ursprungs, welche der Rammelsberg noch liefert, sind anzuführen:

1) Brandstaub, Gemenge von Erzklein, Kohle und Schieferstückchen, beim Feuersetzen erzeugt; wird nach dem Verwaschen mit den Blei- und Kupfererzen verarbeitet.

2) Kupferrauch, sonst wohl Alter Mann genannt, von vitriolischen Gewässern imprägnirte, erhärtete Parthien von Erz- und Schiefertheilchen, womit die ausgehauenen Räume in früheren Zeiten versetzt worden sind.

Die Gewinnung des Erzes geschieht durch Feuersetzen mittelst Förstenbaues und durch Bohren und Schießen mittelst Förstenbaues auf die folgende Weise: Man geht vom Schachte ab in Entfernungen von 9—10 Lachtern mit Querschlägen bis ans Erzlager, treibt im Streichen desselben, halb im Thonschiefer, halb im Erze eine Strecke und setzt im Hangenden derselben nach und nach einen Holzstoß (Schrank) neben den andern. Gewöhnlich nimmt man zu einem Brande 2—3 Schränke. Das Holz wird möglichst rasch angebrannt, wobei die Flamme gegen das Hangende schlägt und durch das plötzliche Erwärmen das Gestein zur Ablösung bringt. Nachdem die lose hängenden

Gesteinsl ste am dritten Tage nachher mittelst Brechstangen hereingewonnen sind, zeigt sich das Hangende bogenförmig ausgehöhlt. Weil man die Brände, des erforderlichen Luftzutritts wegen, immer in 10—12 Zoll Entfernung über der Sohle anfangen lässt, so bleibt auf derselben ein eben so hoher, von der Flamme nicht getroffener Erzkeil stehen, welcher durch Bohren und Schiessen (Nachschieen der Stroen) weggenommen wird, um wieder Raum zum Feuersetzen zu gewinnen.

Nachdem nun auch die Strecke nach oben durch einen F rstenbau mittelst Bohrens und Schieens erweitert ist, bringt man dieselbe in Mauerung und f hrt dann fort, das Lager mittelst Querbau's durch Feuersetzen vom Liegenden nach dem Hangenden zu und nach oben hin mittelst Förstenbaues durch Bohren und Schieen abzubauen. Damit die entstandenen Weiten nicht zu gro werden, führt man von Zeit zu Zeit parallel mit der gemauerten Grundstrecke vertikale Mauern auf, deren Zwischenräume mit tauben Gestein verstürzt werden, nur lässt man in gewissen Entfernungen mit der Grundstrecke, auf welcher die Förderung nach dem Schachte geschieht, communicirende Schächte offen, durch welche die Erze von den Abbaupuncten herabgestürzt werden.

Auf diese Weise geht man seitwärts bis zur Grenze des Lagers und nach oben bis nahe an die darüber liegende Etage mit der Vorsicht, da man einen Erzdeckel stehen lässt, der dann mittelst Ortsbetriebes mit Getriebe weggenommen wird. Damit man möglichst wenig solcher Erzdeckel wegzunehmen hat, – was immer mit Schwierigkeiten verbunden ist, weil sich darüber alter Mann befindet, – lässt man in den einzelnen Etagen Erzpfeiler in solcher Anordnung stehen, da ein treppenförmiger Abbau entsteht.

Nur auf den Tiefbauen ist dieser regelm ige Abbau vorgerichtet, auf den oberen Bauen müssen die Erzparthien, welche die Vorfahren stehen gelassen haben, so gut es gehn will weggenommen werden, wobei man durch öfteres Aufmauern von Unterst tzungspfeilern die Weiten vor dem Zubruchegehen sch tzt. Das hangende Trum ist zum gr sten Theil schon abgebaut.

Zur Entfernung des beim Feuersetzen entstehenden Rauches sind an verschiedenen Stellen Wetterr rter vorhanden, welche mit am Rammelsberge ausmündenden 4 Wetterschächten (Schornsteinen) in Verbindung stehen, nämlich dem Sereniss. Tiefsten, Nachtigaller, Voigtschen und L derf ller Wetterschacht. Für letzteren, welcher vor einigen Jahren ausgebrannt ist, benutzt man den Winkler Wetterschacht. Die durch das Feuern erwärmte Luft trocknet beim Durchziehen durch die alten abgebauten Räume deren Versetzungsmasse (Kupferrauch) aus und verhindert dadurch das Herabstürzen derselben.

Die hereingenommenen gr eren Erzstücke werden zerschlagen und schon in der Grube nach ihrer Qualität in Kupfererz, Bleierz, meliertes Erz und Kniest und nach ihrem Volumen in Stufferz und kleines Erz separirt, welche Scheidung über Tage vollendet wird. Beim Aufst rzen auf die Halde wird das Erz theilweise zerdrückt, die kleinern Stücke werden alsdann unter dem Namen Bergkern ausgehalten. Der Brandstaub, mit Kohle und Asche gemengtes Erzklein, wird über Tage einer weiteren Separation durch schräg gestellte Siebe unterworfen. Das Siebgrobe giebt Waschkern, das Siebfeine aber, nachdem dasselbe durch Verwaschen in einem Gerenne von Kohlen- und Aschenteilen befreit ist, auf Handsetzmaschinen Gr upel und (im Fasse) Schlieg. Diese Erzsorten werden in Scherbenh hlen nach den einzelnen H tten auf der Axt angefahren.

2. Maaen und Gewichte.

1 Hannovr. Fu = 12 Zoll   12 Linien = 0,2921 Met.

1 Lachter = 8 Spann a 10 Zoll a 10 Theile = 6,5725 Hann. Fu = 1,9198 Meter.

1 Hann. Cubikfu = 0,02492 Cubikmeter.

1 Scherben = 4 Cubikfu 526  /2 Cubikzoll Han.

1 Balgen = 3 Cubikfu.

1 Karr. Kohlen = 10 Maa a 10 Cubikfu.

1 Malter = 80 Cubikfu.

1 Schock = 60 Stück.

1 Centner = 100 Pfd. a 32 Lth. a 4 Quetch. = 46,7711 Kilogramm.

Beschreibung des Bergbaues am Rammelsberge bei Goslar.

Von Heinrich Ahrend,

Königl. Hannoverschem und Herzogt. Braunschweigschem Oberbergmeister

(Berg- und hüttenmännische Zeitung [Freiberg] 1854; Auszug der auf das Feuersetzen bezüglichen Stellen:)

Zu dem Feuersetzen bedient man sich des fichtenen Kluftholzes, welches, wenn es zu Förstenbränden verwendet werden soll, in Stößen so aufgeschichtet wird, daß in jeder Reihe nur 4 Klüfte neben einander zu liegen kommen. Zwei oder drei solcher Stöße, die in Zwischenräumen von 2 bis 3 Fuß neben einander gestellt werden, nennt man einen Brand. Nach der Verordnung dürfen diese Stöße nie höher als 60 Zoll sein und müssen so hohe Unterlagen erhalten, daß sie bis unter die Förste reichen, wozu man Erzstücke, die sich schwer zerschlagen lassen, gebraucht; durch die Hitze erhalten sie Risse und lassen sich alsdann leicht verarbeiten. Zwischen die untersten Schichten der Stöße werden Splittern und Späne gelegt, um das schnellere Anbrennen zu befördern.

Soll ein Seitenbrand gesetzt werden, so legt man auf die Erzstücke der Länge nach Holzklüfte, Splittern und Späne und auf diese stellt man das Holz in zwei oder drei Abtheilungen, drei bis fünf Klüfte hinter einander, schräg gegen die Stosse.

Der Feuerwächter mit seinem Gehilfen steckt des Sonnabends früh von 8 bis 12 Uhr die Brände nach und nach an und wartet, bis sie niedergebrannt sind, welches gewöhnlich in $\frac{1}{2}$ Stunde der Fall ist. Nur solche Brände dürfen zugleich angesteckt werden, die auf einer Sohle liegen, oder solche, wovon der Rauch nach verschiedenen Wetterschächten geleitet wird.

Wenn die Brände angesteckt sind, so wird durch die Flamme die äußere Fläche des Erzes schnell erhitzt, während das innere Erz noch kalt bleibt, wodurch ein Abspringen in Schalen von 2 bis 8 Zoll Stärke bewirkt wird. Ist das Erz feucht, so erfolgt dieses zugleich durch die entwickelten Dämpfe.

Bleibt Erz in losen Stücken an der Förste oder Seite sitzen, so werden dieselben mit Stoßeisen, die 12 Zoll lang und an einer Stange befestigt sind, und mit Brechstangen, die eine gestählte Spitze und einen gestählten Ziegenfuß haben, in der nächsten Montagsschicht von den Erzarbeitern losgebroschen und nebst den übrigen gewonnenen Erzen mit einem großen, 12 bis 14 Pfd. schweren Fäustel in Stücke von 3 bis 4 Zoll Länge und Breite und 3 Zoll Dicke zerschlagen. Der gewonnene Brandstaub wird auf eine trockene Stelle gebracht.

Zu einem Brande gebraucht man $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Matter Brandholz. Die Wirkung hiervon ist sehr verschieden und kann von 5 Scherben bis zu 2 Treiben betragen. Im Durchschnitte kann man rechnen, daß von einem Förstenbrande 20 Scherben und von einem Seitenbrande 9 bis 10 Scherben, grobes Erz (Stufferz) erfolgt.

Man setzt die Brände entweder mit dem Streichen der Erze, oder mit dem der Steinscheiden, indeß ist noch nicht ausgemittelt, welches Verfahren am vortheilhaftesten ist, wahrscheinlich das erstere.

Zu dem Anstecken der Brände gehört eine genaue Kenntniß des Wetterzuges, weshalb der Feuerwächter ein darin erfahrener Bergmann sein muß.

Durch das Öffnen und Zumachen der Spunde (Wetterthüren) ist man im Stande, die Wetter dahin zu leiten, wohin man sie haben will. Der Rauch von den Bränden zieht in den vier Haupt-Wetterschächten, die zu Tage ausgehen, ab und wird denselben durch Wetterörter und inwendige Wetterschächte zugeführt.

Des Montags früh vor dem Anfahren der Bergleute, welches wegen des in der Clauskirche abzuhal tenden Gottesdienstes erst nach 8 Uhr geschieht, muß der Feuerwächter mit dem Kunstknechte die Stellen nachsehen, wo am Sonnabend Brände gestanden haben und die etwa noch glimmenden Kohlen und die in Brand gerathenen kleinen Erzstücke ausgießen.

Sobald eine Weite durch das Feuer setzen am Hangenden eine bogenförmige Gestalt angenommen hat, hört die Wirkung auf, und die an der Sohle stehenden Ecken, die man Strossen nennt und gewöhnlich $\frac{5}{8}$ Lachter hoch und $\frac{3}{8}$ Lachter dick sind, müssen mit Bohren und Schießen gewonnen werden, wozu man Gedingarbeiter gebraucht. Wenn eine Weite mit Feuer setzen höher gebracht wird, so entstehen auch Strossen am Liegenden, welche gleichfalls durch Gedingarbeiter weggeschossen werden.

Früher wurden die Erze am Liegenden unterschossen, was man jetzt nicht mehr thut.

Seit dem Jahre 1818 hat man das Feuer setzen wegen des Holzmangels sehr vermindert und den Grundsatz festgestellt, daß nur da Brände gesetzt werden dürfen, wo ein erheblicher Nachtheil bei der Gewinnung der Erze mit Bohren und Schießen sein würde. Vor 1818 betrug der Holzverbrauch jährlich 2300 Malter, jetzt aber, wo wöchentlich nur 8 bis 12 Brände gesetzt werden, beträgt derselbe etwa 520 Malter.

Im Jahre 1819 wurden Versuche gemacht, Brände mit Torf aus dem Rothenbruche zu setzen, die aber schlecht ausfielen. Die von den Torfbränden erhaltenen Flammen waren zu kurz und der Torf wurde, sobald das Erz herabfiel, aus einander geworfen, wodurch die Wirkung der Brände sogleich aufhörte. Nach den damals aufgestellten Berechnungen hätte das zu Unterlagen und zum Anstecken der Torfbrände verbrauchte Holz, wenn es allein verbrannt wäre, mehr Erz geliefert, als der Erfolg der Torfbrände war.

Auch mit Waasen hat man im Jahre 1831 versucht, Brände zu setzen, was gleichfalls ungünstig ausfiel. Es waren 10 Schock Knüppelwaasen zu diesem Zwecke angeliefert, wovon man 4 Schock 10 Stück zu zwei Bränden, die auf der Grube Nachtigall gesetzt wurden, verbrauchte. Der vorzüglichste Grund der geringen Wirkung derselben lag in der ungleichen Stärke der Knüppel; die dünnen brannten zu geschwind und ohne Wirkung weg und die einzelnen noch brennenden Knüppel gaben keine hinlänglich große Flamme mehr, weshalb man die Versuche nicht weiter fortsetzte und die übrigen noch vorräthigen Waasen in den Wohnungen der Officianten verbrauchte.

Wegen der theilweise großen Festigkeit der Erze und um die Wärme im Rammelsberge vorzüglich auf den oberen Bauen zu erhalten, wo Kupferrauch gewonnen wird, der sich in der Kälte und der damit verbundenen Feuchtigkeit auflöst, ist es nöthig, das Feuer setzen in der jetzigen Ausdehnung beizubehalten und die Sprengarbeit nicht weiter auszudehnen.

In früheren Zeiten mußten 2 Erzarbeiter in 2 Wochen ein Treiben Erz gewinnen und erhielten hierzu $2\frac{2}{3}$ Malter Brandholz, welches sie nach Belieben verwenden konnten. In den Weiten, wo die Erzgewinnung schwierig war oder wo die Brände wenig wirkten, wurde noch ein Knecht oder ein Erzarbeiter zum Bohren und Schießen zugegeben. Man arbeitete damals bei Tage und bei Nacht. Montags früh wurde von dem Prediger der Frankenger Kirche in der Clauskirche von 6 bis 7 Uhr eine Betstunde gehalten, um 8 Uhr angefahren und bis 1 Uhr incl. des Ein- und Ausfahrens gearbeitet. An den folgenden 4 Tagen dauerte die Frühschicht von des Morgens 5 Uhr bis Mittags 1 Uhr; man ging dann nach Hause, kam aber um 6 Uhr wieder. Von 6 bis 7 Uhr wurde eine Betstunde im Zechenhouse gehalten, nach derselben fuhren die Steiger, Erzarbeiter und die 12stündigen Gedingarbeiter ein, und schliefen bis 11 Uhr Mitternachts in einer mit Heu angefüllten Liegestelle, die an einem warmen Punkte im Rammelsberge vorgerichtet war. Sie wurden dann von den Knechten, die sich so lange im Zechenhouse aufhielten, geweckt, machten bis 4 Uhr eine Nebenschicht und schliefen wieder bis $5\frac{1}{2}$ Uhr, wo sie von dem Steiger zur Frühschicht geweckt wurden. Am Sonnabend dauerte die Frühschicht von 5 Uhr bis 8 Uhr Morgens.

Von dem Jahre 1818 an, wo die Ersparung des Brandholzes eingeführt wurde, setzte man den Gebrauch desselben auf die Hälfte herab und bewilligte den Erzarbeitern, als Entschädigung, den Betrag der Kosten des ersparten Holzes, wofür sie 12 Bohrschichten machten.

Die Erzarbeiter, wozu auch die 5 Aufseher gerechnet werden, arbeiten die Brände ab, bohren dann gewöhnlich zweimännisch, schlagen die Erze in etwa 10 Pfd. schwere Stücke, reinigen den Brandstaub mit einem Kleinharken, dessen Zacken einen Zoll auseinander stehen und stürzen die Erze in den Rollenschacht. Sie fahren mit den Steigern zu gleicher Zeit an, machen dann ihre

6stündige Frühschicht. Die frühere Sonnabendsschicht ist auf den Freitag Nachmittag verlegt, sie dauert nur von 4 bis 5 Uhr, welche Zeit jedoch vollkommen zum Brandsetzen hinreicht. Die Aufseher arbeiten selbst mit, besetzen die gebohrten Löcher und schießen sie weg. Für die Frühschicht erhalten die Erzarbeiter wöchentlich 1 Thlr. 4 gGr. und zum Geleuchte a Schicht 9 Loth Oel; die Aufseher erhalten wöchentlich noch 9 gGr. für die Aufsicht. Nach der Frühschicht folgt eine Liegestunde zum Essen, dann folgen, mit Ausnahme des Montags, 4 stündige Nebenschichten, wovon jeder Arbeiter wöchentlich 4 bis 6 macht. Die Nebenschichten werden zur Erzgewinnung (Erzschichten) und zur Kniestgewinnung verwendet und pro Schicht mit 3 gGr. 6 Pf. und 7 Loth Oel bezahlt. Fehlt es an Nebenschichten, so werden die Erzarbeiter zur Grubenförderung mit verwendet. Außer diesen Arbeiten verrichten sie das Brandholzlaufen vom Füllorte in die Weiten, wofür a Treiben zu $2\frac{1}{3}$ Malter für jede Weite eine der Entfernung derselben vom Füllorte angemessene Bezahlung festgesetzt ist. Auch wird ihnen eine Weilarbeit verdungen, womit die Erzarbeiter wöchentlich 4 gGr. und die Aufseher wöchentlich 8 gGr. verdienen können.

Der Feuerwächter gehört mit zu den 8 stündigen Gedingarbeitern; er muß neben seinem Gedinge am Sonnabend von 8 bis 12 Uhr mit seinem Gehülfen die Brände anstecken und des Montags früh gemeinschaftlich mit dem Kunstknechte die von den Bränden noch vorhandenen Kohlen ausgießen und die Wetterthüren öffnen, damit aller noch im Rammelsberge befindlicher Rauch schnell abzieht, wofür er wöchentlich 1 Thlr. 3 gGr. 5 Pf. und 2 Pfd. 8 Loth Unschlitt erhält. Der Gehülfe bei dem Brandanstecken erhält wöchentlich 6 gGr. 10 Pf. und 10 Loth Oel und der Kunstknecht für die Hülfe bei dem Ausgießen 6 gGr. 10 Pf. und 28 Loth Oel.

5. Abschnitt. [Seite 255]

Anwendung von Cokes zum Feuer setzen in Sachsen.

(Berg- und hüttenmännische Zeitung [Freiberg] 1865.)

Schon seit den ältesten Zeiten wurde vor der Anwendung des Schießpulvers zum Sprengen das Feuer setzen behufs Lockerung des Gesteins angewandt. Es wurde jedoch eine Zeitlang als ein veraltetes und deshalb weniger vorteilhaftes Verfahren hingestellt und nur der alte Rammelsberger Bergbau am Harz war es, wo das Feuer setzen noch Anwendung fand und die besonders harte Gesteinsbeschaffenheit die Vorzüge des Feuer setzens im günstigsten Lichte zeigte. Dennoch wurde diese Hülfsarbeit (welche freilich auch nie ganz vollständig in Sachsen verworfen zu sein scheint) mit einzelnen Verbesserungen in ihrem Detail in den Kupferkiesbergwerken zu St. Christophe, unweit Breitenbrunn, unter der Leitung des Herrn Fikentscher wieder aufgenommen, nachdem schon einige Jahre vorher von Herrn Clöter Versuche darüber angestellt, jedoch zufolge des großen Brennmaterialverbrauches dabei wieder aufgegeben waren. Jetzt hat man nun als Brennmaterial Zwickauer Cokes angewandt und bedient sich derselben in folgender Weise:

Zwei Stabeisenstangen von verschiedenem Durchmesser werden quer gegen die Ortsstöße eingelegt und zwar der dünnere nach vorn, so daß der Rost, welcher alsdann – von 20 Zoll langen Eisenstäben hergestellt – darüber gelegt wird, sich dem Einbruche des Ortes zuneigt. In einer Entfernung von 8—10 Zoll von dem Einbruche wird auf dem Roste eine Mauer von feuerfesten Steinen aufgeführt, deren unterer Teil Öffnungen zum Anzünden des Feuers hat und welche außerdem oben an der Firste noch mit einigen Löchern in Betreff des Luftzuges versehen ist. In diesem so konstruirten geschlossenen Feuerraume brennt ungefähr 1 sächs. Scheffel = $1\frac{1}{2}$ engl. Scheffel Cokes, im Betrage von zwei Sgr., von 4 Uhr Nachmittags bis 5 Uhr Morgens, wo alsdann die Mauer weggeräumt wird und man das Ganze sich abkühlen läßt, indem man der Abkühlung noch durch Besprengen mit Wasser zu Hilfe kommt. Gegen Mittag fängt das Gestein im Einbruch ganz von selbst an, sich loszutrennen und es kann nach diesem noch eine andere Portion hereingewonnen werden. Das Feuer wirkt dabei im Allgemeinen bis zu einer Tiefe von 8 Zoll und man ist im Stande, mit einem Scheffel Cokes etwa 16—24 Zentner Erz hereinzugewinnen, was demnach 100% weniger Kosten verursacht, als wenn das Gestein durch die Sprengarbeit hereingewonnen würde.