

jenigen Bezirke, in welchen Bergbau und Hüttenwesen besonders thätig sind, und unsere Fachgenossen, welche darin Sitz und Stimme haben, auf diesen Umstand aufmerksam zu machen, damit auf ihre eigenen Interessen dabei Rücksicht genommen werde, und die Anregung zu heilsamen Erörterungen über diesen Gegenstand zu geben, weil durch den Austausch der Meinungen die ganze Sache allein in das wahre und klare Licht gestellt werden kann. Wir werden in zweckmäßigen Auszügen aus dem gedruckten Antrage des Herrn Ohligs diesen Gegenstand noch weiter beleuchten und insbesondere dessen Anwendbarkeit auf die Bergwesen-Industrie darzustellen suchen.

Betriebsergebnisse des Steinkohlenbergbaues zu Michalkowitz in Schlesien vom I. Semester 1856.

Mitgetheilt von Jos. Abel.

Der Michalkowitzer Bergbau, bestehend aus der Ferdinand- und Michael-Zeche, wird auf 4 Steinkohlenflößen dermal verführt und umfasst Aus- und Vorrichtungsarbeiten nebst Abbaubetriebe, wodurch ein Arbeitspersonal von 459 Individuen verschiedener Kategorien beschäftigt wird.

Unter 69 Ortsbetrieben hatten sich im I. Semester 1856 12 Abbaubetriebe minderer oder größerer Ausdehnung in zeitweiligem oder ununterbrochenem Umgange befunden, sowie auch nicht unbedeutende Arbeitskräfte zur Vollführung von Hangend- und Liegend-Querschlägen im Zwecke der Lösung neuer Bausohlen verwendet waren.

Von der halbjährigen Kohlenherzeugung von 261,748 Centner entfielen auf den eigentlichen Abbau nur 45 Proc.

Der Sortenentfall stellt sich nach durchgeführter Berechnung:

beim Abbaubetriebe:

an Stückkohle	18.5 Proc.	} = 63 Proc. Grobkohle.
„ Würfelkohle	44.5 „	
„ Kleinkohle	37 „	

bei den gesammten Betrieben, d. i. Abbau mit Aus- und Vorrichtung:

an Stückkohle	11.5 Proc.	} = 55 Proc. Grobkohle.
„ Würfelkohle	43.5 „	
„ Kleinkohle	45 „	

In gestaltigen Abbaumitteln erreichte die Grobkohlschüttung auch 70 Proc. und darüber.

Der größere Grobkohl-Entfall bei Aus- und Vorrichtungsbetrieben ist dem günstigen Umstande zuzuschreiben, daß erstere in der Betriebsweise mit breitem Blicke vollführt und letztere, namentlich schwebend, in größerer Breitedimension, 9—12', wegen sichereren Hangendgesteines aufgefahren werden.

Die Verwerthung des gewonnenen Bergwerkproductes repräsentirt den Betrag von . . 74,590 fl. 53 kr. die gesammten Betriebsauslagen . . . 46,309 fl. 51 kr. worin außer den eigentlichen Betriebskosten noch alle übrigen Lasten und Gemeinkosten, Frohne u. s. w., enthalten sind; so auch der ganze Erkaufspreis verschiedener Requisiten, die das Werkseigenthum vermehrten, und strenge genommen für eine halbjährige Bilanz eine angemessene Abnützung-Entschädigung bloß anzunehmen gerechtfertigt sein dürfte.

Es ergab sich daher ein Ertrag von 28,281 fl. 2 kr.

Der Betriebs-Ruheeffect stellt sich daher mit 61 Proc., dagegen

der durchschnittliche Verkaufspreis	auf 17.1 kr. pr. Ctr.
„ „ „ „ „ „ „ „	Gestehungspreis „ 10.6 „ „ „
„ „ „ „ „ „ „ „	Gewinn „ 6.5 „ „ „

Die Kupfererzlager und metallurgische Behandlung der Erze im Centrum von Norwegen.

Von M. Duchanov, ingénieur des mines.

(Aus den Annales des mines de 1854, 2. livraison.)

Uebersetzt von A. v. R.

I. Geologische Verhältnisse und Bergbau.

Das im Centrum von Norwegen erzeugte Kupfer wird aus einer gewissen Anzahl von Bergwerken gewonnen, die auf einem und demselben Erzzuge von beträchtlicher Ausdehnung betrieben werden. Dieser Erzzug beginnt am Kalln-See und bei Åreskutan in Schweden, und erstreckt sich bis zum Sogne-Fiord in Norwegen, also in der Richtung von Nordost nach Südwest. Seine Ausdehnung der Breite nach ist eine bedeutend geringere, da man als seine Gränzen in dieser Richtung den Fiord von Drontheim und das Kirchspiel von Thdal betrachten kann.

Dieser Kupfererzzug, der übrigens keineswegs zusammenhängend gedacht werden muß, findet sich durchaus in dem das Centrum von Schweden und Norwegen bildenden Uebergangsterrain, das sich von der Tellemark bis gegen Lappland hin erstreckt, und allgemein mit dem Namen Urthonschiefer bezeichnet wird. Diese Formation liegt unmittelbar unter der silurischen, unter welche sie sich nahe beim See von Miosen in Norwegen und bei Stor-Ejö in Schweden hineinsenkt, und als sogenannte azoische aus Thon- oder Chloritschiefern, aus krystallinischen Schiefern, Grauwacken, Quarz und in den oberen Partien aus Kalken besteht, die häufig viel Aehnlichkeit

mit den silurischen zeigen. An einzelnen Punkten findet man jedoch auch Gesteine, die eigentlich den älteren Gliedern eingereiht werden sollten, da man zuweilen, aber wohl nur ausnahmsweise, auf Amphibolschiefer und Gneisslager stößt. Im Allgemeinen ist es nur die Formation des sogenannten kambrischen Systems, in der bis heut zu Tage alle Kupfererzlagerstätten der skandinavischen Halbinsel aufgeschürft worden sind, was auch bei denen der „Alten“ Bucht im Norden der Fall ist.

Alle bisher entdeckten Bergwerke verdanken ihre Auffindung lediglich nur dem Zufalle, und in Mitte dieser kaum bewohnten Gegenden des Centrum von Norwegen und Schweden, wo noch heut zu Tage lappländische Stämme umherirren, die von ihren durch die Civilisation nordwärts getriebenen Landsleuten hier vergessen worden zu sein scheinen, in Mitte dieser Länder würde ihre Zahl noch bei weitem größer sein, wenn regelmäßige Schürfungen eingeleitet werden könnten. Allerdings bieten solche Schürfungen hier sehr viel Schwierigkeiten, weil man durchaus kein Gesetz kennt, das als Leitfaden beim Auffuchen dieser Erzlagerstätten dienen könnte. Ohne Regelmäßigkeit weder im Gangverhalten, noch in ihrer Reichhaltigkeit, fanden sich die Erze regellos zerstreut und gleichsam launig hineingeworfen von der Natur in den lang gedehnten Erzzug. Die größere Mehrzahl dieser Kupfererzlager Norwegens, so zahlreich sie auch bisher aufgeschlossen worden sind, haben eine so beschränkte Ausdehnung, und enthalten in diesem engen Raume so wenig Erz, daß es kaum Zeit und Kosten lohnt, einen regelmäßigen Abbau einzuleiten. Man begegnet deßhalb auch an vielen Punkten alten aufgelassenen Gruben.

Unter diesen zahlreichen Bergbauen bilden einige derselben gewisse Gruppen, die in geregeltem Abbau standen oder auch noch gegenwärtig stehen. Unter diese müssen vor allen die Gruppen von Soelbo, Vollen, Indset und Røraas in Norwegen, und die von Areskutan in Schweden gezählt werden. In Betrieb stehen heut zu Tage nur noch die Gruppen von Soelbo, Røraas und Areskutan. In früheren Zeiten gewann man auch Kupfer am Kalln-See und an den Ufern des Ann-Sees in Schweden, dann in Levanger und Gullstad im nördlichen Theile der Provinz Drontheim. Im Süden der Gruppe von Røraas wurde ehemals die Hütte von Frederikgave betrieben, welche außer den Erzen der benachbarten Gruben auch noch die von den Bergwerken zu Elare, Werte und Moen, welche in der Gegend von Espedal gelegen sind, wo man seitdem reiche Nickelgruben entdeckte, verschmolz. Auch auf der Insel Smolen in der Nähe der Insel von Hitteroe, dann in Halbran am Fuße des Gletschers von Jústedal — Punkte, wo Partien des Urthonschiefers vorhanden sind — und endlich in den umliegenden Thälern von Sneehaettan und vorzüglich im Thale von Gruvedal

wurden Kupfererzlager aufgeschürft. Bei Nardal am Nardal-Fiord, einem der Arme des Sogne-Fiord hat man goldhaltige Kupfererze entdeckt, worauf aber niemals ein beträchtlicher Abbau stattgefunden hat.

Die Hauptmittelpunkte unter allen eben bezeichneten Bergbaurevieren sind heut zu Tage die der Provinz Drontheim in Norwegen und von Areskutan in Schweden, und zwar in ersterer namentlich die Gruppe von Røraas, die als die interessanteste etwas näher beschrieben werden soll.

Geologie der Umgebung von Røraas. Vom geologischen Standpunkte betrachtet, bietet die Gegend von Røraas außer den bekannten erratischen und den Emporhebungserscheinungen Schwedens auch rücksichtlich der Natur des Bodens merkwürdige Eigenthümlichkeiten dar. Wie bereits erwähnt, ist die Gebirgsformation von Røraas den letzten Gliedern der azoischen Terraine einzureihen, wovon sich zahlreiche Vorkommen im Süden von Norwegen sowohl, als in der Finnmark finden. Jedoch ein Studium der geolog. Verhältnisse von Røraas und Drontheim allein reicht nicht aus, um zu einer vollständigen Kenntniß derselben zu gelangen, und es ist zu dem Endzwecke durchaus nothwendig, auch die der Bucht von „Alten“ zu untersuchen, um alle Glieder in ihre natürliche Reihenfolge eintheilen zu können. Es kann daher hier nur eine einfache Uebersicht über die geolog. Constitution der Umgebung von Røraas gegeben werden, ohne in ein Detail der wechselseitigen Beziehungen einzugehen, die unter den einzelnen und verschiedenen auf einander folgenden Gebirgsformationen stattfinden.

Bei Drontheim tritt in der Regel Thonschiefer auf; gelangt man aber gegen Røraas herab, so findet man Kalk, Poudinggesteine, Grauwacken und abwechselnd bald chloritische, selbst etwas kalkige, bald glimmerhaltige Schiefer. Diese Gebilde scheinen älter zu sein als bei Drontheim, was man um so eher annehmen kann, als man in ihnen Einlagerungen von Glimmerschiefer findet. Im Allgemeinen hat man bei Røraas verschiedene wellenförmig gelagerte, mehr oder weniger blätterige chloritische Schiefer, die bald von braunem, bald von weißem Glimmer durchzogen sind. An einzelnen Punkten nimmt der Chlorit ab und Quarz und Glimmer werden vorherrschend, in welchen Fällen das Gestein dann vollkommen dem Glimmerschiefer gleicht. Der Quarz findet sich übrigens in der Regel unter zwei verschiedenen Formen, und zwar in großen Adern, wirklichen Gängen, durchscheinend, oder bald groß-, bald feinkörnig in dünnen Lagen zwischen die Felsarten eingeschoben, vor. In diesen Gesteinen fanden sich nun Eisen- und Kupferkiese eingesprengt, die nur wenig von anderen Mineralien mit sich führen. Außer den oft in großer Menge bald groß bald klein krystallisiert vorkommenden Granaten zeigen sich als öftere Begleiter der erzführenden Lager nur Adern von serpentin-

haltigen Talk- und Thonschnüren, welche letztere wohl durch Zersetzung des Gesteins während dem Eindringen der metallischen Stoffe entstanden sein können. Das Auftreten von Serpentin erklärt sich vielleicht aus denselben Erscheinungen, die zur Bildung der zufälligen Terraine bei Røraas beigetragen haben. Man findet nämlich am Berge Rohammer, bei Tonset auf dem Thronfeld und nahe beim See von Faemund von Chromeisenstein und Morit begleitete Serpentinmassen, von welchen die Gebirgsschichten in der Nähe der bezeichneten Punkte durchgehend gehoben worden sind. Wenn auch an vielen Punkten diese Ausbrüche nicht zu Tage getreten sind, so machen sie sich doch unverkennbar durch die allseitige Hebung des Terrains, dessen Schichtung bei genauer Untersuchung nicht die mindeste Unregelmäßigkeit kund gibt. Da die Eisen- und Kupfererze vor diesen Ausbrüchen vorhanden waren und dann mit dem ganzen Terrain über die Serpentinberge gehoben wurden, so läßt sich auf Erscheinungen schließen, die mit den oben beschriebenen im Zusammenhange stehen, und die Gegenwart des in Asbest übergehenden Talkes in den Gruben von Røraas bietet daher nichts sonderlich Staunenswerthes dar.

Dies wäre der allgemeine Charakter des Bergbaugebietes von Røraas, und es soll nun zur Beschreibung der einzelnen Gruben dieser Gruppe übergegangen werden.

Die Grube von Stormarq. Geht man westlich von Røraas, beiläufig 9 Kilometer von dieser Stadt, so durchwandert man Berge ohne alle Vegetation; hie und da gewahrt man unter dem torfhaltigen Terrain eine Partie des Gebirgsgesteins hervortreten und findet dann Thon- und Chloritschiefer von bläulichgrauer Farbe, untermischt mit braunem Glimmer oder wohl auch Schiefer, in denen quarzreicherer Glimmer vorherrscht, und die sich dann mehr dem Glimmerschiefer nähern. Zuweilen kommt auch ein Gestein zum Vorschein, das aus kleinen Bruchstücken eines grünlichbraunen Glimmers, welche durch ein quarziges Cement zusammengefügt sind, besteht. Alle diese Gebirgsschichten haben ein Hauptstreichen von Nord-Nordwest nach Süd-Südost mit einem ost-südöstlichen Fallen von kaum 4 bis 5 Graden. Die Gebirgsarten in der Grube, ganz analog mit denen der Taggegenden, sind theils glimmerarme chloritische, theils glimmerreichere, in Glimmerschiefer übergehende Schiefer. Die glimmer- und quarzärmeren Partien sind in der Regel von großen Quarzadern durchzogen, welche späterer Bildung als die Gebirgsschichten, aber früherer als die Erze sind, und sich nach allen Seiten verzweigen. Die Erzlager sind theilweise ganz flach mit regelmäßiger Schichtungsfläche, theils aber gebogen und die bizarrsten Conturen bildend, ohne jedoch von der nordwestlichen Hauptstreichungsrichtung der

Gebirgsschichten abzuweichen. Ihr ost-nordöstliches Versälen beträgt beiläufig 10 Grade. Die erste der in dieser Grube entschieden auftretenden Gesteinsarten besteht aus wechsellagernden Schichten von feinkörnigem Quarz und Glimmer von mittlerer Härte und zuweilen mit Feldspathkrystallen untermengt. Ihre Mächtigkeit variiert bedeutend und hält sich zwischen 1 und 5 bis 6 Millimeter. Nicht selten finden sich darin große Krystalle von octaedrischem Magneteisen, und schöne rothe, jedoch sehr kleine Granaten, die sich oft so sehr anhäufen, daß eine förmliche Schicht von Granaten zum Vorschein kommt. Das zweite Gestein ist beinahe ausschließlich ein tiefgrüner Chlorit, der eine bedeutende Menge nußgroßer Granaten einschließt, und an dessen Begrenzungsflächen man in der Regel den in Asbest übergehenden Talk findet. Ueberdies soll in dieser Grube noch Strahlstein, gelblichgrauer Tremolith und Amianth vorkommen. Der Chlorit wird von einem thonigen Zersetzungsproduct durchsetzt, welches die Reinhaltung der Grube sehr erschwert. Auch Adern eines granitähnlichen Gemenges von Glimmer, Feldspath und krystallisiertem Quarz kommen zuweilen zum Vorschein. Die erzführenden Schichten weichen nicht ab im Gesteine, nur findet man zwischen ihren Schichtungsflächen Erzaußscheidungen (Erzmugeln) und linsenförmige Erzknien, die sich nicht selten rosenkranzartig an einander reihen oder wohl auch förmliche Gangschnüre von einigen Millimetern bis zu mehreren Centimetern Mächtigkeit bilden. Hie und da kann man es sehen, wie selbst die Kupferkiese Kugelform anzunehmen bestrebt waren. Diese Erzknien sind vom Nebengestein, vorzüglich vom Chlorit und Talk umgeben, gleichsam in selbe eingefüllt*), und umgekehrt schließen die ersteren nicht selten Kerne von Chlorit in sich. Die Kupferkiese werden von Magnetkies, von Eisenkies stellenweise in bedeutender Menge, seltener von Buntkupfererz, Blende und Bleiglanz begleitet, und sind zuweilen mit Quarz untermengt.

Unter den oben beschriebenen Gesteinsarten scheinen einige eine gewisse Anziehungskraft auf die metallischen Stoffe ausgeübt zu haben, weil man diese letzteren bezüglich ihrer Reichhaltigkeit sehr ungleich in denselben vertheilt findet. In der Grube von Stormarq hat man stets die Beobachtung gemacht, daß man, wenn das Gestein sehr quarzreich wird und in Glimmerschiefer übergeht, beinahe sicher sein kann, eine erzarme Partie vor sich zu haben. Das Erz bildet darin nur äußerst schmale Adern, so daß sich kaum der Abbau lohnt. Erreicht man aber mehr chloritische Schichten, die mehr Talk und weniger Glimmerschiefer und Quarz enthalten, so sieht man in der Regel die Kiese sich vermehren. Fährt

*) Erinnert ganz an die von Chlorit umgebenen Bleiglanzmugeln vom Pfunderer Berg bei Klausen in Tyrol.

man endlich eine Stelle an, wo Chlorit oder Talk mit vielen großen Granatkrystallen mächtig ansteht, so kann man darauf rechnen, zu reichen Erzmitteln zu gelangen. Der Eisenkies ist in der Regel fein eingesprengt und innig gemengt mit dem Kupferkies, zuweilen aber umschließt er ihn nur und kommt im Ganzen nicht sehr häufig vor; noch seltener findet sich Magnetkies.

Die oben erwähnten Quarzadern, welche die Schichten nach allen Richtungen durchziehen, sind meistens weißer hyalinähnlicher Quarz, der offenbar vor dem Auftreten der Erze vorhanden sein mußte, weil er nicht selten von Erzschnüren durchsetzt wird. Man bemerkt dann regelmäßig die eigenthümliche Erscheinung, daß die in diesem Quarz auftretenden Erze von Eisenkies und anderen Mineralien vollkommen freie Kupferkiese sind, während es sonst eine Seltenheit ist, dieselben ganz frei von Eisenkies zu finden. Mithin scheint der Quarz eine abstoßende Wirkung auf diesen und andere Stoffe ausgeübt zu haben.

Das Lager, oder vielmehr derjenige Theil des Lagers, der mit Erzen imprägnirt ist, hat allenthalben sehr verschiedene Ausdehnung und erreicht bald 350, bald auch nur 100 Meter Breite bei einer von 0.4 oder 0.5 bis 4 oder 5 Meter wechselnden Mächtigkeit. Eigentliche Begrenzungsflächen kennt man nicht, sondern es tritt nur eine allmälige Abnahme der erzführenden Masse ein, und ebenso wird die Mächtigkeit derselben gegen die Ränder hin fortwährend schwächer. Dieses Ausschneiden tritt jedoch zuweilen selbst mitten in der Lagermasse ein und es kann daher keinen Fingerzeig geben, wenn man sich nicht durch weitere Aufschlußbaue von dem wirklichen Ende des Lagers überzeugt hat.

Das Kupfererzlager der Grube von Stormark stellt somit eine ungeheure Erzlinse von verschiedener Breite und stetiger Abnahme gegen die Seiten zu dar*). Die Gebirgsschichten erscheinen hier nicht gebrochen oder verschoben, wie dieß gewöhnlich der Fall ist, wenn Gänge im Sedimentär-Terrain auftreten. Die aus den Tiefen des Erdkörpers hervorgekommene, entweder im feurig-flüssigen Zustand befindliche oder in Wässern suspendirte metallische Substanz hat die Gebirgsschichten durchdrungen, indem sie den Schichtungsflächen folgte und gleichsam füllte, wo dieselben am wenigsten Widerstand leisteten. Ueberall, wo sie nur einen freieren Raum finden konnte, hat sie sich abgelagert, und die nebenliegenden Gebirgsschichten zusammengedrückt. Ihrem Erscheinen ist das Auftreten der Chlorit- und Talkmassen, die ebenfalls aus der Tiefe emporgedrungen, vorhergegangen, wofür die

erwähnten Rieskugeln, die einen Kern von Chlorit oder Talk in sich schließen, deutlich sprechen. Diese zwei Gebirgsarten scheinen, wie gesagt, auf die Erze mit einer gewissen Anziehungskraft gewirkt zu haben, jedoch kann wohl auch derselbe Umstand, der das Eindringen des Chlorits oder Talks erleichtert und ihre größere Ablagerung vermöge der geringeren Zähigkeit dieser Gesteine begünstigt hat, dazu beigetragen haben, daß sich an denselben Stellen die metallischen Stoffe mit größerer Leichtigkeit zu bedeutenderen Erzmugeln gestalten konnten. Diese Annahme würde zugleich den größeren Erzreichtum derjenigen Stellen erklärlich machen, wo Thon- oder Chlorit-schiefer vorherrschen, die weniger Festigkeit als der Glimmerschiefer besitzen.

Das Erzlager von Stormark ist demnach eine in dem Gebirgsterain gewissermaßen ausgestreute Erzmasse, welche in die Gebirgsschichten eingedrungen und sich allenthalben abgelagert hat, wo sie einen freien Raum finden konnte. Diese Ablagerung geschah in der Regel in größeren oder kleineren Nieren, die jedoch selten eine sehr beträchtliche Größe annahmen. Man kann daher eigentlich von keiner localen nester- oder stockförmigen Erzanhäufung, noch viel weniger aber von einem Gange sprechen.

Abbau. Das Erzlager von Stormark wurde Anfangs durch Tagbau abgebaut, der vermöge des schwachen Verflächens des Lagers leicht betrieben werden konnte, und auch die Veranlassung zu dem gegenwärtig befolgten Abbausystem gegeben hat. Man rückt im Erzlager mit Berhauen vor, welche die ganze Höhe des Erzlagers erreichen, und erhält so, indem man diese Längenverhaue durch Querschläge verbindet, ein Netz von Stollen, welche das Erzlager in Pfeiler abtheilen. Diese Pfeiler, die man vor der Hand stehen läßt und deren Erzhalt man annähernd kennt, dienen dazu, die Hüttenwerke in solchen Fällen mit Erz zu versehen, wenn die Ausrichtungsbaue nicht den nöthigen Erzbedarf abwerfen sollten. Uebrigens müssen einige dieser Pfeiler jedenfalls zur Sicherung des Hangenden erhalten werden, was um so leichter geschehen kann, da man ohnehin den Abbau so einrichtet, daß nur die ärmeren Partien zu diesem Endzwecke stehen bleiben. Man findet daher in dieser Grube eine Reihe regellos vertheilter und noch ungleicher geformter Pfeiler stehen.

Da sich, wie oben bemerkt, das Lager nicht selten biegt und wellenförmig wird und beim Abbau weder vom Hangenden, noch vom Liegenden etwas mitgebrochen wird, außer die Mächtigkeit würde allzu gering, so hat man in der Regel eine sehr ungleiche und unebene Sohle. In den Vertiefungen der höher liegenden Theile der Grube sammelt sich Wasser, das ausgeschafft werden muß; zu dem kommt noch die bedeutende Menge Thon und die leichte Verwitterung des Lagergesteins, welche Umstände

*) Diese linsenförmige, mehr in die Länge gestreckte Gestalt der Kupfererzlager findet man auch in Sibichl in Tyrol, wie dieß Herr Markschneider v. Bischoff durch Reduction und Combination der Horizontalkarten nachgewiesen hat. A. d. Uebers.

eine solche Masse von Schmund in den Strecken erzeugen, daß die Förderung während der Sommerzeit außerordentlich kostspielig wird. Diese Uebelstände ließen sich bei der günstigen Situation des Erzlagers zum großen Theil beseitigen. — Es besteht durchgehends Sprengarbeit, und die Arbeiter, die stets zu zwei auf einer Belegung sind, stehen im Bedinge. Auf den Betriebsstrecken ist der durchschnittliche Bedingelohn 17·2 Frank und beim Pfeilerabbau 10·5 Frank pr. Cubikmeter. Hievon müssen sie sich jedoch ihr ganzes Arbeitsgezüge, Beleuchte, Pulver etc. selbst schaffen. Diese Materialien erhalten sie von der Gesellschaft um den Einkaufspreis, und für die Zurechtung ihrer Werkzeuge bestehen in der Grube selbst mehrere kleine Schmieden, bei denen sie sich aus Eigenem die Arbeiter bestellen, welche nur mit Zeugreparaturen für eine gewisse Zahl von Belegungen beschäftigt sind.

Die gegenwärtigen Abbaupunkte sind sehr arm und stehen in beinahe reinem Glimmerschiefer an. Ob sich das Lager gänzlich ausschneidet, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen. Man wäre in diesem Falle zwar auf mehrere Jahre mit Erzen aus den reservirten Pfeilern versehen, jedoch die Gesellschaft wäre jedenfalls gezwungen, mehrere ihrer Hochöfen einzustellen. — Die Baue erstrecken sich gegenwärtig mehr als 1200 Meter nach der Streichungsrichtung und werden durch 10 Stollen betrieben, die alle 40 Meter durch Querschläge verbunden sind. — In der Voraussetzung, daß das Erzlager anhalten werde, hat man vor mehreren Jahren in dem Thale, welches die Seen von Hytens und Dyo verbindet, einen Erbstollen angeschlagen, der auf 2400 Meter Länge beantragt war, den man jedoch bei den gegenwärtigen schlimmen Aussichten wieder eingestellt hat.

Die Förderung geschieht auf gewöhnlichen Karren mit einem Pferde und könnte wegen der bedeutenden Höhe und Breite der Strecken auf bequeme Art vor sich gehen. Jedoch der elende Zustand des Bodens beschränkt die Arbeitsleistung außerordentlich, und man begreift kaum, wie Vieh und Zeug die ungeheuren Stöße auszuhalten im Stande sind. Ein Förderkarren hält die Hälfte einer Schachttonnenladung und hat einen Rauminhalt von beiläufig 0·380 Cubikmeter. Der Tagelohn der Förderer ist 1·12 Frank. Scheidung in der Grube findet nicht statt.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen.

Dampfkessel aus Gußstahlblech. Gebrüder Jackson Petin, Gaudet u. Comp. haben die Pariser Ausstellung unter Anderem mit einem Kessel aus Gußstahlblech beschickt, welcher 4 Meter lang und 1 Meter weit ist und 6 Millimeter Blechstärke hat. Derselbe wiegt 1080 Kilogr. und ist auf 5 Atmosphären probirt. Seine Stärke soll eine Stärke

von 13 Millimetern in Eisenblech ersetzen. Es ist allerdings ein glücklicher Gedanke, die Stärke der Wände bei gleicher Sicherheit zu verringern, weil dadurch einerseits an Gewicht, andererseits aber an Brennmaterial gespart wird; dagegen aber dürfte es bedenklich sein, sich hierzu des Stahls zu bedienen, weil, wie bekannt, der Stahl bei öfterer Erhitzung einen Theil seines Kohlenstoffs verliert und sich dann in seinen Eigenschaften dem Eisen immer mehr nähert. Es dürften also die Dimensionen, welche anfänglich wohl die gehörige Sicherheit bieten, bei längerer Benutzung des Kessels zu klein sein.

(Bergwerksfreund.)

Das britische Steinkohlenerzeugniß wächst in einer überraschenden Fortschreitung. 1851 schätzte man es ungefähr auf 34 Millionen Tonnen, aber nach den genauen Erfundigungen in der geologischen Anstalt sind 1854 sogar 64 $\frac{2}{3}$ Mill. Tonnen oder 1293 $\frac{1}{3}$ Mill. Centner gewonnen worden, die an der Grube ungefähr 15 Mill. Pfd. St. (14,975,000) oder 176 Mill. fl. galten. An Gußeisen wurden 3 Mill. Tonnen oder 60 Mill. Centner für 9 $\frac{1}{2}$ Mill. Pfd. St. gewonnen, der Centner ist also zu 1 fl. 51·6 kr. gerechnet.

(Bergwerksfreund.)

Administratives.

Personal-Nachrichten.

Dem beim k. k. prov. Bergamte zu Mährisch-Osttau in zeitlicher Verwendung gestandenen k. k. Bergpracticanten Eduard Horzowsky wurde die angeforderte Entlassung aus dem k. k. Staatsdienste bewilligt.

Der bei der k. k. Berg-, Salinen- und Forstdirection in Verwendung stehende Bergw.-Candidat Ignaz Löwenstein ist als k. k. Bergpracticant in den Staatsdienst aufgenommen worden.

Der Controlor der bestandenenen k. k. banater Bergdirection zu Dravicza, Gustav Ertl, ist aus dem Staatsdienste in jenen der k. k. priv. österr. Staatsbahnen-Gesellschaft übergetreten.

Erledigungen.

Controlorsstelle bei dem Salinenmaterialamt in Wieliczka.

Laut Concurs-Rundmachung der Berg- und Salindirection in Wieliczka vom 27. Mai l. J., Z. 2196, ist bei dem dortigen Salinenmaterialamt die Controlorsstelle mit dem Gehalte jährlich 600 fl., nebst freier Wohnung, dem systemmäßigen Bezuge von jährl. 15 Pfd. Salz pr. Familienkopf, der ersten Diätenclasse und mit der Verpflichtung zum Erlage einer Caution im Gehaltsbetrage zu besetzen.

Bewerber haben ihre eigenhändig geschriebenen, gehörig documentirten Gesuche unter Nachweisung des Alters, Standes, der zurückgelegten Studien und bisherigen Dienstleistung, der vollständigen und erprobten Kenntniß in der Materialgebarung und Verrechnung, sowie in der Beurtheilung der Naturalien und Materialien, der Gewandtheit im Concepte, der Kenntniß einer slavischen, vorzugsweise der polnischen Sprache, der physischen Diensttauglichkeit und unter Angabe, ob und in welchem Grade sie mit Beamten der Direction oder der ihr unterstehenden Aemter verwandt oder verschwägert sind, im Wege ihrer vorgesetzten Behörde bis 10. Juli 1856 der Berg- und Salindirection in Wieliczka einzubringen.

Controlorsstelle bei dem Salzgrubenamt in Torda.

Laut Concurs-Rundmachung der siebenbürgischen Berg-, Forst- und Salindirection vom 16. Mai l. J., Z. 3254, ist bei dem Salzgrubenamt zu Torda die Controlorsstelle mit der zehnten Diätenclasse, dem Gehalte jährl. 450 fl., nebst freier Wohnung, dem systemmäßigen Salzdeputat und mit der Verpflichtung zum Erlage einer Caution von 450 fl. zu besetzen.

Bewerber haben ihre eigenhändig geschriebenen, gehörig documentirten Gesuche unter Nachweisung des Alters, der zurückgelegten Studien, der Erfahrung und Gewandtheit in der Salinen-Manipulation und in den Cassa- und Rechnungsgeschäften, der Kenntniß der

Gruben von Reschiga. Lage des Vorkommens.

Die Reschigaer Kohlengruben sind in Szekul und Doman in zwei Nebenthälern des Berzawathales aufgeschlossen.

Die Förderung derselben ist ausschließlich dazu bestimmt, die Bedürfnisse des Puddelwerkes und der Werkstätten zu Reschiga zu decken.

Metall-Bergbau.

Allgemeine Angaben.

Die Metallgruben liegen sämtlich innerhalb der Gränze unserer Domänen, und zwar in einer geraden Linie, die von dem Donauufer bei Alt-Moldawa bis Bogtschan an der Berzawa in einer Längenerstreckung von ungefähr 7 Meilen gezogen werden kann.

Diese Mineralvorkommen bestehen aus Eisen, Kupfer, Blei, Zink, Silber und Gold; doch ist das Vorkommen des Eisenerzes vorherrschend, und tritt dasselbe in beträchtlichen Anhäufungen von reicher Qualität auf. Die anderen Mineralien sind weit weniger häufig und treten meist weniger regelmäßig abgelagert und durchschnittlich arm auf. Kupfererze sind neben den Eisensteinen in größter Quantität vorhanden, doch halten sie, während die Eisenerze 50 Proc. Roheisen geben, nur 1½ bis 6 Proc. Kupfer.

Die Metallbergbaue sind dem Regalgeseze*) unterworfen und werden demgemäß die Felderverleihungen durch die Berggesetze geregelt.

Ausdehnung der Concessionen.

Die Concessionen der Metallgruben auf unseren Besitzungen im Banate erstrecken sich auf 575 Feldmaße, mit einer Oberfläche von 2,097,263 □ Klfr., u. zw.:

	Feldmaß.	Oberfläche.
Reschiga	28	351,232 □ Klfr.
Dognacska und Morawiczja	103	482,731 "
Drawiza	140	390,945 "
Szaeska	127	387,196 "
Moldawa	176	484,960 "

Summe: 575 2,097,233 □ Klfr.

Hiezu sind noch die 28 Eisensteinfeldmaße von Steierdorf, deren oben Erwähnung geschehen ist, mit einer Oberfläche von 351,232 □ Klfr. hinzuzufügen.

Alle oben beschriebenen Gruben und Bergbaue sind Eigenthum unserer Gesellschaft, mit Ausnahme von $\frac{87}{1000}$ der Drawizaer und $\frac{99}{1000}$ der Moldawaer Bergbaue, welche Privaten angehören.

*) Damit ist wohl das Berggesetz gemeint, welches auf dem Principe des Bergregals beruht. Das Wort „Regalgesez“ ist unserer Legislation fremd.

Eisenhütten.

Allgemeine Angaben.

Die mit den Domänen in das Eigenthum der Gesellschaft übergegangenen vier Eisenhütten sind: Reschiga, Bogtschan, Franzdorf und Gladna.

Die beiden ersteren, im Berzawathale gelegen und 2½ Meilen von einander entfernt, bestehen aus Hochöfen und Frischfeuer oder Puddelöfen.

Die nahe gelegenen Morawiczjaer und Dognacskaer reichen Eisensteinlager liefern ihnen die erforderlichen Erze, und die Kohlengruben Doman und Szekul, sowie die benachbarten Wälder das nöthige Brennmaterial.

Franzdorf und Gladna sind kleinere Werke von unbedeutender Wichtigkeit, in denen das in den Haupthütten erzeugte Gußeisen gefrischt wird.

Die Kupfererzlager und metallurgische Behandlung der Erze im Centrum von Norwegen.

Von *M. Duchanov*, ingénieur des mines.

(Aus den Annales des mines de 1854, 2. livraison.)

Uebersetzt von *U. v. R.*

I. Geologische Verhältnisse und Bergbau.

(Fortf. von Nr. 24.)

Was die Wetterführung und Wasserhebung anbelangt, so vereint man dieselbe mit der Anlage der Fördereschächte, oder eigentlich die Fördereschächte richten sich nach diesen, indem man in dem Maße, als man eine gewisse Tiefe erreicht, einen Schacht für die Wetterzuführung, Förderung und Wasserhebung anschlügt. Von den 5 Schächten sind gegenwärtig 2 außer Betrieb. Die 3 vordersten haben Wasserräder, die ihr Aufschlagwasser aus einem auf der Höhe des Berges gelegenen See erhalten. Diese Räder befinden sich 200 Meter unter dem Tagfranze und setzen 2 Reihen sehr schlecht construirter Pumpen aus Lannenholz mittelst Uebersehung in Bewegung. Die Wasserzuleitungen sind hölzerne Gerinne, theilweise in die Erde eingelassen, theilweise über Tag, welche zur Verhinderung der Eiseisung während des Herbstes, wo in der Grube noch kein Eis bemerkbar wird und der Wasserzufluß am größten ist, mit Brettern bedeckt sind. Im Winter vereist die Grube gänzlich, und daher ist auch keine Wasserhebung nöthig. Die Grubenwässer gelangen entweder durch das natürliche Gefälle zum Schacht, oder sie werden von Arbeitern in Kübeln dahingetragen. Glücklicherweise sind die Wässer nicht sehr bedeutend, denn dieser Transport ist begreiflicher Weise sehr kostspielig. Der Wetterwechsel geht durch den natürlichen Zug vor sich und bedarf keiner künstlichen Mittel.

Die Zutageförderung der Erze geschieht durch einen am letzten bei 100 Meter tiefen Schacht aufgestellten Pferdegöpel mit Drahtseilen. Am Tage angekommen, werden die Erze auf eine die Hälfte des Schachtes bedeckende Bretterbühne gestürzt, von da in Wagen geleert und auf kleinen Eisenbahnen zu den Scheidestätten gefahren. Dort werden sie in Fächer mit geneigten Böden gestürzt und dann vom Arbeiter in verschiedene Sorten geschieden. Die reichen Stufen werden, als unmittelbar für die Hütte geeignet, zur Seite gelegt, die ärmeren werden zertrümmert, die hiervon abfallenden hältigeren Stücke zu den ersteren gegeben und die ärmeren in die drei folgenden Sorten geschieden: 1. in Erze für das Quetschwerk mit einem beiläufigen Halt von 3 Procent Kupfer; 2. in Pocherze mit 2 Proc.; 3. in sogenanntes zweifelhaftes Erz, welches in eigene Stätten gestürzt, und wovon von Zeit zu Zeit Probe genommen wird, um die Arbeit des Scheidepersonals zu controliren, und 4. in taubes, das auf die Halde kommt. Hierbei ist strenge Beaufsichtigung nöthig, da die Arbeiter nach der Erzeugung gezahlt werden, und daher, um Zeit zu gewinnen, auch reichere Erze wegwerfen könnten. Endlich bleibt noch Grubenklein, das zu schmudig, um seine Beschaffenheit beurtheilen zu können, an's Waschwerk abgegeben wird, und wobei nicht minder sorgfältig zu überwachen kommt, daß nicht zu große Stücke unter dasselbe geworfen werden. Das Scheidegebinde ist natürlich sehr verschieden und richtet sich nach der Jahreszeit und nach der Festigkeit der Erze; durchschnittlich berechnen sich die Scheidekosten auf den Centner schmelzbares Erz oder Schlich auf 0.24 Frank.*)

Grube von Mug. Diese ist am weitesten von Röraas entfernt, gleicht viel der Grube von Stornvåg, hat aber zu jeder Zeit die wenigsten und ärmsten Erze geliefert. Hingegen erfreut sie sich des großen Vortheils, daß sie ein regelmäßiges Erzlager besitzt, aus dem man stets auf eine sichere Ausbeute rechnen kann. Ihre Erze sind überdies sehr gutartig, der Abbau leicht und die Aufbereitung viel einfacher, als in Stornvåg. — Das Terrain, in dem sich diese Lagerstätte befindet, ist von sehr constantem Charakter. Im Hangenden wie im Liegenden, am Tage wie in der Tiefe hat man nur den chloritischen Schiefer von grünlichgrauer, bisweilen in's Braune übergehenden Farbe ziemlich feinkörnig und von durchaus gleichförmigen Vorkommen. Er ist in der Regel von mehrblättriger Structur, bisweilen wohl auch compact, und einzelne Stücke besitzen das vollkommene Ansehen der Grauwacke. Lagerweise findet man dem Schiefer

Talk beigemengt, welcher dann dem Gesteine ein eigenthümliches silberähnliches Aussehen im Bruche ertheilt. Außerdem, daß der Chlorit in der ganzen Gebirgsmasse eingestreut vorkommt, bildet er in derselben nicht selten compacte Gangadern, sowie auch der Quarz in bedeutenden Gängen auftritt und zuweilen wechsellagernd mit dem Chloritschiefer erscheint. Der Quarz ist übrigens vor dem Erscheinen der Erze in die Gebirgsschichten eingedrungen, weil man in ihm, sowie in Stornvåg Kupfererze eingeschlossen findet. Auf den Eisenkies und andere, die Kupferkiese gewöhnlich begleitende Mineralien hat er dieselbe abstoßende Wirkung geäußert, der bereits früher erwähnt wurde.

Das Lager ist wohl auch öfter, doch immer nur schwach gekrümmt, und so wie diese wellenförmigen Biegungen stets nur an den Ablagerungsstellen bemerkbar werden, so können sie wohl durch die großen linsenförmigen Quarzpartien, um welche die Schichten besonders gekrümmt erscheinen, veranlaßt worden sein. In einzelnen Erzstücken findet man Partien eines sehr klein und edig gefalteten Chlorits, die ohne Zweifel beim Eindringen der Erzstoffe, welche die biegsamsten Theile des vorhandenen Nebengesteines zusammengeschoben haben, entstanden sind.

Das Hauptstreichen der Gebirgsschichten ist ein west-südwestliches mit einem nord-nordwestlichen Fallen von beiläufig 7 bis 8 Graden. Durch eine Verwerfung, die von Nordwest gegen Südost unter einem Winkel von 30 bis 40 Graden stattgefunden hat, sind sie aus ihrer ursprünglichen Lage verrückt worden und in Folge der in dieser Richtung entstandenen Kluft sind die oberen Schichten abgerutscht. Merkwürdig hierbei ist, daß nach erfolgtem Bruche die Gesteinsschichten über einander weggelitten, ohne sich zu zertrümmern, so daß der Zwischenraum der Verwerfungskluft nicht, wie es in der Regel der Fall ist, mit gebrochenen Felsarten ausgefüllt erscheint. Allenthalben finden sich die glatteiten Rutschungsflächen, die auch heut zu Tage noch ohne Zwischenraum dicht auf einander liegen. — Auf der Südseite sind übrigens die Schichten weniger stark verworfen, als auf der Nordseite, und es scheint daher, daß nach erfolgtem Bruche die Abrutschung nicht nach der Linie des steilsten Verflachens, sondern vielmehr um einen etwas südlicher gelegenen Drehungspunkt stattgefunden habe, so daß die von diesem Punkte entfernteren nördlichen Theile mehr verworfen werden mußten, als die südlichen. Diese Erscheinung zeigt sich in der ganzen Grube äußerst deutlich, und man kann sich hievon an vielen Stellen überzeugen. Allenthalben bilden auch die hier vorkommenden Erze diese eigenthümlichen, bald rosenkranzartig an einander gereihten Nieren, bald wieder schmale Adern von verschiedener Längenausdehnung. Ueberdies machen sich die Erze dieser Grube durch eigene äußere Kennzeichen bemerkbar, die

*) Im Original-Aussage folgt nun die Beschreibung des Wasch-, Quetsch- und Pochwerksbetriebes, der jedoch in derartiger Kindheit liegt, daß er hier füglich übergangen werden kann.

zwar auch den Erzen der Grube von Kongens zukommen, an denen sie jedoch nicht so deutlich ausgesprochen sind, und die übrigens noch durch ein anderes Merkmal von den Erzen der Grube von Mug zu unterscheiden sind. Diese letzteren sind nämlich, wenn sie nicht im Quarz vorkommen, immer und so innigst mit derbem Eisenkies gemengt, daß es oft schwer wird, das Vorhandensein von Kupfer selbst in solchen Stücken zu erkennen, die ziemlich reich daran sind. Der Eisenkies ist stets derb — während er in der Grube von Kongens sehr häufig krystallisiert auftritt — und wechselt zuweilen in der Farbe, je nach der Menge des in ihm eingeschlossenen Kupferkieses.

Die Erze der Grube von Mug sind demnach nichts anderes, als kupferhaltige Eisenkiese, deren Eindringen in die Gebirgsschichten von einer viel heftigeren Dislocation des Terrains, als in den andern Gruben begleitet war. Da die Erze stets aus derbem Eisenkies bestehen, der kleine abgerundete und faltige Stücke oder schmale Adern von Chlorit umschließt, so erscheinen sie gleichsam als ein Conglomerat von Chlorit mit eisenkiesigem Bindemittel, und man wird in den dortigen Erzsturzplätzen kaum eine einzige größere Stufe antreffen, welche nicht dieses Aussehen hat. Diese Eigenthümlichkeit, sowie der gänzliche Mangel an krystallisiertem Eisenkies unterscheidet die Erze von Mug von allen andern des Bergbaudistrictes von Röraås.

Sie führen demnach nur Eisenkies und Chlorit als Gangarten, wozu noch ausnahmsweise und sehr selten kleine Quarzpartien kommen. Die größeren Quarz-Einlagerungen sind sehr wenig mit Erz imprägnirt. Kalk kommt nie vor. Vermöge ihrer Zusammensetzung fordern diese Erze vor dem Verschmelzen ein viel stärkeres Abrosten als die der Grube von Stornor. Die Ausdehnung der erzführenden Lagermasse ist so wie in Stornor der Länge nach viel bedeutender, und der Abbau in nordwestlicher Richtung erstreckt sich bereits auf 800 Meter, während er der Breite nach kaum 100 bis 120 Meter erreicht. Die Mächtigkeit variiert von 1.5 bis 2 Meter an solchen Punkten, wo nicht die oben erwähnten großen Quarzeinlagerungen vorkommen, von denen das Erzlager oft bis auf $\frac{1}{2}$ Meter Mächtigkeit verdrückt wird.

Grube von Kongens. Diese liegt nördlich von Röraås, höher als Stornor, ungefähr so wie die Grube von Mug, und ist von den genannten nicht so sehr in der Natur des Lagers, als vielmehr in den Gangverhältnissen wesentlich verschieden.

Hier findet man sämtliche Berge von Geschieben der verschiedensten Felsarten bedeckt, unter denen ich große Mengen eines dioritischen Gesteines entdeckte, das ganz ähnlich dem der Bucht von Rosscord ist, dessen ursprüngliche Ablagerungspunkte ich aber nicht auffinden konnte. Diese Geschiebe sind von einem torfartigen Boden bedeckt,

in dessen Vertiefungen allenthalben kleine Seen von den sich ansammelnden Schneewässern zu finden sind. Auf den Felsarten zeigen sich die Wanderspuren der erratischen Blöcke, die von Nordost gegen Südwest gerichtet sind. Die umliegenden Terraine bestehen aus chloritischen, in Glimmerschiefer übergehenden Schiefen, welche bald einen spiegelnden, bald einen matten Bruch zeigen und sich im letzteren Falle mehr dem Glimmerschiefer nähern. Der weiße undurchsichtige Quarz tritt in diesen Gesteinen nur in großen Gängen auf und enthält zuweilen krystallleere Drusenräume. Er scheint gleichzeitiger Entstehung mit den Schiefen selbst; an einzelnen Stellen jedoch findet man ihn krystallinisch, und dann dürfte er wohl später entstanden sein. Zuweilen nehmen die Gebirgsschichten ein ganz eigenes Aussehen an und werden compacte Massen von brauner oder grüner Farbe, in denen man stets kleine Lager von sehr feinkörnigem, etwas krystallinischen und mit kleinen Mengen Glimmer gemengten Quarz vorfindet. Diese letztern Schichten sind beinahe ganz weiß, und es erscheinen daher Gesteinsparteien, die abwechselnd aus weißen und dunkeln Streifen bestehen und ein desto eigenthümlicheres Ansehen bieten, als sie durchaus gekrümmt sind.

Alle diese Schichten haben eine nord-nordöstliche Streichungsrichtung mit einem südöstlichen Versälen von 30—40°. Sie bleibt sich jedoch nicht durchaus gleich, und die ganze Gebirgsschichtung von einem Ende der Grube zum andern zeigt eine deutliche Drehung gegen Südwest mit südlichem Fallen.

(Fortf. folgt.)

Notizen.

Bergwerksabgaben im Ragybännaer Bergbezirke.

Im Ragybännaer Bergbezirke haben sich die Bergwerksabgaben im Verwaltungsjahre 1855 nachstehend begiffert:

Im ersten Halbjahre:	254 Gruben-	Maßengebü.
maße zu 12544 niederungarischen oder		
14281 Wien. □ ^o mit	867 fl.	50 fr.
71 Grubenmaße zu 2744 n. ung. oder		
3124 Wr. □ ^o mit	53 fl.	6½ fr.
Keine Tagmaße	—	—
1 Ueberschaar zu 257 □ ^o	—	4½ fr.
Zusammen:	921 fl.	8 fr.

Im zweiten Halbjahre:	253 Gruben-	
maße à 12544 n. ung. oder 14281		
Wr. □ ^o	864 fl.	25 fr.
71 Grubenmaße à 2744 nied. ungar.		
oder 3124 Wr. □ ^o	53 fl.	6½ fr.
1 Ueberschaar à 257 □ ^o	—	4½ fr.
Kein Tagmaß.		

Zusammen: 917 fl. 35½ fr.

Somit im Ganzen: 1838 fl. 35¼ fr.

d. Die gesammten Arbeitslöhne betragen 90,000 bis 120,000 fl. G. M.

V. Material-Aufwand.

Der Bergbau verbraucht jährlich:

100 Ctr. Sprengpulver,
180 Ctr. Repöl zum Beleuchte,
8000 Stämme Grubenholz,
900 Ctr. Gußeisen,
570 „ Schmiedeeisen,

wofür nebst den sonstigen Betriebsmaterialien eine Auslage von 30,000 fl. erwächst.

VI. Verwendete Maschinen.

Bei 7 Wassergöpel mit	37.4 Pferdekraft
„ 1 Eisenhammer „	19.1 „
„ 16 Pochwerken „	348.7 „

Zusammen: 405.2 Pferdekraft

werden 61 oberflächliche Wasserräder in Bewegung gesetzt.

Außerdem hat der Kaiser Ferdinand-Erbstollenbetrieb zur Bergföderung und Wasserhebung ein Wassergefälle von 247.8 Pferdekraft zur Verwendung.

Bemerkenswerth ist die 24 Kilometer lange Hauptwasserleitung, welche aus dem Wassergebiete der Waag über die Berger Wasserscheide dem Kremnitzer, zum Wassergebiete der Gran gehörigen Thale, reichliche, auch in der heißen Jahreszeit nicht zu versiegende Kraftwasser, pro Sekunde 17—20 Kubikfuß, zuführt.

Kremnitz im Jänner 1855.

Joseph Herzog m. p., k. k. Bergverwalter.

Die Kupfererzlager und metallurgische Behandlung der Erze im Centrum von Norwegen.

Von M. Duchanov, ingénieur des mines.

(Aus den Annales des mines de 1854, 2. livraison.)

Uebersetzt von A. v. R.

I. Geologische Verhältnisse und Bergbau.

(Fortf. von Nr. 26)

Diese Grube zeigt die in den Bergdistricten von Røraas sehr seltene Erscheinung von Saalbändern, wenn die zwei Seitenlagen, welche die erzführenden Partien durchaus begränzen, mit diesem Namen bezeichnet werden können. Am Hangenden tritt nämlich ein Gestein auf, das aus sehr feinkörnigem Quarz und Glimmertheilchen, die sehr unregelmäßig vertheilt sind, besteht. Dieser Quarz bildet große rundliche Stücke, die sich vollkommen an einander anschließen und beiderseits eine glatte Fläche zeigen, als ob die obern und untern Schichten darüber abgeglitten wären und sie polirt hätten. Man beobachtet dieß in der ganzen Grube, obwohl nicht überall gleich stark ausgesprochen. Die Entstehung dieses Gesteines

läßt sich schwer deuten; vielleicht ist es aus der Concentrirung der quarzigen Stoffe um gewisse Punkte in dem Momente einer allgemeinen Wiedererweichung der Gesteinsarten entstanden. Ueber diesem Saalband nimmt das Gestein seinen gewöhnlichen Charakter an. — An's Liegende des Erzlagers schließt sich eine Masse, die man beim ersten Anblick und an vielen Stellen für eine Schicht eines talkschieferähnlichen Gesteins halten könnte, bei genauerer Untersuchung aber nur ein thoniges Zerfegungsproduct ist, das am Liegenden allenthalben die Begrenzung der erzführenden Lagermasse ausmacht. Die Mächtigkeit dieses Thonbesteges ist verschieden und erreicht an einzelnen Stellen nahezu 1 Meter, an andern aber nur einige Centimeter.

Dieses Auftreten zweier derartiger Saalbänder in den Bergwerken von Røraas ist einzig in seiner Art, wovon man kein zweites Beispiel in allen bisher aufgeschlossenen Grubenbauten vorfinden wird. Diese Erscheinung ist daher nur zufällig, denn wäre sie im Zusammenhange mit der Entstehung der kupferhaltigen Ablagerungsmasse, so würde sie auch in den andern Gruben an den Tag getreten sein, die alle zu viele Identität unter sich haben, als daß man sie nicht für Gebilde gleicher Entstehung halten sollte. — Auch hier kommen in den erzführenden Schichten chloritische Schiefer vor, welche so wie in Storvass vor dem Eindringen der Erze vorhanden sein mußten, und die erst bei der Infiltration dieser letzteren zerstört worden sind. Die Erze bilden daher gleich denen in Mug ein Gemenge von Chlorit, Eisenkies und Kupferkies. Sie kommen ebenfalls in rosenfranzartig eingelagerten Erzmugeln oder in kurzen, mehr oder weniger starken Adern vor, in welchen letzteren sie jedoch aus mit kupferhaltigem Eisenkies imprägnirten Magnetkiesen bestehen, die aus dem bloßen Ansehen nicht zu erkennen sind, sondern nur durch die Analyse nachgewiesen werden können. Zuweilen erscheint auch mit reinem Kupferkies eingesprengter Quarz; doch sind in der Regel nur Eisenkies und Chlorit die Hauptgangarten. Der Eisenkies ist stets krystallisirt und bildet compacte Massen von in einander gewachsenen und über einander gehäuften Krystallen. — Die Grube von Kongens ist daher die einzige im ganzen District, wo krystallisirte Erze zu finden sind. Die Krystalle sind stets primitiv und besitzen bald vollkommene Krystallflächen, bald wieder einspringende Winkel, die durch das Eindringen anderer Krystalle entstanden sind. In der Regel sind sie jedoch entweder durch einen Cement von amorphem Eisenkies oder Kupferkies aneinander gefittet.

Andere Mineralien als Begleiter treten sehr selten auf, und nie hat man im Chlorit Asbest oder größere Granaten, wohl aber hie und da schwache Adern von kleinen Granaten gefunden, welche in den quarzreichsten

Schiefeln kleine Lager bilden. — In einer Druse habe ich rhombisch krystallisirten kohlsauren Kalk gefunden, welches Vorkommen jedoch, wie ich mich überzeugt habe, das einzige bisher bekannte war.

Die Erzlagermasse hat eine von derjenigen der Gruben von Mug und Stormarß ganz abweichende Gestalt. Sie dehnt sich noch viel mehr in die Länge und hat ihre geringste Breiten-Dimension nach der Linie des größten Fallens der Schichten. So erreicht sie an der Stelle des Ausbeißens eine Breite von 90 bis 100 Meter, welche Breite hernach etwas zunimmt und dort, wo sich das Lager westlich wendet, bis 120 Meter anwächst. Gegenwärtig ist der Abbau nach dem Streichen auf mehr als 1200 Meter vorgerückt, die Erze halten noch regelmäßig an und werden vielmehr reicher an Kupferkies.

Die Erzausbeute im Jahre 1851 war in

Stormarß 33,438 metr. Ctr.

Mug 15,333 " "

Kongsens 12,655 " "

in Summe: 61,426 metr. Ctr.

mit einem Gesteinungspreis von

2.81 Frank pr. Centner.

3.19 " " "

2.93 " " "

Vergleicht man nun die Erzlagerungsverhältnisse in den Gruben des Districtes von Röraas mit einander, so sieht man, daß hier durchgehends gewissermaßen nur eine Ausstreuerung von mineralischen Stoffen, die aus Eisenkiesen mit beigemengtem Kupferkies bestehen, und die als an einander gereichte nierenartige Massen von verschiedener Gestalt und Größe abgelagert wurden, auf mehr oder weniger beträchtliche Ausdehnung stattgefunden habe. Eigentliche Saalbänder kommen nicht vor, und dieß, was man für solche halten könnte, ist nur eine zufällige Erscheinung, die zu keinen Schlüssen berechtigt.

Untersucht man hingegen die Kupfergruben von Areskutan in Schweden, so findet man, daß dort dieselbe Ausstreuerung von mit Kupferkies innig gemengten Eisenkiesen in quarzigem Gestein und nach gewissen Richtungen in der Art vor sich gegangen ist, daß weder die Schichten die mindeste Veränderung erlitten, noch gleichzeitig irgend welche andere Stoffe sich eingedrängt hätten. Die Erzmassen haben so zu sagen alle Poren des Gesteins durchdrungen und sich in selben verdichtet, so daß man die vollkommene Gleichzeitigkeit derselben mit dem Nebengestein anzunehmen versucht sein könnte, wenn sich die Richtung, nach der sie eingedrungen sind, nicht durchaus verschieden von der der Gebirgsschichten zeigte. — Betrachtet man anderseits die Erzlager von Fahlun, so sieht man dort eine ungeheure Masse von kupferkieshaltigem Eisenkies zwischen Gneißschichten eingeschlossen und von den gewissen Chloritadern begleitet, die man in Schweden

Stolärs nennt und einen Einfluß auf den Reichtum des Erzlagers auszuüben scheinen. Entfernt man sich von dem enormen Erzstocke der Grube von Storgouva, so findet man die angränzenden Terraine derart mit metallischen Stoffen imprägnirt, daß sie noch sehr abbauwürdig sind, und dann völlig den Charakter des Erzlagers von Areskutan annehmen. — Ueberblickt man endlich die drei Bergbaudistricte von Areskutan, von Röraas und Fahlun inägesammt, so sieht man in ihnen alle Grade des Wechfels ein und derselben Lagerstätte vorübergehen. Zuerst ist das Gebirgsgestein einfach imprägnirt mit sehr fein eingesprengten mineralischen Stoffen, ohne irgend eine Beimengung von fremden Substanzen; hernach findet man die Erze in kleinen Nieren oder in schmalen Adern von größerer oder geringerer Ausdehnung, untermengt mit chloritischen Massen auftreten, und zuletzt in Fahlun hat man eine ungeheure kugelförmige Erzanhäufung, welche vermöge ihrer Gestalt und den Verzweigungen mit chloritischen Adern eine der kleinen Erzminen von Röraas zu repräsentiren scheint, und die, um diese Analogie noch überraschender zu zeigen, Partien enthält, wo das Gestein genau dasselbe Gangverhalten nachahmt, wie man es in den Gruben des Districtes von Röraas hat, worin die ersten Stufen zu dieser allmäligen Steigerung beginnen.

Um jedoch die Erzlagerungsverhältnisse von Schweden und Norwegen zu vergleichen und aus ihrer Prüfung Parallelen zwischen ihnen ziehen zu können, dürfte man sich nicht allein auf die Kupferbergwerke beschränken, sondern es wäre durchaus nothwendig, auch die Eisensteingruben in Betracht zu ziehen. — Schließlich muß ich noch bemerken, daß ich die Ansicht Derjenigen theile, welche die Erzlager des Centrums von Schweden und Norwegen mit denen von Kongsberg verglichen, und ihnen den schon seit langer Zeit bestehenden Namen Saalbandlager*) gegeben haben. In der That zeigen diese ungeheuren mit Eisenkies imprägnirten Gebirgsmassen, in denen gediegen Silber vorkommt, einen identischen Charakter mit den metallführenden Terrainen von Areskutan.

II. Metallurgische Behandlung der Kupfererze.

Von den vier Hüttenwerken des Bergdistrictes von Röraas besteht eines in Röraas, ein zweites in Eidet oder Dragaaß — das 36 Kilometer — das dritte in Tolgen, ebenfalls 36 Kilometer, und ein viertes in Lovise, das 84 Kilometer von Röraas entfernt ist. Diese Vertheilung der Schmelzwerke war einerseits durch die Arbeits-

*) Ist wohl ein Druckfehler im Original-Aufsatz und soll heißen Saal- oder Saalband-Lager. Siehe hierüber Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie, Geologie etc., Jahrg. 1853, S. 720.

Ueber die interessanten Erzlagerstätten Schwedens und Norwegens findet man in demselben Jahrbuche, Jahrgang 1845 u. 1849, S. 223 u. 489 manches Charakteristische. A. d. Uebers.

kräfte, andererseits durch den Bezug der Brennmaterialien, Gegenfrachten etc. bedingt. So wurde z. B. die Hütte von Lovise nur darum in solcher Entfernung angelegt, weil man dort nicht mehr den nackten und sterilen Boden von Røraas, sondern reich bewaldete Gegenden hat, die auch die Hütten von Røraas und Tolgen mit Brennstoff versehen können. — Gewöhnlich, obwohl nicht ganz regelmäßig, verschmilzt jede Hütte immer dieselben Erze; so werden in Røraas die Erze von Stormar — in Eidet die von Mug und Kongens — in Tolgen und Lovise wieder Erze von Stormar und Rückstände von einigen benachbarten aufgelassenen Gruben verhüttet. — Für die Zufuhr der Erze und Kohlen finden sich stets Frächter, welche dieselbe im Jahre 1851 um den Fuhrlohn von 0·232 Livre*) pr. metr. Centner**) von der Grube von Stormar nach Røraas, und um 0·641 Livre von Kongens nach Eidet übernahmen. — Der mittlere Ankaufspreis eines Cubikmeters Holzkohle war 1·647 Frank und der mittlere Gestehungspreis bei den verschiedenen Hütten stellte sich in Røraas auf 4·94 Frank, in Eidet und Tolgen auf 3·29 und in Lovise auf 2·74 Frank. Das Röstholz (Fichten oder Tannen) kostet in der Regel 0,93 Fr. pr. Stre***). — Birkenholz verwendet man nicht gerne zur Röstung, weil es zu schnell verbrennt und daher die Erze nicht hinlänglich entzündet.

Die Bergwerke von Røraas haben ungeachtet der Rauheit des Klimas ehemals viele Familien in diese Gegenden gezogen, so daß nie eine Besorgniß wegen Mangel an Arbeitskräften eintreten konnte. Leicht würde sich der alte blühende Stand dieser Bergbaue herstellen lassen und mehr als 500 Arbeiter beschäftigt werden können. — Die Arbeitslöhne sind nicht sehr hoch, denn ein gewöhnlicher Arbeiter hat für die 12stündige Schicht im Durchschnitt nur 12 Frank. Die Schmelzer sind besser bezahlt und erhalten 1·82 Frank Schichtenlohn, was für Norwegen geriß äußerst mäßige Preise sind. — Zwei Monate im Jahre sind die Hütten stets außer Betrieb, um alle Arbeiterkräfte den Feldarbeiten zu überlassen. Das Klima läßt zwar keinen Früchtenanbau zu, jedoch muß für die lange Winterzeit Futter für das Vieh eingebracht werden. — Es befinden sich daher, wie man sieht, diese Hüttenwerke in keiner besonders günstigen Lage, und doch werden sie von vielen anderen Hütten Schwedens und Norwegens in ihre Stellung beneidet. — Die Hütte von Røraas, die ich genauer studiert habe, und wo ich am leichtesten positive Angaben erheben konnte, werde ich als Typus der andern Werke hinstellen, und bezüglich der letztern nur allfällige Unterschiede bemerken.

*) 1 Livre = 20 Sous = dem Werthe des statt dem Livre eingeführten Frank = 22½ Gr. M., genauer 22·96 Gr.

**) 1 metr. Centner = 100 Kilogramme = 175 Br. Pfd.

***) 1 Stere = 1 Kometer = 1 Cubikmeter = 31·56 Br. Cubikfuß.

Der Hüttencomplex von Røraas befindet sich an den Ufern eines Baches, der sich in einiger Entfernung mit dem Gloumen-Fluß vereinigt und dessen reißende Fluthen sich ein Bett im aufgeschwemmten Gebirge bis zum festen Felsen durchgegraben hatten. So bildeten sich beiderseits sanfte Uferabhänge, die man zur Anlage der Hütte derart benützte, daß man einerseits das Wassergefälle ganz bei der Hand hatte und andererseits die Hochfengichten in's Niveau des Bodens zu stehen kamen. Unter ein und demselben Gebäude hat man 2 Doppelhochöfen, deren Tümpel- oder Vorderseite gegen den Bach hin steht, während ihre Rückseite an den Bergabhang angebaut ist, so daß die Erzwägen unmittelbar in der Gichthöhe abgeladen werden können. Unmittelbar unter dem Gichtboden findet man am äußersten Ende der Hütte die alten Gebläsemaschinen. Am anderen Ende des Hüttengebäudes hat man ein Cylindergebläse mit Balancier's neu aufgestellt. Hinter den Öfen befindet sich der Windkasten, der mittelst lederner Schläuche mit den kupfernen Öfendüsen verbunden ist. In derselben Hütte hat man überdies noch 2 Rosettirherde und ein Rosettenmagazin. — Ungefähr 10 Meter ober der Hütte auf der nämlichen Bachseite befindet sich die Röststätte für die Kohle; am anderen Bachufer, der Hütte gegenüber, steht das Kohlenmagazin, das mit den Hochfengichten durch eine Brücke in Verbindung steht und an eine große Schlackenhalde angebaut ist, welche als natürliche Mauer einer Seite des Magazins und zur Auffahrt auf den Röststürzboden benützt wird. Ueberdies befindet sich das ganze Magazin in einem umschlossenen Hofraum, wo dann zugleich das Röstholz deponirt wird, um es vor Diebstahl zu sichern. Etwas bergaufwärts ober dem Kohlenmagazin befindet sich ein großer Raum, wo die Erze geröstet werden. — Der ganze Hüttencomplex befindet sich demnach in einem engen Raion, so daß die Zu- und Abfuhr der verschiedenen Producte und Materialien möglichst billig vor sich gehen kann.

Die Principien, auf welchen die metallurgische Behandlung der Erze beruht, sind folgende:

Die Erze sind mit Eisenkies gemengte Kupferkiese ohne erhebliche Beimischung anderer Gattungen von Kupfererzen. Die gewöhnliche Verhüttung solcher Erze besteht nun in den 5 Hauptoperationen des Erzröstens, des Röstschmelzens, des Röststeinröstens, der Schwarzkupferung und des Raffinirens des Schwarzkupfers. Da die Erze in der Regel viel Eisenkies enthalten, so ist eine vorläufige Röstung derselben unerläßlich, um einen Theil des Schwefels zu verjagen und das Eisen zum Theil wenigstens zu oxydiren. Würde man es unterlassen, so wäre das Product des ersten Schmelzens wenig reicher an Kupfer, als das Erz selbst. Setzt man dann dem gerösteten Erz Quarz zu, so verbindet sich derselbe mit dem

oxydirten Eisen zu Schlacke, während der noch übrige Schwefel das ganze Kupfer und einen Theil des Eisens in den sogenannten Rohstein führt. — Die Röstung muß jedoch eine gewisse Gränze einhalten, damit nicht aller Schwefel entfernt werde, was eine bedeutende Kupferverschlackung nach sich ziehen würde. Das geröstete Erz besteht aus unzersehtem Eisen- und Kupferkies, Eisenoxyd und verschiedenen Gangarten. Sind diese letzteren quarzig, so hat man nicht nöthig, Quarz zuzuschlagen; sind sie basisch, so bedürfen sie quarziger Zuschläge, und zwar in solcher Menge, daß sie nicht nur das zu Eisenoxydul reducirte Oxyd, sondern auch die übrigen Gangarten zu verschlacken im Stande sind. — Der Rohstein, welcher, eine gewisse Menge Eisen und die verschlackten Gangarten abgerechnet, genau die Zusammensetzung der Erze hat, muß abermals derselben Reihe der Operationen unterworfen werden, um das Kupfer in einer noch geringeren Quantität fremdartiger Stoffe zu concentriren. Er muß daher mehreren successiven Röstungen unterzogen werden, um abermals einen Theil Schwefel auszujaßen und Eisen zu oxydiren. Die Zahl der Röstfeuer hängt von der Concentration des Kupfers im Rohsteine ab. Ist er schon sehr reich, so wäre eine zu energische Röstung nicht zweckmäßig, da man eine zu große Menge Schwefel zu oxydiren befürchten müßte; enthalten aber die Erze Arsenik und Antimon, so werden sich diese Stoffe wohl schon beim Erzrösten zum Theil oxydirt haben, jedoch ihr unzersehter Antheil geht nothwendig mit dem Kupfer und dem Eisen in den Rohstein über. In diesem Falle ist dann freilich ein stärkeres Rösten des Steins unerläßlich, da diese Stoffe möglichst vollständig abgeschieden werden müssen. Der geröstete Stein wird nach den vorigen Principien neuerdings verschmolzen und liefert dann ein Product, das entweder ein neuer Stein oder aber Schwarzkupfer ist, je nachdem die Erze Arsenik oder Antimon enthielten oder nicht. Denn sind diese Stoffe vorhanden, so reicht zu ihrer Entfernung ein nur einmaliges Durchschmelzen des gerösteten Rohsteins nicht aus, und es muß dieses zweite Product nothwendig wiederholten Röstungen und einer dritten Schmelzung unterzogen werden, um endlich Schwarzkupfer zu erhalten, das mehr als 80 Proc. Kupfer enthält. — Das Schwarzkupfer enthält noch eine gewisse Menge fremdartiger Stoffe, die in der Regel oxydabler als das Kupfer sind. Es muß daher einer letzten Operation dem Raffiniren, unterworfen werden, welches in einem Einschmelzen desselben unter Gebläsewind besteht, um diese Stoffe zu oxydiren und in die Kräpfschlacke zu führen, die natürlich stets eine gewisse Menge Kupfer mit sich ziehen wird. Das so erhaltene reine Kupfer muß dann noch hämmerbar gemacht werden.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen.

Grubenbrand in Dalmatien. Nach einer am 9. Juni eingelangten telegraphischen Depesche ist in der Steinkohlengrube der k. k. priv. adriatisch. Steinkohlen-Hauptgewerkschaft zu Severich bei Pernis am Berg Promius am 3. Juni ein bedeutender Brand ausgebrochen, welcher die Einstellung aller Arbeiten zur unmittelbaren Folge hatte. Die k. k. Statthalterei in Zara hat sogleich den Bergcommissär dahin abgesendet, um im Einvernehmen mit der politischen Behörde die örtliche Untersuchung zu pflegen und alle Anstalten zur Erhaltung des Bergbaues und der Sicherheit der Personen und des Eigenthums zu treffen. — Wir werden weitere Nachrichten, denen man entgegensteht, mittheilen.

Administratives.

Verordnungen, Kundmachungen u.

Edict

der k. k. Berghauptmannschaft für Siebenbürgen zur Durchführung der allerhöchsten Entschließung ddo. 19. August 1855 (Lundgsmacht mit Verordnung des hohen k. k. Finanzministeriums ddo. 26. desselben, R. G. Bl. St. XXXII., Nr. 149), betreffend die theilweise Abänderung des Bergwerksabgaben-Gesetzes vom 4. October 1854; im Grunde h. oberbergbehördlicher Genehmigung ddo. 20. März und 4. Mai 1856, Z. 5125 und 10,065.

I.

Durchführungs-Vorschriften.

§. 1.

Wortlaut der allerhöchsten Entschließung und Anwendung derselben im Allgemeinen.

Die ebberlohte allerhöchste Entschließung enthält zur möglichen Beförderung des Bergbaues mit Rücksicht auf die besondern Verhältnisse, unter welchen derselbe in den verschiedenen Kronländern betrieben wird, nachstehende Bestimmungen:

„Dem Bergwerksbesitzer ist freigelassen, sich nach eigener Wahl zu erklären, die Frohne für die im §. 5 c. des Abgabengesetzes vom 4. October 1854 aufgeführten Bergwerksproducte entweder mit drei Procenten vom Werthe des aus ihnen zu gewinnenden Hüttenproductes oder mit fünf Procenten der zu Tage geförderten Mineralien nach dem Verkaufswerthe derselben an dem Bergwerke zu entrichten.“

„Die Erklärung kann auf unbestimmte oder auf eine bestimmte Dauer, jedoch nie auf eine kürzere als jene eines Jahres abgegeben werden.“

„Sollte der Bergwerksbesitzer sich nicht erklären, so sind fünf Procente vom Verkaufe des Bergwerksproductes nach §. 5 a. des Gesetzes vom 4. October 1854 zu bemessen.“

„Von der Ministerial-Erläuterung vom 11. März 1855 (R. G. Bl. Nr. 43, Verordn. Bl. Nr. 16) des Gesetzes vom 4. Octob. 1854 hat es sonach abzukommen.“

Diesemnach haftet die Frohnpflicht auch b. denjenigen Mineralien, die eine weitere hüttenmännische Verarbeitung erfordern, nur auf dem Bergbaue, nicht aber auf der hüttenmännischen Verarbeitung.

§. 2.

Bedingte Anwendung der Dreiprocental-Verfrohnung.

Die Dreiprocental-Verfrohnung kann nur auf diejenigen Mineralien angewendet werden, welche bei selbstgenen oder in Bestand genommenen Hütten der Bergwerksbesitzer der weiteren Verarbeitung unterzogen werden, oder an die staatsärarischen oder an solche Hütten der Private verkauft werden (Erzkauf, Hütten-Einslösung), bei welchen die Bezahlung des Metall- oder eines andern Mineralgehaltes nach Ausfall einer ordentlichen Gehaltprobe anslagmäßig geschieht.

Da hierlands noch keine eigentliche Privat-Hütten-Einslösung besteht, so wird in diesen Vorschriften die Privat-Hütten-Einslösung außer Betracht kommen.

§. 3.

Grundlage der Dreiprocental-Verfrohnung.

Die Dreiprocental-Verfrohnung hat den, durch eine ordentliche Gehaltprobe ermittelten Metall- oder andern Mineralgehalt

*) Diese allerh. Entschließung ist mit Beginn des IV. Mil.-Quartals 1855 in Wirksamkeit getreten.

nach eine Verzinsung des Ablösungscapitals in der Zwischenzeit wegzubleiben hätte.

4. Soll eine genaue und vollständige Untersuchung der beantragten Eisenbahntrasse eingeleitet werden. Es wäre das Project vorzugsweise dahin abzuändern, daß jene in einer Weise gewählt würde, in welcher nicht nur die beantragten kostspieligen Kunstbauten, sondern auch die Serpentinien zwischen Köflach und Krems entbehrlich werden *).

5. Sollen nach Vollendung des Unterbaues an der Stelle der Bahnhöfe und Stationsgebäude vorläufig bloß Provisorien errichtet werden, die erst nach dem im Laufe der Zeit sich herausstellenden Bedarf theilweise in constructive Gebäude umzugestalten wären.

6. Sollte die hohe Staatsverwaltung ersucht werden, auf einige Zeit den Betrieb der Bahn gegen Entgelt zu übernehmen, welches sehr leicht geschehen könnte, da der Bahnhof der Gratz-Köflacher Bahn ohnedieß vis-à-vis des Staatsbahnhofes zu stehen kommt, wodurch sich die Regiekosten, wenigstens beim Beginn der Unternehmung, zum großen Nutzen für die Actionäre, sehr vermindern würden **).

7. Soll man seiner Zeit den Abbau der zu übernehmenden Kohlengruben nur successive, und zwar in der Art vornehmen, daß die mächtigste und beste zuerst aufgeschlossen und in Verwendung genommen werde, während die minderen einer späteren Zeit zur Benützung überlassen bleiben könnten.

Dieß sei zur Ehrenrettung des in der Denkschrift enthaltenen Rentabilitätsausweises gesagt, in welcher die Erzeugungskosten der Kohlen mit 2 fr. pr. Centner angenommen sind ***), womit man aber nicht ausreichen dürfte, wenn in einigen der zu betreibenden Kohlengruben Dampfmaschinen aufgestellt werden müssen, um das einströmende Wasser auszupumpen. Endlich müssen noch vor Beginn des Betriebes der Eisenbahn, welcher schnell als möglich unter Berücksichtigung des Vorhergesagten erstrebt werden soll, die Frachtsätze regulirt werden. Denn wenn man auf dem Frachtsatz von 2 fr. pr. Meile für einen Centner Kohlen bestände, so concurrirte jeder Fuhrmann mit der Bahn. Als Beweis dafür möge dienen, daß im Laufe der letztverfloffenen Woche die Fracht für Steinkohlen von Köflach nach Gratz, inclusive der Verzeh-

rungssteuer und Abladungsgebühr nur 13 fr. pr. Ctr. betragen hat, während zu obigem Frachtsatz von 2 fr. pr. Meile die Fracht von Köflach nach Gratz ohne Verzehungssteuer und ohne Abladungsgebühr allein schon auf 10 fr. pr. Centner sich beläuft, wobei noch zu erwarten steht, daß die Fuhrleute, um die Concurrenz zu besiegen, nach Vollendung der Bahn noch billiger fahren werden.“ *)

Die Kupfererzlager und metallurgische Behandlung der Erze im Centrum von Norwegen.

Von **M. Duchanoy**, ingénieur des mines.

(Aus den Annales des mines de 1854, 2. livraison.)

Uebersetzt von **A. v. R.**

II. Metallurgische Behandlung der Kupfererze.

(Fortf. von Nr. 27.)

Die Erze des Røraaser Districtes enthalten weder Arsenik noch Antimon, sondern nur unbedeutende Mengen Kobalt und Nickel, führen als Gangart mechanisch beigemengten Quarz und erfordern daher nur die oben aufgezählten 5 Hauptoperationen. — Erze, in denen die Schwefelmetalle nur mechanisch mit der Gangart gemengt sind, zeigen beim Rösten die bekannte höchst merkwürdige Erscheinung, daß sich der Schwefel mit allem Kupfer in einem Kern im Mittelpunkte der gerösteten Erzstücke concentrirt. Dieß Verhalten gestattet die Röstung bedeutend höher zu treiben, als bei andern Erzen, ohne eine Oxydation von Kupfer befürchten zu dürfen. Beim darauf folgenden Durchschmelzen wird man dann eine viel ärmere Schlacke erhalten, da die quarzigen Stoffe offenbar zuerst mit dem oxydirten Eisen in Berührung traten. Zur Erzielung einer zweckmäßigen Röstung ist es gut, dieselbe sehr langsam und mit großen Massen Erz auf einmal zu betreiben. Zuschläge sind beim Rohschmelzen keine nöthig, da die Erze hinlänglich Quarz besitzen, um alles oxydirte Eisen zu verschlacken, und zu wenig, um auch Kupfer aufzunehmen. Jedoch dürfte es zur Verminderung der großen Eisensauen, die stets etwas Kupfer enthalten, vortheilhaft sein, noch etwas Quarz zuzusetzen. Andererseits hat man freilich, wenn dieß nicht geschieht, den Vortheil, daß sehr arme Schlacken fallen, die weggeworfen werden können, und überdieß könnten diese Eisensauen wohl theilweise wieder durchgeschmolzen werden. Da der Rohstein weder Arsenik noch Antimon enthält, so genügt eine Reihe von Röstungen und ein nochmaliges Durchstechen, um Schwarzkupfer zu erhalten, und man wird dieß Rösten

*) Die nähere Auseinandersetzung der Bauobjecte glaubten wir — als rein localer Natur — weglassen zu dürfen. A. d. Red.

**) In diesem Punkte theilen wir die Ansicht des Grager Correspondenten nicht, und glauben, daß, da die Köflacher Gesellschaft in ihrer Mitte Fachmänner des Eisenbahnwesens zählt, es recht gut möglich sein wird, die Sache in eigener Hand zu behalten.

A. d. Red.

***) Dieser Ansatz scheint jedenfalls zu gering zu sein.

A. d. Red.

*) In die Länge kann wohl eine Concurrenz zwischen Fuhrleuten und einer Eisenbahn nicht denkbar sein. Die Frachtpreise werden sich nach den Erfahrungen beim Absatz bald reguliren lassen.

A. d. Red.

bis auf nahezu vollständige Verjagung des Schwefels treiben können, wenn dann bei der Schwarzkupferung nicht zu viel Quarz zugesetzt wird. So gelangt man schnell zu Schwarzkupfer, jedoch erhält man theilweise auch sehr reiche Schlacken, die einer neuen Schmelzung zu unterwerfen sind, um das in ihnen enthaltene Kupfer zu gewinnen. — Es versteht sich von selbst, daß beim Roh- und Schwarzkupferschmelzen der Beschickung stets etwas Schlacken zugesetzt werden, um dieselbe schmelzbarer zu machen. Um den Proceß zu vereinfachen, schlägt man beim Schwarzkupfern Raffinirschlacke zu und vermeidet so eine separate Zugutebringung derselben. — In früherer Zeit waren Krumöfen in Anwendung, die jedoch gegenwärtig der Rohlersparniß wegen durchgehends durch Hochöfen verdrängt sind. Dieß ist einer der bedeutendsten Fortschritte, der in einem so holzarmen Bezirke wie Rōraas einen namhaften Vortheil gewähren mußte. Zugleich hat man anstatt der Haufenröstung in freier Luft das Rōsten der Rohsteine in gemauerten Räumen, die wie in Fahlun unter bedeckten Schoppen stehen, eingeführt. Das Rostetiren geschieht noch immer nach alter Weise, welche unter dem Namen der Raffinirmethode von Avesta bekannt ist, und die im Bezirke von Rōraas eher als in Fahlun in Ausübung stand. In Areskutan allein sind noch beinahe ausschließlich bei allen Operationen des Kupferschmelzprocesses die ältesten Methoden in Anwendung.

Die ausführlichere Beschreibung der verschiedenen Proceße in Rōraas folgt in Nachstehendem:

Rōsten der Erze. Dieß geschieht in großen länglichen Haufen, die auf 2 Lagen kreuzweise übereinander gelegten Hölzern, aus den etwas kleiner als faustgroß zerschlagenen Erzen auf eine Höhe von 2·7 Meter aufgeführt werden. Ihre Länge ist in der Regel 20, die Breite 6·5 bis 7 Meter, und sie haben vor dem Anzünden in ihrem Querschnitt beinahe die Gestalt einer Halbellipse. In ihre Mitte werden schachtartig Spaltenhölzer eingelegt, die sich gegen den Mittelpunkt des Haufens neigen und zur Regulirung des Zuges dienen, zu welchem Zwecke dieselben nur stückweise ausgezogen werden dürfen. Sind nun die größeren Erzstücke in dieser Art aufgehäuft, so wird das Ganze mit Erzklein und Schlich oder wohl auch mit Flugstaub aus den Condensationskammern der Hochöfen bedeckt. Diese Decke, die des Zuges wegen nicht zu stark sein darf, bekömmt in der Regel eine Höhe von 0·10 bis 0·12 Meter, wodurch ein zu schnelles Abrösten vermieden wird. Eine andere Hauptregel hierbei ist die, daß nicht zu viel Rōstholz eingelegt wird, was anstatt der Röstung eine Schmelzung zur Folge haben würde, die ohnehin nie ganz vermieden werden kann. Das Erzquantum eines solchen Rōsthaufens ist in der Regel 2400 metr. Centner. Ist alles fertig, so setzt man ihn der ganzen Länge nach auf einmal in Feuer

und hat dann nur mehr den Feuerzug zu überwachen, wobei man jede in der Decke etwa entstehende Oeffnung zu vermachen und die Regulirung desselben mittelst der oben erwähnten Hölzer zu bewerkstelligen hat. Das Rōsten dauert wenigstens 2 Monate, ist es eher beendet, so ist es wahrscheinlich schlecht ausgefallen. Man läßt nun erkalten und fängt an einem der Enden abzuräumen an.

Untersucht man jetzt, was in dem Erz vorgegangen ist, so bemerkt man in der Regel zu unterst halb geschmolzene und zusammengefrittete Partien, die wegen zu starker Hitze schlecht geröstet sind und zerschlagen werden müssen. In den obern Theilen des Haufens hat das Erz seine Gestalt behalten, jedoch sein Volumen vergrößert. Zerschlägt man solche Stücke, so soll man, da stets eine bedeutende Menge der Erze frei von innig beigemengter Gangart ist, bei sehr vielen in ihrer Mitte einen Kern von Schwefelmetall, der von Eisenoxyd und Gangart umgeben ist, vorfinden, was ein Beweis guter Röstung ist*). Die Decke des Haufens ist gewöhnlich schlecht geröstet und oft mit dem Schwefel zusammengefloßen, der sich aus dem Innern verflüchtigt und in ihr condensirt hat. Der Gewichtsverlust beim Rōsten beträgt in der Regel 4 bis 6 Proc. Bei dieser Arbeit sind gewöhnlich 9 Arbeiter mit einem Taglohn von 1·12 Frank beschäftigt.

Rohschmelzen. Da die Erze gewöhnlich nur Chlorit und Thonschiefer als Gangart führen, so geht der Quarz derselben mit dem oxydirten Eisen eine leichtflüssige Verbindung ein, ohne daß ein anderer Zuschlag nöthig wird. Eine Kupferverschlackung steht nicht zu befürchten, da keine überschüssige Kieselersde vorhanden ist und überdieß die Röstung immer noch hinlänglichen Schwefel zurückläßt, um alles Kupfer an denselben zu binden. Das Rohschmelzen, sowie die Schwarzkupferung geschieht in denselben Hochöfen. Sie haben eine Höhe von 4·7 Meter und sind ganz mit Thonschiefer zugestellt. Sie bestehen jedoch aus 2 Theilen, wovon der äußere sehr lange, so zu sagen immerfort aushält, während der innere beinahe nach jeder Campagne reparirt werden muß. In Fahlun, wo strengflüssigere Erze verschmolzen werden, wird dieser innere Theil bei weitem stärker angegriffen, während man hier nach jedem Ausblasen nur die Windseite ober dem Gestelle und einen Theil der Formwand zu erneuern hat. — In Rōraas stehen 4 solcher Hochöfen, wovon zwei und zwei durch ein Hauptmauerwerk verbunden sind. Zwei dieser Hochöfen haben einen Schornstein, der 2·6 Meter über den Gichten in eine Krümmung übergeht und in eine große Condensationskammer niedersteigt, welche durch eine Röhre mit einer großen 13 Meter hohen Esse

*) Siehe hierüber Nr. 19, I. Jahrgang der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

verbunden ist. Die Condensationskammer des andern Doppelhochofens ist über den Gichten und zwischen den 2 Hochöfen angebracht, welche Einrichtung jedoch weniger zweckmäßig ist. Ueberdies hat man hier auch einen Winderhitzungsapparat versucht, in der Meinung, bessere Resultate zu erzielen. Der Erfolg war jedoch sehr ungünstig, weshalb er gegenwärtig ganz unbenützt ist.

Die unteren Theile sind bei allen 4 Öfen gleich construirt; sie haben zwei nebeneinander liegende Formen, die 0.31 Meter von einander entfernt und 0.94 Meter über dem Bodenstein angebracht sind. Die Breite der Öfen an der Gicht und in der Formhöhe ist nach dem auf die Windrichtung senkrechten Durchschnitte wenig verschieden, wohl aber die des andern Durchchnittes von dem ersteren. Man hat übrigens zahlreiche Versuche über die besten Ofendimensionen abgeführt und die gegenwärtig bestehenden als die vortheilhaftesten erkannt. — Das Gestell wird für jede Operation eigens zugestellt. Zu diesem Behufe ist der untere äußere Theil des Ofens aus 3 verticalen gußeisernen Platten zusammengesetzt, welche 3 Seiten eines Halbschseckes bilden und deren oberer Rand 0.31 Meter unter dem Horizont der Formen zu stehen kommt.

Für den Rohschmelzproceß wird der ganze Boden des Ofens und der Raum zwischen diesen Platten mit einem Gerüste von Thon und Kohle vollgefüllt, wobei jedoch eine entsprechende Oeffnung für den Abstieg des Rohsteins ausgespart bleibt. In diese aufgehäuften Gerüstmasse gräbt man hernach einen hohlen Raum von 0.469 Meter Tiefe aus, so daß über dem Bodenstein noch eine Lage von 0.161 Meter dieses Gerüsts liegen bleibt. Den tiefsten Punkt des Gerüstes pflegt man genau unter der Wand der Windseite anzubringen. Die Gerüstlage am Boden dient selbstverständlich dazu, den Bodenstein vor der zerstörenden Wirkung der in Schweden nez, in Deutschland Sau genannten Eisenansätze zu schützen. Der untere provisorische Theil der Windseite bis zur Höhe des Gerüstes besteht aus gewölbartig zusammengefügtten Steinen, zugleich aber wird eine 0.15 bis 0.20 Meter weite Oeffnung zum Schlackenablassen und zur Ofenreinigung mittelst eines Sticheisens offen gehalten. Die Schlacken fließen über ein langes Gerinne aus Stein, worauf man sie erkalten läßt.

Geblassen wird stets mit dunkler Nase von 0.15 bis 0.20 Meter Länge, wodurch man die Düsen und Gerüstwände ziemlich gut vor der zerfressenden Wirkung der Schmelzmassen schützt. Bezüglich der Windpressung läßt sich nichts Genaueres angeben; man hat hierüber viele Versuche abgeführt, bei denen sich jedoch herausstellte, daß der Ofengang bald bei schwacher, bald bei starker Pressung am besten sei, worüber jeder Schmelzer seine eigene Ansicht hat. — Zwischen welchen weiten Gränzen bei ge-

wöhnlichem Ofengang diese Pressungen schwanken, mögen nachfolgende Ziffern darthun: Bei einer Rohschmelzcampagne war die mittlere Pressung 0.0156 Meter Quecksilbersäule; das Maximum war 0.0210, das Minimum 0.00703; bei einer andern Campagne war das Mittel 0.0186, das Maximum 0.0317 und das Minimum 0.0062. — Bei einer Schwarzkupfercampagne hatte man eine mittlere Pressung von 0.057, ein Maximum von 0.09, ein Minimum von 0.031; — in einer andern Campagne war das Mittel 0.141, das Maximum 0.313 und das Minimum 0.005. Diese Daten beweisen hinlänglich, daß die Versuche schlecht abgeführt wurden, da bei constantem guten Ofengange solche Schwankungen der Windpressung unmöglich anzunehmen sind.

Bei jedem Ofen sind mit Einschluß des Schmelzmeisters drei Arbeiter in der 12stünd. Schicht beschäftigt. Die 2 Knechte arbeiten auf der Gicht und führen sich das Kohl in Gefäßen von 170 Liter*) Inhalt aus dem Magazine selbst zu; der Meister überwacht den Ofengang, hält die Oeffnung des Vorherdes durch eine vorgesezte Kohle frei, hebt die Schlacken ab, besorgt die Abstiche, wobei er von einem der Knechte unterstützt wird, und richtet endlich das Stichebett zu und zerschlägt den erkalteten Rohstein. Der Meister erhält für die 12stündige Schicht 1.82 Frank und die Knechte 1.26 Frank; sie müssen jedoch in 12 Schichten wenigstens 573 metr. Centner Erz verschmelzen; wenn nicht, so wird ihnen ein Abzug gemacht.

Ist der Ofen reparirt und für den Beginn einer Campagne zugestellt, so füllt man ihn bis zur Formhöhe mit Kohlen, wirft etliche glühende Kohlstücke hinzu und hält den Vorherd geschlossen. Sind diese Kohlen verzehrt, so füllt man die Hälfte des Ofens mit neuen, die man während eines Tages verbrennen läßt. Alsdann setzt man 3 Gichtfässer = 0.510 Cubikmeter Kohle, hierauf beiläufig 0.170 Cubikmeter Schlacken vom Schwarzkupferschmelzen zu, endlich gibt man Wind und schreitet zum gewöhnlichen Gichtenfasse; dieser besteht aus 0.510 Cubikmeter Kohle, 0.42 Cubikmeter oder beiläufig 2.62 metr. Centner Erz und 0.10 Cubikmeter Schwarzkupferschlacke. Ganz zuerst setzt man etwas weniger Erz, dafür aber eine dem Gewichte des weggelassenen Erzes gleiche Menge Schlacken. Gelangt nun Schlacke vor die Form, so bildet man die Nase, welche man nicht hängend, sondern möglichst gerade formirt, und von da an beginnt der regelmäßige Betrieb. — Die Kohlenfasse binnen 24 Stunden variiren zwischen 6.290 bis 9.880 Cubikmeter und richten sich nach dem Zeitpunkte, in dem sich die Campagne eben befindet. Eine Campagne dauert 6 bis 6½ Tage, welche Dauer durch die Größe der sich bildenden Bodenansätze

*) = 5.36 Cub.

bedingt wird. — Die Abstiche erfolgen so oft, als der Rohstein eine Höhe von 0.369 Meter im Gestelle erreicht, und man läßt den abgestochenen Stein auf eine große Oberfläche ausfließen, damit er nicht zu dick wird. In der Regel macht man, sobald der Ofen in seinen regelmäßigen Gang getreten ist, 2—3 Abstiche in 24 Stunden. Bevor man wieder Wind gibt, den man gleich nach dem Abstich eingestellt hat, reinigt man das Gestell und bricht Alles weg, was sich lösmachen läßt, worauf die Schmelzung wieder beginnt. — Anfangs wird das Gestelle, bis es voll ist, mit Gestübe verschlossen gehalten. — Wachsen endlich im untern Theil des Ofens die Ansätze allzustark an, so wird ausgeblasen; zu diesem Zwecke schließt man vorerst die Gicht mit blechernen Platten, um nicht zu viel Staub und Zug zu haben. Beim letzten Abstich reinigt man den Ofen, so lang er noch heiß ist, möglichst gut mit gebogenen Rennstangen und läßt ihn dann erkalten. Hierauf bricht man die Vorderwand über dem Gestelle weg und reparirt es, welche Arbeit nur wenige Stunden in Anspruch nimmt, so daß in der Regel, wenn Sonntags Früh ausgeblasen wurde, am selben Abend eine neue Campagne beginnen könnte.

Die Producte des Rohschmelzens sind: 1. Stein mit 19 bis 22 Proc. Kupfer von bronzeähnlicher Farbe und blasiger Structur, welche letztere jedoch bei minder dicken Scheiben weit schwächer hervortritt. 2. Schlacken von 0.23 bis 0.40 Proc. Kupfer, welche als zu arm weggeworfen werden. Nur die mit dem Rohstein unmittelbar abfließenden Schlacken werden bei derselben Operation wieder durchgeschmolzen. 3. Eisensauen, die Schwefel, Kupfer, Roheisen u. enthalten, und welche, nachdem sie in Stücke zerschlagen und mit den Erzen verröstet worden, beim Rohschmelzen zugefetzt werden. Denselben werden noch alle übrigen metallhaltigen Ofenausbrüche beigelegt. 4. Flugstaub aus den Condensationskammern, der wie Schlich verwendet und verarbeitet wird.

(Schluß folgt.)

Notizen.

Die Oesterreicher in Ostindien. Von unsern Landesleuten Hopfgartner und Ronner in Ostindien sind Nachrichten eingelaufen. Wir werden nächsten Auszüge aus einem langen und interessanten Schreiben Ronner's an den Herrn Sectionschef v. Scheuchstuel mittheilen, welcher so gütig war, uns dessen Benützung zu gestatten.

Aluminiumerzeugung in Nordamerika. Das englische „Mining Journal“ bringt in seiner Nummer vom 21. Juni d. J. folgende Mittheilung: Ein Herr Alfred Monnier in Camden, im Staate Neu-Jersey, wies bei einer Versammlung des Franklin-Instituts in Philadelphia große Massen von Aluminiumchlorid, Barren von Sodium (Natrium) und eine beträchtliche Menge Aluminium-Metall vor, als einen

praktischen Beweis seiner Fertigkeit in Erzeugung des genannten Metalls und der zu dessen Herstellung erforderlichen Stoffe. Herr Monnier behauptet, daß es möglich sei, dieß bisher sehr kostspielige Metall (10 Dollars die Unze) um einen sehr billigen Preis herzustellen. Er gibt an, es sei zwar kein so glänzendes Metall als Silber, wie man allgemein behauptete, aber es übertreffe das Silber in manchen Beziehungen; der „Scientific American“, welchem das „Mining Journal“ diese Nachrichten entlehnt, spricht die Hoffnung aus, daß das wohlfeile Verfahren des Herrn Monnier sich in Brasilien so erfolgreich bewähren möge, als er schildert.

Administratives.

Verordnungen, Kundmachungen u.

Verordnung des Justizministeriums vom 20. Juni 1856.

(Wirksam für alle Kronländer, in welchen das allgemeine Berggesetz vom 23. Mai 1854, Nr. 146 des Reichsgesetzblattes, wirksam ist.)

In Betreff der Execution auf Bergwerke.

Aus Anlaß einer gestellten Anfrage findet das Justizministerium im Einvernehmen mit dem Finanzministerium zu erklären, daß die für das Verfahren in Bergbau-Angelegenheiten früher bestandene Vorschrift, nach welcher die Execution auf ein Bergwerk nur dann stattfinden konnte, wenn dasselbe für die Forderung, welche durch Execution eingetrieben werden soll, von dem Schuldner ausdrücklich verpfändet worden ist, oder wenn der Beklagte keine anderen Zahlungsmittel hat, durch das allgemeine Berggesetz vom 23. Mai 1854, Nr. 146 des Reichsgesetzblattes, als außer Kraft gesetzt anzusehen ist, daher bei Beurtheilung der Zulässigkeit der Execution auf Bergwerke und deren Zugehör lediglich die Bestimmungen des allgemeinen Berggesetzes vom 23. Mai 1854, Nr. 146 des Reichsgesetzblattes, und die allgemeinen Vorschriften der in jedem Kronlande geltenden Civilproceß-Ordnung zur Richtschnur zu dienen haben.

Freiherr von Krauß m. p.

Verordnung

des Finanzministeriums vom 5. Juli 1856, betreffend die Erhebung des Bergcommissariates in Laibach zu einer Berghauptmannschaft für Krain und das Küstenland.

3. 3730-381 V.

In Erwägung des lebhaften Aufschwungs der Montan-Industrie im Herzogthume Krain und der als Folge davon fortan zunehmenden Geschäfte des Bergcommissariats in Laibach als Expositur der prob. Berghauptmannschaft in Klagenfurt, findet sich das Finanzministerium bestimmt, in Gemäßheit der allerb. Entschließung vom 8. Jänn. 1855 (R. G. Bl. St. XIV, Nr. 51, B. Bl. Nr. 17, S. 153) Nachstehendes provisorisch zu verfügen:

1. Das Bergcommissariat in Laibach wird zu einer selbstständigen Berghauptmannschaft für das Herzogthum Krain, die gefürstete Grafschaft Görz und Gradisca, die Markgrafschaft Istrien, dann die Stadt Triest mit ihrem Gebiete erhoben, und hiedurch das Amtsgebiet der Berghauptmannschaft in Klagenfurt auf das Herzogthum Kärnten beschränkt.

2. Die Berghauptmannschaft in Laibach wird in allen Angelegenheiten, welche den Bergbau im Küstenlande betreffen, der Statthalterei in Triest, in allen übrigen Beziehungen aber der Landesregierung in Laibach, als Oberbergbehörde, unterstehen.

3. Die Wirksamkeit der Berghauptmannschaft in Laibach beginnt am 1. August 1856, mit welchem Tage die Einnahme der Berghauptmannschaft in Klagenfurt auf die Bergbauangelegenheiten des Herzogthums Krain und des Küstenlandes aufhören wird.

4. Die Cassageschäfte und die Rechnungsführung der Berghauptmannschaft in Laibach werden bis zum Schluß des Berw.-Jahres 1856 noch von dem Gold- und Silbereinlösungs-, dann Pünzigungsamte in Klagenfurt besorgt. Mit 1. November 1856 übergehen diese Geschäfte an das Gold- und Silber-Einlösungs-, dann Pünzigungsamt in Laibach, welches in dieser Beziehung der Berghauptmannschaft daselbst untergeordnet wird.

Die Kupfererzlager und metallurgische Behandlung der Erze im Centrum von Norwegen.

Von M. Duchanoy, ingénieur des mines.

(Aus den Annales des mines de 1854, 2. livraison.)

Uebersetzt von A. v. R.

II. Metallurgische Behandlung der Kupfererze.

(Schluß von Nr. 28.)

Rösten des Rohsteins. Er wird zu diesem Zwecke in nußgroße Stücke zerschlagen und dann zu den Röststätten gebracht, deren 48 in Røraas sind. Diese haben eine Breite von 1·25 Meter, eine Länge von 2·17 und eine Höhe von 1·5 Meter und sind durch Mauern von 0·60 Meter Dicke von einander getrennt. Eine der schmälern Seiten dieser Stätten ist frei, während die andern in einem Halbkreis geschlossen sind. Man schichtet in denselben 2 bis 3 Lagen kreuzweis übereinander gelegtes Spaltholz auf eine beiläufige Höhe von 0·25 Meter auf und häuft darüber die Rohsteinstücke ohne Kohlenbeigabe, und zwar vorne etwas weniger hoch als rückwärts. — Das so zur einmaligen Röstung vorbereitete Steinquantum beträgt circa 44 metr. Centner. Gewöhnlich erhalten sie 7, selten 8 Röstfeuer, und nach jeder Röstung müssen viele der zusammengefeinterten Stücke neuerdings zerschlagen werden, weshalb der bei dieser Arbeit Beschäftigte alle Aufmerksamkeit darauf zu richten hat, dieses Zusammenfließen möglichst zu verhindern. Das Rösten soll äußerst langsam geschehen; das erste Feuer dauert gewöhnlich 24 Stunden, die darauf folgenden immer länger, so daß das letzte Feuer in der Regel 4 Tage in Anspruch nimmt. Im Ganzen kann man auf ein 7maliges Rösten eine Zeit von 3 Wochen rechnen. Der Rohstein hat dann einen großen Theil seines Schwefels verloren, das Eisen ist zum Theil oxydirt worden, und dem Ansehen nach soll er nach beendeter Röstung leicht aufgebläht und blasig erscheinen. — Bei der Röstarbeit sind beständig 9 Arbeiter beschäftigt, von denen der Meister 1·12 Frank und die Knechte 1·02 Frank für die 12stündige Schicht erhalten.

Diese Röstoperationen werden in Røraas sehr zweckmäßig betrieben.

Schwarzkupferschmelzen. Der geröstete Stein befindet sich nun in dem geeigneten Zustande, Schwarzkupfer zu geben; weil er jedoch keine kieselhaltigen Stoffe mehr enthält, so sind zur Verschlackung des Eisens Quarzzuschläge nöthig, und von dem zweckmäßigsten Zusatz derselben hängt der ganze Erfolg dieses Processes ab. — Die Schwarzkupferung findet in demselben Ofen wie das Rohschmelzen, nur mit dem Unterschiede statt, daß man hiebei keinen Vorherd anwendet; das Gestelle schließt sich genau unter der Mauer der Windseite, und die Schlacken

können nur durch eine in dieser Wand reservirte Oeffnung abfließen, welche mit Gestübe verstopft bleibt und nur von Zeit zu Zeit für den Schlackenabstich geöffnet wird. — Auch hier sind 3 Arbeiter in der Art wie beim Rohschmelzen beschäftigt. Der Schmelzmeister hat hiebei wenig Arbeit, da er nur die Schlacken abzulassen und allfällige Ansätze vom Boden des Ofens wegzuschaffen hat, welche Operationen sich alle Viertelstunde beiläufig wiederholen. Sie erhalten dieselben Löhne wie beim Rohschmelzen, nur wird ihnen kein gewisses Quantum, das verschmolzen werden muß, vorgegeben, da man hiebei gute Arbeit der schnellen vorzieht. — Das Anlassen des Ofens geschieht genau so, wie beim Rohschmelzen. Man gibt erst Wind, wenn die Kohlen bis zur Formhöhe verzehrt sind, worauf man 0·510 Cubikmeter Kohle, dann reiche Schlacken, und die gewöhnlichen Gichtfäße unter anfänglichem Zufuge von etwas mehr Schlacke aufgichtet. Diese gewöhnlichen Chargen bestehen aus 0·510 Cubikmeter Kohle, aus 1·59 metr. Centner geröstetem Stein, aus 0·16 metr. Centner Quarz, aus Raffinirschlacke in unbestimmter Menge, je nachdem solche eben vorrätig ist, und endlich aus Schlacken, die beim Abstich des Schwarzkupfers auf demselben abgefloßen sind, und von denen in der Regel dasselbe Quantum wieder durchgeschmolzen wird, das gerade früher gefallen ist. — Gelangen die Schlacken vor die Form, so bildet man die Nase, die sehr lang gehalten werden muß, weil die zerstörende Wirkung der Schmelzmassen sehr groß ist, weshalb diese Campagnen auch nicht so lange dauern können, wie die des Rohschmelzens. Nach Bildung der Nase beginnt der regelmäßige Betrieb, welcher sehr vorsichtig geleitet werden muß. — Ist der Zeitpunkt des Schwarzkupferabstiches eingetreten, so läßt man vorerst alle Schlacke ab, schmilzt die Nase durch stärkeren Wind weg und öffnet die Stichöffnung. Das Schwarzkupfer fließt dann in vorgewärmte gußeiserne Formen von 0·60 Meter Länge, 0·38 Breite und 0·05 bis 0·06 Meter Tiefe, und die übersteigenden Schlacken breiten sich auf der Hüttensohle aus. Ist alles ausgefloßen, so wird der Wind eingestellt, die Stichöffnung gereinigt und verstopft und dann aus dem Gestelle die rückgebliebenen halbgeschmolzenen Massen durch die Oeffnung der Windseite, die man nöthigenfalls erweitert, ausgezogen, worauf wieder weiter geschmolzen werden kann. — Ist das Schwarzkupfer erkaltet, so wird es aus der Form genommen und mit einem Hammer beklopft, um es von den anhängenden kupferreichen Schlacken zu befreien, die wegen zu schneller Abkühlung in der gußeisernen Form mit erstarrtem Kupfer imprägnirt sind; man nennt sie Sporstein und röstet sie vor dem Durchschmelzen mit den Rohsteinen. — Die Schwarzkupfercampagnen dauern selten länger als $4\frac{1}{4}$ Tag, weil dann der Ofen schon zu stark angegriffen ist. Am Ende einer

solchen läßt man leere Gichten niedergehen, reparirt und beginnt dann eine neue Campagne.

Die Producte der Schwarzkupferung sind: 1. Schwarzkupfer, das noch Eisen und etwas Weniges an Nickel und Kobalt enthält; 2. Schlacken, die auf dem Schwarzkupfer abfließen und bei derselben Operation durchgeschmolzen werden; 3. arme Schlacken mit durchschnittlich 0.9 Proc. Kupfer, welche beim Rohschmelzen zugelegt werden; 4. zuweilen Eisenansätze; 5. reicher Flugstaub, der den Schlichen beigemischt wird; 6. Schlacken (Spurstein), welche fest am Kupfer haften und eine beträchtliche Menge hievon enthalten.

Rosettiren. Das Raffiniren des Schwarzkupfers findet in ähnlichen Herden wie in Avesta statt. In Røraas hat man deren 2, um bei Reparaturen des einen den andern benützen zu können. Nach jeder Operation findet sich in der That der Herd so vertieft, daß er nothwendig ausgebessert werden muß. Dieß geschieht, indem man den Herd mit einem Gemenge von Thon und Kohle ausfüllt und das Ganze mit einer Lage Thon verkleidet, den man mit einem Pinsel auseinanderstreicht. — Der Durchmesser des Herdes beträgt 0.68 Meter bei einer Tiefe von 0.20 bis 0.24 Meter. Die Winddüse liegt dicht auf dem Herdraume und reicht 0.05 Meter mit einem Streichen von beiläufig 15° in selben hinein. Um den Herd schlägt man eine Art Wulst, um ihn etwas über die Ofensohle zu erhöhen. — Nach gehörigem Austrocknen wird er mit Kohle gefüllt und darauf dann die Schwarzkupferstücke derart gelegt, daß sie sich gegenseitig zur Unterlage dienen, ohne stark auf die Kohlen zu drücken. Das Ganze wird mit Kohle überstürzt, worauf nun anfangs schwacher, dann stärkerer Wind gegeben wird. Man schmilzt auf einmal 3.60 metr. Centner Schwarzkupfer ein, wobei 2 Arbeiter, ein Meister und ein Knecht beschäftigt sind. Ihre Arbeit hiebei ist ganz einfach, denn ist das Kupfer eingesezt, so haben sie nur darauf zu sehen, daß es tropfenweise einschmilzt, den Windstrom paßirt und keine ungeschmolzenen Stücke in den Herd fallen; sollte dieß geschehen, so sind sie auszuheben und über die Kohle zu bringen. Es ist durchaus nothwendig, eine große Menge von Kohlen über dem Schwarzkupfer aufgehäuft zu halten; auch kann man von Zeit zu Zeit, um Brennstoff zu ersparen, etwas Wasser aufgießen. In 2½ Stunden ist in der Regel alles Kupfer eingeschmolzen, worauf man die Kohlen wegräumt und mit einer hölzernen Krücke abschäumt; die Abzugsschlacken werden in einen seitwärts gelegenen Graben geworfen. Nach diesem einmaligen Abziehen wird wieder Kohle aufgeschüttet und durch 15—20 Minuten neuerdings Wind gegeben. Nach Verlauf dieser Zeit entfernt man abermals die Kohle, stellt den Wind ein und schreitet zu einem neuen Abschäumen. In dem Maße, als dieß ge-

schieht, wirft man Kleinkohle auf den von der Schlacke befreiten Theil, um die Oberfläche des Kupfers vor Oxydation zu schützen. Diese Operationen wiederholt man so oft, bis die Kupferfläche glänzend erscheint, worauf dann alles weggeschafft und zur Gaarprobe geschritten wird. Diese besteht einfach darin, daß der Arbeiter eine Schaufel in einiger Entfernung über das Kupfer hält, auf der sich die fortwährend in die Höhe geschleuderten Kupfertröpfchen ansehn, aus deren äußerem Ansehen die Reinheit des Kupfers beurtheilt wird. Während dem Abräumen der Kohlen hat der Arbeiter 2 kleine Mauern aus Rohllöche auf der Ofensohle aufgehäuft, über welche eine hölzerne Walze gelegt wird, die zum Abheben der Rosetten dient. — Ist nun das Kupfer rein, so wird es mit Wasser begossen und in möglichst dünnen Scheiben abgehoben. Es erheischt diese Arbeit ziemliche Gewandtheit, da weder die Scheiben zerbrochen, noch der Herd stark beschädigt werden soll. Jede Rosette wird in ein großes, mit Wasser gefülltes Becken geworfen, und nach 3 Stunden ist eine Charge in der Regel fertig. — Die gewöhnliche Windpressung beim Rosettiren variiert zwischen 0.04 und 0.05 Meter Quecksilbersäule. — Die Arbeiter erhalten pr. Centner Rosettenkupfer 0.81 Frank, wovon auf den Meister $\frac{2}{3}$, auf den Knecht nur $\frac{1}{3}$ entfällt. — Die Producte dieser Operation sind: Rosettenkupfer, dessen Reinheit von jeher im Handel bekannt ist, und Abzugsschlacken mit $\frac{1}{3}$ Kupfergehalt, die beim Schwarzkupferschmelzen zu Gute gebracht werden.

Ausweis

über das im Districte von Røraas im Jahre 1851 erzeugte Kupfer und die darauf erlaufenen Unkosten.

Erze verschmolzen	Kupfer erzeugt	Auslagen pr. 100 metr. Centner.					Verthei- lungss- preis eines metr. Centners Rosetten- Kupfer.
		rohes (Erz) rösten.	rohes (Erz) roh- schmelzen	Rohstein rösten.	Rohstein schwarz- kupfer- schmelzen	Schwarz- kupfer rosettiren	
metrische Centner.		F r a n k e n.					Sk.
71790.60	3483.47	6.20	89.72	40.62	153.70	247.76	149.38

Diese Erzeugung ist unter 172 Actien zu theilen, wornach es im Jahre 1851 den Actionären der Gewerkschaft eine Dividende von 20.25 metr. Centner Kupfer eintrug.

Notizen.

Patera's Vanadingewinnung aus den Joachimsthaler Erzen. Aus amtlichen Mittheilungen entnehmen wir die Nachricht, daß es dem k. k. Assistenten Herrn Adolf Patera gelungen ist, mittelst einer sehr einfachen Darstellungsweise aus den Joachimsthaler Uranerzen Vanadin zu gewinnen. Das k. k. Finanzministerium hat die Mittheilung des hiebei beobachteten Verfahrens an die k. k. Akademie der