

Erze sehr nachteilig auf das Metallausbringen einwirkt.

Die Aufbereitungsverluste werden hier vor allem durch die Spitzkasten bedingt, die in ihrem Überstrom 30% des Erzes abführen. Die Trennungsröhren selbst sollen ein Ausbringen von etwas über 90% haben. Hier werden noch Modifikationen im Verfahren platzgreifen müssen, um die durch die Spitzkasten eintretenden Verluste zu verhindern. Schließlich darf auch nicht außer acht gelassen werden, daß es bei der heutigen

praktischen Durchführung des Prozesses noch nicht gelungen ist, die Sulfide voneinander zu trennen. An der Bekämpfung dieser beiden Mängel wird übrigens mit aller Energie gearbeitet.

Wie alle eingangs erwähnten Aufbereitungsverfahren, so dürfte auch der Macquisten-Prozeß nicht im stande sein, allein die ganze Aufbereitung eines Erzes zu bewerkstelligen, wohl aber kann er heute schon, mit anderen Prozessen kombiniert, als sehr wertvolles Glied eine Aufbereitung ergänzen und vervollkommen.

B. Granigg.

Bergmännische Reisebriefe aus England.

Von dipl. Bergingenieur Martin Baldauf.

(Fortsetzung von S. 596, 1907.)

VII.

Die Zinnerzgruben in Cornwall bei Redruth und Camborne.

Die geologischen Verhältnisse in diesem Revier dürften wohl zumeist bekannt sein. (Fig. 34.) Die obere Gesteinsschicht besteht aus Schiefer, an den sich in der Tiefe ein Mikrogranit anschließt. Im Revier der Dolcoath mine erreicht der Schiefer eine Tiefe von 750 Fuß. Den Schiefer durchsetzen einige Kupfererzgänge mit folgenden Mineralien: Kupferkies, Cuprit, ged. Kupfer, Malachit, Kupferlasur und zur Zeit auch Fahlerze. Auf diese Gänge erstreckte sich früher der gesamte Bergbau, während jetzt nur auf den im Granit auftretenden Zinnerzgängen gebaut wird. Die Gänge streichen in der Hauptsache von NO. nach SW., sind sehr zahlreich, treten in großen Zertrümmungen auf und erreichen große Tiefe. Ihre Mächtigkeit ist ganz bedeutend, von 6 bis 18 Fuß. Das Einfallen der Gänge (s. Fig. 35) ist sehr steil,

Feldspat und Fluorit, das Erz ein reicher Cassiterit, etwas Zinnkies und Wolfram. Die aus dem Schiefer in den Granit übergehenden Gänge erleiden direkt eine Umwandlung, indem der Charakter der Kupfererzgänge nach und nach verloren geht und sie schließlich ganz

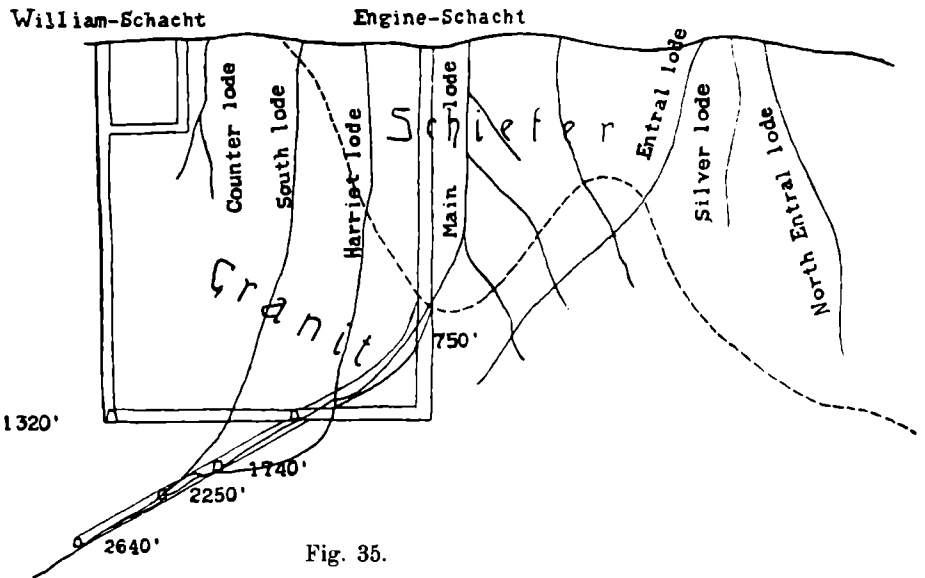


Fig. 35.

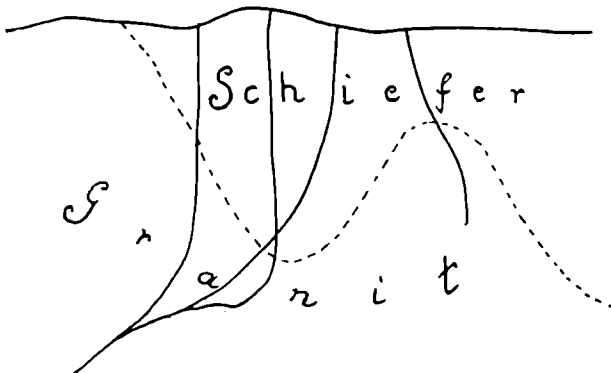


Fig. 34.

zum Teil vertikal, in der Tiefe biegen sie dann vielfach in eine flachere Richtung um. Die Gangart ist Quarz,

zu Zinnerzgängen werden. Es gibt gewisse Übergangsstellen, in denen sich die Erze beider Gänge finden. Der Zinnbergbau Cornwalls ist außerordentlich alt. Die bekannte Dolcoath mine, mit ihrem meilenlangen main lode, der von mehreren Gruben aus abgebaut wird, arbeitet allein seit 150 Jahren und hat noch eine reiche Ausbeute vor sich. — Ich will hier die Gruben Basset mine, Dolcoath mine und East Pool mine eingehender behandeln, und zwar in der genannten Reihenfolge.

Die Basset mine bei Redruth.

Die Verhältnisse in Bezug auf Erzführung und die Gänge selbst sind annähernd überall die gleichen. Der Cassiterit findet sich hier fein eingesprengt, andere Erze weit seltener. Der Einfallswinkel der Gänge ist hier 70 bis 80°. Die Grube fördert aus drei Schächten. Der

Hauptschacht ist 550 Fuß tief. Die Trümeranordnung zeigt Fig. 36. Der Förderstuhl erhebt sich etwa 20 m über die Tagesoberfläche. Der Abstand der Trummittel vom Trommelzentrum der Fördermaschine ist zirka 50 m. Das einetägige Gestell ist aus Eisen, vollständig verschalt und für zwei hintereinander stehende Hunde eingerichtet, die zirka 1 t fassen. Fangvorrichtungen

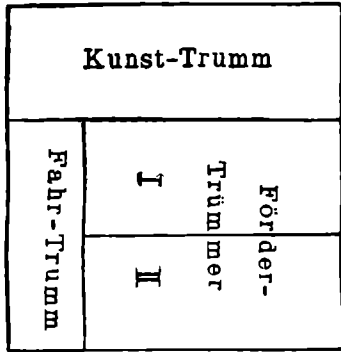


Fig. 36.

sind nicht vorhanden. Die Fördertrümer sind in der Mitte nur durch eine Spurlatte getrennt, an der beide Gestelle hingeleiten. Die Wasserhaltung wird durch sehr alte kornische Gestängepumpen besorgt mit mächtigem Balancier, angetrieben von einer Doppelzylinderdampfmaschine mit 100 PS. Die Leistung der Pumpe ist 700 l per Minute. Die Verhältnisse und Abbaue in der Grube sind auf allen Anlagen die gleichen und seien bei der Dolcoath mine behandelt.

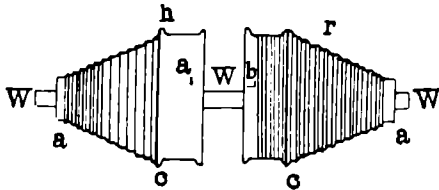


Fig. 37.

Die Fördermaschine ist eine Dampfmaschine. Die beiden Fördertrommeln (Fig. 37) bestehen aus einer Kombination von konischer und zylindrischer Trommel, die erstere ist mit spiralartig verlaufenden Rillen versehen. Die Trommeln a_1 und b_1 sitzen auf einer Welle n ; jede Trommel kann auch als Loskorb gebraucht werden, da von zwei Sohlen gefördert wird. Die Seilbefestigung befindet sich am kleinsten Durchmesser bei a ; das Seil wickelt sich von a nach c zu laufend in Spiralen auf, springt von der letzten Rille h auf die zylindrische Trommel über, wo sich die Windungen nebeneinander legen. Die Trommeln bewegen sich in demselben Sinne. Die Bedienung der Maschine erfolgt durch einen 17jährigen Burschen, der wohl die Maschine zu handhaben weiß, im übrigen aber vom Maschinenwesen nichts versteht. Derartige Einrichtungen wie bei uns, daß Maschinisten geprüft sein müssen, kennt man hier nicht.

Gang der Aufbereitung. Die vom Schacht kommenden Hunde werden nach einem Steinbrecher ge-

fahren; das gebrochene Erz fällt in Gossen ab und wird von hier im Pferdezug von zehn Hunden nach der gemeinsamen Aufbereitung gebracht. Dort werden die Hunde über Trichter gekippt — das Erz rutscht ab zu dem Naßpochwerke, welches aus 14 Pochstempeln besteht; jeder ist 3 m hoch, hat einen Pochschuh von 30 cm Höhe und eine Hubhöhe von 12 cm. Eine an den Pochstempeln entlang laufende Welle mit Daumenvorsprüngen besorgt nach bekannter Art das Aufheben und Fallenlassen der Stempel. An beiden Enden der Wellenachse sitzen zwei große Schwungräder mit 7 m Durchmesser. Die Drehbewegung geschieht durch einen Balancier, der einerseits mit der Kolbenstange, andererseits durch eine Führungsstange mit der auf der Wellenachse sitzenden Kurbel verbunden ist. Das klargepochte Erz verläßt das Pochwerk in Gestalt von Trübe, um in Gerinnen nach 24 Frue Vannerherden zu laufen. Die nach bekannter Art eingerichteten 24 Herde sind zu je 12 auf zwei Seiten verteilt und werden durch Transmissionen von einer Dampfmaschine angetrieben. Die abfließende Bergetrübe enthält noch viele Zinnerzkörnchen. Um auch diese zu gewinnen, durchläuft die Trübe eine große Anzahl von Klärbassins. Um diesen letzteren ein gleichmäßiges Quantum Trübe zukommen zu lassen, sind besondere Verteilungsapparate vorhanden (Fig. 38), deren

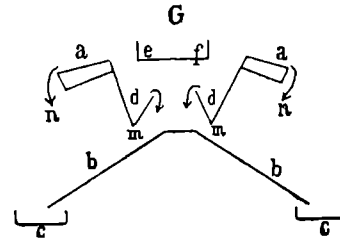


Fig. 38.

je 20 hintereinander in sechs Reihen angebracht sind. Die Trübe kommt im Hauptgerinne G an und fließt durch die über jedem Verteiler befindlichen Öffnungen e und f in dreieckige Gerinne d ab, deren Rückseite kürzer ist als die Vorderseite. Auf der Langseite ist damit fest verbunden ein Gerinne a in Gestalt eines 50 cm langen und 15 cm breiten Kastens. Ist das Gerinne d zur Genüge mit Trübe gefüllt, so kippt es durch sein Eigengewicht in der Pfeilrichtung m um; die Trübe fließt auf der geneigten Holzzebene b dem Gerinne c zu, um von hier in das zugehörige Satzbassin zu gehen. Während die Rinne d gekippt ist, läuft die ankommende Trübe aus G in den Kasten a , der durch die Kippstellung von d sich jetzt unter G befindet. Ist a genügend gefüllt, so wirkt es als Gegengewicht und kippt d wieder zurück, wobei der Inhalt von a sich jetzt in der Pfeilrichtung n über b ergießt. Die Größe des Kastens a ist so bemessen, daß er gefüllt zurückkippt, wenn d ausgelaufen ist. Die Apparate arbeiten also vollständig automatisch. Die Klärbassins bestehen — wie üblich — aus zementierten Gruben, in denen der erzhaltige Schlamm sich absetzt und die Trübe

darüber hinweg fließt. Die aus allen Klärbassins auslaufende Trübe vereinigt sich in einem Hauptgerinne und läuft in eine Grube, aus der sie mit Schöpfrädern gehoben wird. Die Schöpfeimer sind seitlich am Rade angebracht und kippen ihren Inhalt in das etwa 3 m über dem Boden befindliche Gerinne, aus dem die Trübe den Rundherden zufließt. Der Antrieb dieser Schöpfräder erfolgt durch auf gleicher Achse sitzende Mühlenräder, die durch Aufschlagwasser getrieben werden.

Rundherde. Die Trübe verteilt sich durch Zweiggerinne über eine große Anzahl von Rundherden. Der Herd besteht aus einem kegelförmigen Trichter (Fig. 39),

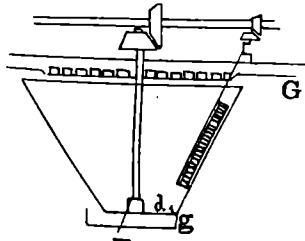


Fig. 39.

der sich um eine senkrechte Achse *m* langsam dreht. Unter dem kleinen, inneren Durchmesser d_1 des Kegelmantels befindet sich ein festes, kreisförmiges Gerinne *g*. Die ankommende Trübe läuft in einem schmalen, den Herd von oben ab in geringem Gefälle umlaufenden Gerinne *G*. Die Rückseite des Gerinnes besteht aus einer Holzwand, die Vorderseite, dem inneren Kegelmantel zugewendet,

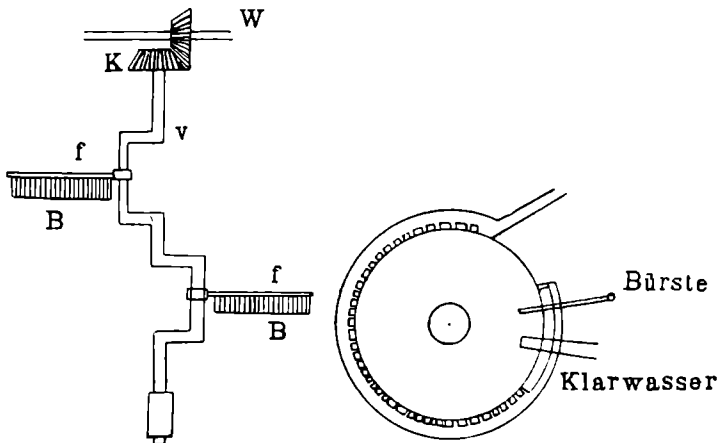


Fig. 40.

aus entweder seitlich zum Teil hintereinander stehenden oder in Dreiecksform angeordneten Stellklötzchen. Die Trübe fließt so — fein verteilt — über den Kegelmantel hinab. Das Erz hält sich — bei der flachen Neigung des Mantels — in den oberen Schichten am größeren Durchmesser, während die Bergeteilchen in das untere Gerinne *g* abgespült werden. An einem Punkte des Herdes strömt Klarwasser auf. Das Erz wird durch eine automatisch hin und her gehende Bürste abgekehrt und in eine zweite Abteilung des Gerinnes *g* geleitet,

die von der Bergeabteilung getrennt ist. Die Bewegung der Bürsten (Fig. 40) geschieht folgendermaßen:

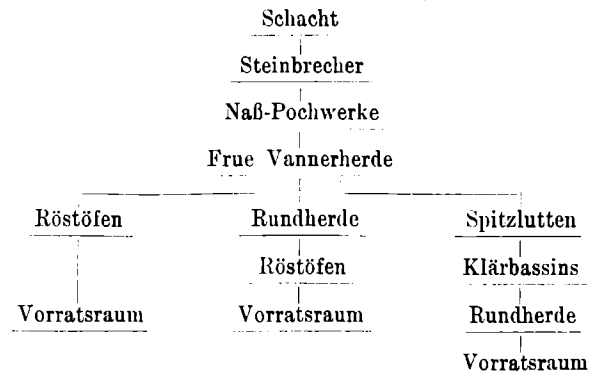
Von der horizontalen Antriebswelle *W* des Kegelmantels wird durch ein Kegelrad *K* eine stehende doppelt gekröpfte Welle *v* angetrieben, welche mit den beiden Bürstenführern *f* so verbunden ist, daß diese bei Drehung von *v* sich hin und her bewegen. An der Welle *v*, resp. an den Führern *f*, sitzen je zwei Bürsten *B*, deren jede je einen Herd bedient. Die den Rundherd verlassende Bergetrübe wird mit Schöpfrädern gehoben und fließt in Gerinnen einer großen Anzahl weiterer Rundherde zu, wo sich immer wieder derselbe Vorgang abspielt und eine bis ins kleinste genaue Trennung vollzieht. Selbst für das nun endgültig ablaufende Bergewasser, das eine Anzahl Bassins und Herde durchflossen hat, finden sich einige hundert Meter weiter im Tale noch zweimal die gleichen Apparate, so daß der Trübe jedes geringste Erzpartikelchen entzogen wird. Die Leistung beträgt 100 t per Tag. Der Preis der Tonne Zinnerz beträgt 119 £. Der Antrieb der Herde, Schöpfräder u. s. w. erfolgt durch einfache Mühlenräder, die mit Grubenwasser getrieben werden. Auf ihrer Welle sitzen kleine Zahnräder, die in große eingreifen und so eine langsame Bewegung der Herde bewirken. Die große Anzahl Herde, Klärbassins u. s. w. stehen alle im Freien, arbeiten selbsttätig Tag und Nacht und bedürfen nur einer Bedienung zum Ausstechen des Erzschlammes aus den Bassins. In einem Schacht werden täglich 200 t Erz gefördert. Die Belegschaft für drei Schächte ist 600 Mann. Der Lohn (nach Tonnen bezahlt) durchschnittlich $6\frac{1}{2}$ sh.

Die Dolcoath mine.

Die Dolcoath mine ist eine der ältesten Zinngruben und arbeitet jetzt 150 Jahre in vollem Betriebe. Früher wurde bis zu einer Tiefe von 780 Fuß auf Kupfererze gebaut. Sie besteht aus fünf Schächten, ein sechster ist im Bau. Die Namen der Schächte sind: Stray Park, Engine, Harriet, Newsump, William. Der erste ist 2340 Fuß tief. Die Förderzeit von Sohle bis Hängebank ist $2\frac{1}{2}$ Minuten. Der Newsump-Schacht ist 2910 Fuß tief. Die Grube hat monatliche Unkosten von 738 000 £. Abbildung 35 gibt einen Überblick über die Schächte und die vorhandenen Gänge. Der Hauptgang main lode geht ziemlich vertikal in die Tiefe und biegt bei 750 Fuß um, um in flacher Richtung weiter fortzusetzen. Bei 750 Fuß Tiefe trifft ihn der Engine-Schacht, der hier besonders behandelt werden soll. Der Schacht ist gebrochen. Er ist bis zu genannter Tiefe seiger und geht dann dem main lode folgend als flacher Schacht weiter bis zu einer Tiefe von 2640 Fuß. Die Abstände der einzelnen Gezeugstrecken voneinander sind sehr verschieden, etwa 60 bis 100 Fuß. Die in der Skizze gestrichelte Linie bedeutet die Grenze zwischen Schiefer und Granit. Der Abbau ist eine Art Firstenbau, jedoch in großem Maßstabe, entsprechend der Gangmächtigkeit. Es werden große — dem Salzbergbau ähnliche — Weitungen hergestellt, etwa 20 bis 30 m hoch, 40 m

lang und 25 m breit. Infolgedessen findet man beträchtliche Zimmerung. In den Weitungsräumen findet man Stempel, die man hier schon mehr Balken oder Bäume nennen muß, von 40 cm Durchmesser, die mit Zapfen ineinander gesteckt werden. Das Erz findet sich im Granit ganz fein und dicht eingesprengt und enthält zirka 57% Zinn. Außerdem findet sich der Cassiterit in guten Kristallen, Zwillingen, Pseudomorphosen nach Quarz und Orthoklas und in zartfaserigen, konzentrisch verschiedenfarbigen Aggregaten als sogenanntes Holz-zinn. Die Gewinnung erfolgt durch Schießen mit Dynamit. Die Bohrlöcher werden etwa sechs Fuß tief getrieben und entweder mit Hand- oder mit Brandtschen Bohrmaschinen hergestellt. Leitungen für komprimierte Luft gehen nach allen Abbauen. Wird nach unten gebohrt, so besorgt ein Mann im Sitzen das Umsetzen, während zwei Mann stehend abwechselnd mit schwerem Fäustel zuschlagen. Ein reichlicher Verbrauch von Holz ist erforderlich, da sich bei der Mächtigkeit der Gänge nicht genügend Berge zum Versatz ergeben. Die Förderung aus den Abbauen geschieht durch Rollen auf den Strecken durch Hunde mit Hand. Die Grube ist sehr wasserreich. Die Gezeugstrecken sind bis 2 m hoch und 2 m breit und gut in Holz ausgebaut. Die Temperatur ist infolge der Tiefe sehr hoch, so daß die Leute zum Teil nackt arbeiten. In den Abbauen wird eine Staubeentwicklung durch Spritzen mit Wasser verhindert. Das Geleucht besteht aus Kerzen von zwei Stunden Brenndauer, die in einen Klumpen feuchten Lehm gesteckt werden, den man durch einfaches Andrücken am Schachthut, am Streckenstoß, Hund oder dergl. befestigen kann. Es wird in drei Drittelschicht Tag und Nacht gearbeitet; um 6, 2 und 10 Uhr wechselt die Mannschaft. Die Belegschaft besteht aus 700 Mann; Lohn 5 bis 7 sh. Der Engineschacht ist gebrochen, hat zwei Trümer, die 1 m lang und 60 cm breit sind, und Tonnenförderung. Eine Fördertonne faßt zwei Hunde à 1 t. Die Tonne gleitet — am Rundseil hängend — auf Schienen in die Tiefe. Die Fördergeschwindigkeit ist 8 m per Sekunde. Die Mannschaft fährt in einem tonnenähnlichen, zwei-etagigen Gestell ein, das etwa die Form eines Schilderhauses hat, und vorn durch Gitter verschlossen ist. Das Gestell (jede Etage) ist 190 cm hoch und 60 cm breit, 1 m tief. Vier Mann müssen sich in eine Etage zwängen. Wenn der Schacht in größerer Tiefe flach wird, liegt man im Gestell auf dem Rücken. Die Einfahrt strengt ziemlich an durch das mit großer Schnelligkeit stattfindende Passieren von Schienenköpfen, Unregelmäßigkeiten des Schienenstranges usw. Auf den anderen Schächten findet die Förderung in einem einzigen vorhandenen Trume statt, so daß nur eine Tonne im Schachte geht. Die Fördermaschinen sind alte kornische Balanciers, indem das eine Gestänge an die Kurbel angreift, die mit der Fördertrommel auf einer Welle sitzt, während das andere Gestänge als Kolbenstange dient. In gleicher Weise arbeiten auch die Pumpen mit Doppelzylinder und mächtigen Balanciers. Sie heben etwa 800 t per Minute. Eine große Kompressoranlage dient zur Ver-

sorgung der Bohrmaschinen für sämtliche Gruben. Der Gang der Aufbereitung (siehe Schema) ist im wesent-



lichen der gleiche wie bei der Basset mine. Die Apparate sind ebenso eingerichtet wie die dort beschriebenen. Für jeden Schacht gibt es etwa 40 Herde. Eine Tonne Zinnerz kostet hier 118 £, ab Hütte 190 £. Die tägliche Produktion ist 700 t Erz.

Die East Pool mine.

Die Anlage besteht aus drei Förderschächten und der 2 km abgelegenen Aufbereitung. Die Schächte sind hier seiger 2190 Fuß tief. Die sechs vorhandenen Gänge haben ein Einfallen von 50° gegen Süden. Die sonstigen geologischen und Grubenverhältnisse sind die gleichen wie bei obigen Gruben. Nur finden sich hier außer Zinnerz noch manchmal Wolframit, Arsenkies und Eisenerz. Bei zwei Schächten geschieht die Förderung durch alte kornische Maschinen, bei dem dritten, neueren Schachte durch eine moderne Dampfmaschine mit zylindrischen Trommeln. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt hier zwischen 3 und 12 Fuß, die bisher größte erreichte Mächtigkeit ist 20 Fuß. Jeder Schacht fördert 45 t in acht Stunden. Die Schichteneinteilung ist die gleiche wie bei der Dolcoath mine. Die Aufbereitung, die wegen der günstigen Wasserverhältnisse abseits im Tale liegt, kann 200 t im Tag bewältigen. In der Nähe des Schachtes liegt nur der Steinbrecher. Von diesem aus fällt das Gut in Trichter und wird von hier mit elektrischer Bahn nach der Aufbereitung gebracht.

Die Hunde werden dort in Vorratstrichter gekippt, von denen das Gut (aus Zinnerz, Wolframit, Eisenerz, Arsenkies und Bergen bestehend) nach den Pochwerken abrutscht. Außer den üblichen kornischen Pochsätzen ist auch eine neuere Anlage, die sogen. new marrikstamps vorhanden, die mit Dampf angetrieben wird. Die Pochstempel werden durch Übertragung einer Kurbel von einer Welle angetrieben, nach Art einer Kolbenstange. Die Führungsstange besteht aus zwei innerhalb eines Zylinders durch ein bewegliches Glied verbundenen Teilen, so daß sich die Pochschuhe, trotz der Kurbelbewegung in einer Vertikalen bewegen. Die Pochsohle ist an der Vorderseite durch ganz feine Gitter abgeschlossen, durch welche das feingepochte Gut mit Wasser ausgespritzt wird. Vom Pochwerk gelangt das Gut auf Klassierkasten, die aus Trichtern mit ver-

schiedenen untereinander angeordneten Sieben bestehen, so daß die Trübe, je nach Größe des mitgeführten Kornes, in vier Sorten eingeteilt wird. Sodann geht die Trübe auf 24 Herde (Frue Vanner, und Wilfey tables); letztere sind Langstoßherde. Das Feinkorn geht auf Akmet-Rundherde, wie sie bei der Basset mine geschildert wurden. Hier wird das Erz von den Bergen getrennt und dann werden letztere einer weiteren genauen Trennung durch Schlammherde und Spitzluten unterworfen. Das Erz wird von hier in Röstöfen gebracht, wie solche auch bei der Dolcoath mine vorhanden sind, und so vom Gehalt an Arsen befreit. Zur Trennung der einzelnen Mineralien dient ein magnetischer Wetherill-Separator, der langsam, ruhig und gut arbeitet (Fig. 41 und 42). Der Apparat trennt drei Sorten von

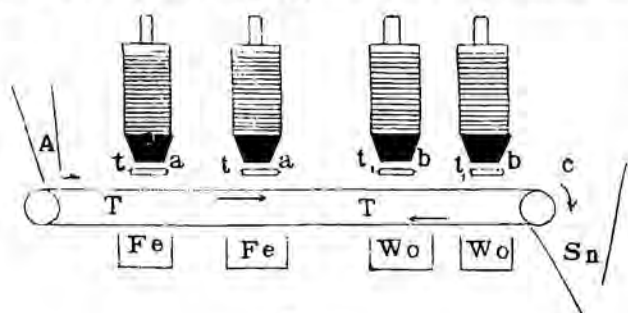


Fig. 41.

Erz; Eisenerz, Cassiterit, Wolframit. Er besteht aus vier magnetischen Polen, die ersten beiden mit 4 A, die zwei letzten mit 16 A. Der ganze Apparat ist staub- und windfrei in einem Glasgehäuse untergebracht. Das ganz feine Gut wird bei A aufgetragen und fällt auf ein glattes, straffes Linoleumtransportband T, das sich in der Pfeilrichtung von A nach c bewegt. Unter den magnetischen Polen befindet sich rechtwinkelig zum Transportband T ein schmales Transportband t, das sich in der Richtung von x nach y bewegt und zwischen Magnet und Band T ohne Berührung mit beiden hindurchläuft. Die Pole a, mit 4 A sind stark genug, um die Eisenerzteilchen an sich zu ziehen, die Pole b mit

16 A vermögen die Wolframteilchen anzuziehen. Das auf Band T aufgetragene Gut passiert die Pole a zuerst. Die Eisenpartikelchen werden von den Polen a angezogen, springen hoch, können aber nicht bis zum Pol gelangen,

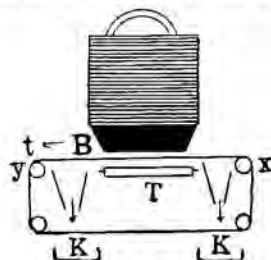


Fig. 42.

da das Band t dazwischen liegt. Sie bleiben also an dem Transportband t hängen und werden mit diesem fortgeführt, nach y zu. Haben sie die unmittelbare Nähe der Pole verlassen, so läßt auch ihr Bestreben, am Band t hängen zu bleiben nach und sie fallen etwa bei B ab in einen Trichter der alle Eisenerzteilchen im Gerinne K (Fe) sammelt. Zinnerz, da nicht magnetisch, und Wolframit, da 4 A nicht genügen, ihn anzuziehen, gehen unter den Polen a mit dem Bande T weiter und passieren nun die Pole b. Diese haben eine Stärke von 16 A und sind so stark genug, um den Wolframit anzuziehen, der in ähnlicher Weise wie oben der Siderit bei a, hier von dem Transportband t₁ nach dem Gerinne Wo geführt und hierin gesammelt wird. Das Zinnerz, völlig unempfindlich gegen Magnetismus, wird am Ende des Bandes T in Trichter c (Sn) ausgetragen. So trennt der Apparat ganz exakt die drei Mineralien, braucht äußerst wenig Kraft und Platz. Die getrennten Erze kommen von hier direkt nach den Vorratsräumen. Der geringe Ertrag an Eisenerz wird nicht verwertet.

Die Preise sind folgende:

1 t Wolfram (ab Aufbereitung)	£ 184	(ab Hütte 250)
1 „ Zinnerz „ „	„ 119	(„ „ 190)
1 „ Arsenkies „ „	„ 32	

Die gesamte Jahresproduktion an kornischem Zinnerze stellt sich etwa auf 6000 t. (Schluß folgt.)

Über elektrische Eisendarstellung.

Von Prof. Josef v. Ehrenwerth, Leoben.

Vortrag, gelegentlich der General- und Wanderversammlung des Berg- und Hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten in Klagenfurt, am 15. August 1907.

(Schluß von S. 4.)

Das zweite Verfahren, jenes des französischen Ingenieurs Heroult, ist auf den Werken der Firma Lindenberg & Co., G. m. b. H. in Remscheid, durch mehr als 1½ Jahre im Betrieb, auf anderen in Betriebsbeginn, so auf dem Werke der Firma Danner & Co. zu Judenburg, und mehrfach in Bauausführung.

Heroult benützt einen basisch zugestellten kippbaren Herd nach Art eines Wellmann-Schaukelofen gebaut, wie ihn Fig. 4 zeigt. An Stelle des Flammenstromes

tritt jedoch hier zur Heizung der elektrische Strom, welcher durch zwei durch das Gewölbe eingeführte, durch Nebenstromapparate in ihrer Höhenstellung regulierte Kohlenelektroden vermittelt wird. Diese werden so hoch überm Bad gehalten (angeblich 45 mm überm Metallbad), daß der Strom im Lichtbogen in die Schlacke und durch diese ins Metall übertritt, aus welchem er dann in umgekehrter Ordnung in die zweite Elektrode übergeht.

Ogleich die Charge vollkommen im elektrischen