

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Otto Freiherr von Hingenau,

k. k. Ministerialrath im Finanzministerium.

Verlag der G. J. Manz'schen Buchhandlung (Kohlmarkt 7) in Wien.

Inhalt: Ueber das Blei- und Silberwerk von Bottino in Toskana. — Ueber das Spectrum der Bessemerflamme. — Bergölgewinnung in Bóbrka bei Krosno in Galizien. — Ueber die Herstellung grosser Schraubenmuttern durch Guss. — Ueber fett-haltige Speisewässer für Dampfkessel. — Literatur. — Notizen. — Amtliches. — Ankündigungen.

Ueber das Blei- und Silberwerk von Bottino in Toskana.

(Nach der Revue universelle des mines, de la metallurgie etc.)

Das Werk von Bottino liegt im Norden von Toskana an der Grenze des ehemaligen Modena im Thale von Serravezza. Dieses Thal ist im Norden von der Kette der Apuaner Alpen beherrscht, welche Berge eine Höhe von circa 2000 Meter aufweisen.

Das eigentlich Bottino genannte Gebirge findet sich bei 2 Kilometer von dem Städtchen Serravezza.

Zur Rechten ergiesst sich der Wildbach Vezza, an dessen Ufern die Aufbereitungswerkstätten, die Hütten und Wohnungen des Directors und der höheren Beamten sich befinden. Eine gute Strasse geht durch das ganze Thal und bildet die Verbindung mit der 2 Kilometer entfernten Bahnstation Querzeta der Linie Pisa-Spezia.

Das Gestein, welches die Gebirge von Bottino bildet, gehört der paläozoischen Periode an (verrucano der Toskaner Geologen) und ist aus Glimmer- und Talkschiefern mit Quarzfels und Gneissen durchzogen zusammengesetzt. Der allein abgebaute Hauptgang hat sein Ausbeissen auf einem Abhange des Gebirges circa 300 Meter unter dem Gipfel des sogenannten Pizzo von Bottino. Er hat ein Hauptstreichen von N. O. nach S. W. mit einem Verflachen nach S. O. bei einem Winkel von beiläufig 55 Grad.

Er besteht aus einer quarzigen Gangart und Schiefen, ähnlich denen des Nebengesteins, aber theilweise zer- setzt und häufig von Eisenoxyd gefärbt.

Er enthält Bleischweif (galène a grains d'acier), kleinkrystallinischen und den seltener vorkommenden grosskrystallinischen Bleiglanz.

Der kleinkrystallinische Bleiglanz ist immer von Schwefelantimon, Fahlerz und Bournonit begleitet, und steht im Rufe grösserer Silberhaltigkeit, allein nach der Erfahrung und Analysen ist nur ein sehr kleiner oder fast gar kein Unterschied zwischen ihm und dem grosskrystallisirten Erze. Das letztere kommt mit Kupferkies, Eisenkies und Blende vor.

In den Geoden, welche man manchmal im Gange antrifft, findet man sehr schöne Krystalle von all diesen obgenannten Mineralien, sowie auch von dem hier häufig vorkommenden Haarspiessglanz.

Das Erz ist nicht regelmässig im Gange vertheilt, behält aber so ziemlich die gleiche Mächtigkeit bei. Eine grosse Kluft durchkreuzt den Gang und verwirft ihn zugleich um 1 1/2 Meter. Die Erze sind jedoch von verschiedenem Aussehen, so dass es nicht wahrscheinlich ist, dass der jenseits der Kluft befindliche Gang eine Fortsetzung des ersteren sei, wie man häufig behauptete.

Geschichte des Bergbaues von Bottino.

Die Geschichte dieses Bergbaues ist beinahe dieselbe aller Gruben von Toskana.

Gekannt und ausgebeutet von den Etruskern, später von den Römern, wurde er bis zum Mittelalter verlassen, und erst von Cosmus I. von Medici, der deutsche Ingenieur kommen liess, im Jahre 1542 wieder aufgenommen.

Wegen der Isolirtheit der Grube liess er auf einem benachbarten Plateau für die Arbeiter das Dörfchen Galena bauen.

Im Jahre 1580, unter der Regierung Ferdinand I., wurden die Arbeiten eingestellt und zwar sehr wahrscheinlich wegen der grossen Schwierigkeit, das Silber aus dem viel Gangart haltenden Erze darzustellen.

Die Ingenieure kamen deshalb sogar in eine ge- gerichtliche Untersuchung, da man sie beschuldigte, das Silber entwendet zu haben.

Von dieser Zeit an spricht kein historisches Docu- ment mehr von diesem Bergbaue, bis im Jahre 1829 eine livorneser Gesellschaft unter dem verstorbenen Advocaten Sansoni wieder denselben aufzunehmen versuchte.

Eine erste Summe von 30.000 flor. Lir. (25.000 Fres.) war sogleich erschöpft, da man die ausschliessenden und nicht mehr zahlen wollenden Mitglieder befriedigen musste, es wurde daher ein neues Capital von 100.000 flor. Lir. unterzeichnet und derartig reformirt begann die Gesell- schaft die Arbeiten.

Man versuchte, um die reicheren Erze nutzbar zu machen, sie in das jenseits der Vezza gelegene benachbarte Dorf Ricosina zu transportiren und nach einer vorläufigen Röstung daraus das Silber mittelst Amalgamation zu gewinnen.

Diese Methode gab jedoch so schlechte Resultate, dass man genöthigt war, die Arbeiten neuerdings einzustellen.

Ein Mitglied der Gesellschaft hatte jedoch nach Frankreich Erzproben zur Untersuchung geschickt, deren Resultate so befriedigend ausfielen, dass die Gesellschaft Muth fasste und das Capital auf 416.000 fl. erhöhte, und im Jahre 1836 also reconstruirte und als anonyme Gesellschaft unter dem Namen Società di Bottino bis 1841 bestand.

Seitdem hat sie ihr Capital auf 554.400 flor. Lir. erhöht und zwar ist es in 600 Actien vertheilt.

Gegenwärtig besitzt die Gesellschaft:

1. einen fast ganz aufgeschlossenen Bergbau, mit Förderdampfmaschine;
2. einen Prensberg von mehr als 1 Kilometer Länge für den Transport der Erze;
3. am Endpunkte desselben einen Schoppen von 16 Meter Breite und 40 Meter Länge, wo später alle Scheidearbeit stattfinden wird;
4. eine Aufbereitungswerkstatt mit den zweckmässigsten Apparaten;
5. eine schöne Hütte mit allen nöthigen Oefen und Apparaten;
6. endlich die Wohnungen des Directors, der Beamten, die Werksschmiede und Tischlerei, Magazine für Holz und Blei und schliesslich sechs grosse Depots für Kohlen und Coaks.

In ihrer gegenwärtigen Organisirung besitzt die Gesellschaft einen der reichsten Bergbaue Italiens, und es erübrigt nur noch, einige Details über die dortigen Verhältnisse zu geben.

Gänzlich von den Arbeiten des Alterthums und Mittelalters abstrahirend ist nur der aus der letzteren Epoche stammende Stollen, genannt la Redola, zu erwähnen.

Derselbe liegt 35 Meter unter dem Ausbeissen, ist von sehr kleinen Dimensionen, 1 Meter hoch am First, 60 centim. und an der Sohle 80 centim. breit und durchgehends Schlägel- und Eisenarbeit, wie es noch vielfache Spuren zeigen.

Gegenwärtig liess die Gesellschaft diesen über 100 Meter langen Stollen erweitern. Die jetzigen Arbeiten begannen da, wo die Redola den Erzgang anfuhr; er wurde nach rechts und nach links verquert, die eine Strecke hiess nach dem Gründer der Gesellschaft galeria Sansoni, die andere nach dem damaligen Präsidenten galeria Orsini.

Diese Namen sind auch den beiden durch die Kluft getrennten Gängen geblieben, von denen der von N. nach O. gehende Gang Sansoni, der von S. nach W. gehende Gang Orsini heisst.

Der Aufschluss fand vom Niveau der Redola herab durch zwei auf den äussersten Enden des Ganges befindliche Schächte statt. Der Schacht Sansoni gab zuerst gute

Resultate, während beim Schacht Orsini sich der Gang verengte, weshalb man wahrscheinlich den Stollen Paoli 60 Meter tiefer anschlug.

Im Jahre 1850 war derselbe nach zehnjähriger Arbeit beendet und dient zur Förderung und Wasserlösung.

Im Jahre 1857 wurde 125 Meter unter dem Stollen Paoli die galeria dei due canali angelegt, welche in einer Länge von 700 Meter den Gang treffen soll und dann die Hauptförderstrecke des gesammten Werkes bilden wird.

Der Hauptschacht Pozzo della Speranza wurde im Jahre 1860 begonnen und 1865 beendet: er folgt dem Gange und hat eine Tiefe (nach der Tonnlage gemessen) von 155 Meter. Er durchfährt 6 Horizonte zwischen Paoli und due canali und im Niveau des erstern befindet sich seine zweicylindrige horizontale Förderdampfmaschine von 10 Pferdekraft.

In der Grube sind 80 Arbeiter vor Ort, die sich in der zehnstündigen Schicht circa 1 Fr. 50 Cent. verdienen, sich jedoch davon Geleuchte und Pulver zahlen müssen, welcher Abzug 8—10 Centimes ausmacht. Die Werkzeuge allein besorgt die Gesellschaft.

Die Förderer und Handlanger verdienen nur 1 Fr. 20 Cent. bis 1 Fr. 25 Cent., und sind deren 20.

Seit dem Jahre 1861 besteht auch eine Hilfskasse für die Arbeiter, damals die erste in Toskana.

Scheidung der Erze.

Die Erze, wie sie von der Grube kommen, werden einer Handscheidung unterzogen, die Wände werden von der Hauptmasse abgedeckt und mit Fäusteln zerschlagen, das Mittlere und Feine passirt eine Klaubwäsche.

Dieselbe besteht aus einem concaven Eisenblech von 5 Millim. Dicke, welches Löcher von 1 centim. Durchmesser hat und auf einem hölzernen Rahmen von 2 Meter Länge und 1.3 Meter Breite befestigt ist, und zum Theile in ein Wasserreservoir taucht.

Die grössten Stücke werden von 2 Arbeitern gewaschen, die sie mit Rechen gegen sich ziehen und auf den gegitterten Fussboden fallen lassen, auf dem sie stehen, und wo ein Waggon sie aufnimmt und den Scheidern zuführt.

Das im Bassin befindliche Feine wird zweimal in der Woche herausgenommen und mittelst einer Trommel nach der Korngrösse in vier Kategorien geschieden.

Die so geschiedenen Graupen werden auf Setzsieben (cribles à secousses) und die Schliche auf 2 Doppelheerden (tables jumelles) angereichert, welche Arbeiten von Mädchen verrichtet werden.

Die Erze, sowohl jene, welche von der ersten Scheidung herrühren, als auch die mittleren unter dem Gitter zurückgehaltenen und die Graupen der Siebe werden in drei Classen getheilt:

1. Das Reiche, wenn es in grossen Stücken ist, mit wenig Gangart, im Mittel 40% Blei haltend;
2. das gewöhnliche Erz, bestimmt gepocht und gewaschen zu werden, hält im Mittel 8% Blei;
3. das Taube, welches auf die Halde geworfen wird.

Diese Manipulationen beschäftigen an der Stollenmündung bei 40 Personen, nämlich: 10 Arbeiter, 25 Jungen und 5 Mädchen. Die Männer verdienen per Tag 1 Fr., die Jungen je nach Alter und Geschicklichkeit 28—70 Cent. und die Mädchen 56 Cent.

Das zum Waschen und für die Apparate nöthige Wasser ist Grubenwasser, welches jedoch seines spärlichen Zuflusses halber in kleinen Teichen gesammelt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber das Spectrum der Bessemerflamme.

Im vorigen Jahrgange der „östr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ erschienen mehrere Aufsätze über die Anwendung der Spectrolyse beim Bessemerprocess und über die Deutung des Spectrums der Bessemerflamme.

Es entspann sich ein Streit, ob das Spectroskop als Indicator der fortschreitenden allmäligen Entkohlung des Roheisens beim Bessemerprocess angenommen werden könne oder nicht, und ob die Linien des Spectrums der Bessemerflamme dem Kohlenstoffe oder anderen Elementen des Roheisens zuzuschreiben seien.

In der preussischen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, XVII. Band, 2. Lieferung pag. 117, wurde nun von Dr. H. Wedding in Berlin eine Abhandlung: „Das Spectrum der Bessemerflamme“ veröffentlicht, welche die in der östr. Zeitschrift aufgeworfene oben berührte Frage zu einer Art von Abschluss gebracht hat, weshalb in gedrängter Kürze das Wesentlichste aus der Abhandlung des Hrn. Dr. Wedding in diesen Zeilen wiederholt werden möge.

Schon seit Roscoe's Untersuchungen beschäftigte man sich mit den wissenschaftlichen Erklärungen für das Bessemer-Spectrum charakteristischen Erscheinungen.

Man glaubte, dass Kohlenstoff oder Kohlenstoff-Verbindungen (Kohlenoxyd) eine wesentliche Rolle darin spielen müssen. Vergleichende, aber resultatlose Untersuchungen machte zuerst Watt.

Ihm schloss sich mit gründlichen Untersuchungen Professor Lielegg an. Beide suchten die Abweichungen von den Kohlenstoffspectren, mit welchen sie das Bessemer-spectrum verglichen, nicht darin, dass letzteres überhaupt kein Kohlenstoffspectrum sei, sondern in den verschiedenen Bedingungen der Bildung.

Es lag am nächsten, dem Kohlenstoff oder dessen Verbindungen die Entstehung der charakteristischen Linien im Bessemer-spectrum zuzuschreiben. Ist doch der Kohlenstoff gerade der Körper, auf dessen Oxydation der Erfolg des ganzen Bessemerprocesses beruht, und Lielegg macht mit Recht darauf aufmerksam, dass ein so beständiges Spectrum, wie dasjenige sei, welches vom Beginn der Kochperiode bis zum Schlusse des Processes sich zeige, kaum einem andern Körper als dem Kohlenoxyde oder Stickstoff zugeschrieben werden könne, und dass, da Stickstoff weder beim Verbrennen seiner Verbindungen ein Spectrum gebe, noch ein solches beim Verbrennen stickstoffreicher Körper in atmosphärischer Luft erhalten werde, nichts übrig bleibe, als es vom Kohlenoxydgas

herzuleiten. — Einen ferneren Beleg dafür sah Lielegg darin, dass die dem Bessemer-spectrum charakteristischen Liniengruppen sich, wenn auch weniger entwickelt, in dem Spectrum der Kohlenoxydgasflamme zeigten, welche beim Anheizen der Retorte vermittelst Holzkohlen und Coaks auftreten.

Auch Roscoe, Watt und Andere zweifelten nicht an der Richtigkeit dieser Erklärung. Schienz fand ihre Bestätigung darin, dass auch andere wesentlich Kohlenoxyd-gas haltende Flammen nahe oder ganz übereinstimmende Spectra geben, z. B. die Tümpelflamme und die Gichtflamme der Hohöfen, die Gichtgasflamme in den Winderhitzungs-apparaten, die Flamme des englischen Feinfeuers.

Auffallend musste es trotz aller dieser, für das Auftreten eines Kohlenoxyd-gas-Spectrums beim Bessemer-sprechenden Hypothesen freilich immer bleiben, dass es nicht gelingen wollte, durch Verbrennung eines reinen Kohlenoxydgases im Sauerstoffstrom ein charakteristisches Spectrum zu erzeugen. Man erhält bekanntlich immer nur ein continuirliches Spectrum, in welchem der grüne und blaue Theil besonders entwickelt sind.

Auch der Vergleich, welchen Watt zwischen dem Bessemer-Spectrum und dem Spectrum eines elektrischen Funkens im Kohlenoxyd-Vacuum anstellte, ergab keinerlei Aehnlichkeit beider. Eine andere auffallende Thatsache, welche indessen nur scheinbar gegen die Annahme eines Kohlenoxydspectrums beim Bessemerprocess spricht, ist die Nichtübereinstimmung des Spectrums der Bessemerflamme mit anderen bekannten Kohlenstoffspectren, ja der gerade Gegensatz in Bezug auf die Abschattirung der Liniengruppen, welche beim Bessemer-spectrum von rechts nach links, bei den anderen Kohlenstoffspectren von links nach rechts stattfindet, so dass also beim ersteren die hellste Linie rechts, d. h. am meisten abgelenkt liegt. Dieser Gegensatz wurde von Watt bei der Untersuchung des Spectrums gefunden, welches bei der Verbrennung von einem Gemisch von ölbildendem Gase und Sauerstoff im Knallgasgebläse erhalten wird, und von Lielegg selbst bei dem Vergleich mit den Spectren des Leuchtgases, Elyals und des Cyans, woraus Lielegg den Schluss zog, dass das Spectrum einer Kohlenoxydflamme als ein ganz eigenthümliches, nämlich als das des glühenden Kohlenoxydes, nicht als das des Kohlenstoffes zu betrachten ist. Brunner, jetzt Lehrer an der Eisenhütten-schule in Leoben, machte zuerst auf das Trügerische dieser Schlussfolgerungen aufmerksam und wies darauf hin, dass das Spectrum der Bessemerflamme im Wesentlichen dem Mangan und Eisen, nicht den Kohlenstoff angehöre, er machte darauf aufmerksam, dass der Unterschied, welchen Lielegg in der höheren Temperatur der Bessemerflamme suchte, unmöglich zulässig sei, weil sonst angenommen werden müsse, dass beim Verbrennen eines Gemenges von reinem Kohlenoxyd und Sauerstoff eine geringere Temperatur erzeugt werde, was unwahrscheinlich sei, und weil sicher diese letztere Temperatur höher sein müsse, als diejenige, welche beim Anwärmen der Birne entstehe, während doch auch da die charakteristischen Linien nach Lielegg hervortreten. Er wies zuerst darauf hin, dass die als charakteristisch für Kohlenoxyd-gas angesehenen Linien diesem aus den oben angeführten Gründen schwerlich angehören können, dass sie vielmehr von anderen im Roheisen enthaltenen Stoffen herrühren

langen, 4—5 Klafter hohen hölzernen Brücke (ähnlich der früher bezeichneten) die Agendorfer Häuser und erreicht die zwischen diesem Dorfe und der Südbahn liegenden Weingärten, beschreibt durch dieselben einen grossen Bogen, läuft dann in nächster Nähe des Südbahngeleises mit diesem parallel 350 Klafter und mündet schliesslich auf einer 80 Klafter langen Holzbrücke, gleicher Construction wie die früher besprochenen 2 Brücken, 2 $\frac{1}{2}$ Klafter oberhalb des Südbahngeleises in die Station Agendorf ein, wo die Kohlen mittelst einer schiefen Ebene in die Südbahn-Waggons eingeladen werden. Die erwähnten langen und schwierigen Brückenbauten waren durch den Umstand bedingt, dass die Grundeigenthümer zur freiwilligen Ueberlassung der entsprechenden Grundparcellen nicht zu bewegen waren und die Durchführung der gesetzlichen Expropriation eine längere Zeit erfordert hätte, weshalb der Pächter des Brennberger Kohlenbaues, Herr Heinrich Drasche, sich zu dem Opfer eines namhaft kostspieligeren Baues entschloss, um die Eröffnung der Bahn noch im Jahre 1869 zu ermöglichen.

Es wurde Eingangs erwähnt, dass die Brennberger Agendorfer Kohlenbahn eine Bremsbahn sei, es soll hierzu noch bemerkt werden, dass das Gefälle derselben durchschnittlich $\frac{1}{40}$ betrage, dass die einzelnen Kohlenzuges bis aus 20 Wagen bestehen, welche je 30 Ctr. Kohlen fassen und auf Hartgussrädern (aus der Ganzschen Fabrik in Pest) laufen, während auf dem Bremsberge nur je 10 Wagen auf einmal herabgebremst und, je nach der Stärke der Pferde, 5—9 leere Wagen durch ein Pferd bahnaufwärts transportirt werden. Die Bahn selbst hat eine Geleisweite von 36 Zoll und gewalzte eiserne Vignol-Schienen im Gewichte von 5 Pfd. per Current-Klafter. Der Bau der ganzen Bahn wurde in einem Jahre ausgeführt.

Die Kohlenbahn von Fohnsdorf zum Stationsplatze Zeltweg der k. k. pr. Kronprinz Rudolf-Bahn verbindet die Fohnsdorfer Kohlenbergbaue mit der genannten Bahn und mittelst eines vom Stationsplatze Zeltweg ausgehenden, schon früher ausgebauten Bahnflügels mit der Hugohütte in Zeltweg. Der Verwaltungsrath der steierischen Eisen-Industrie-Gesellschaft, welcher die Kohlenbaue in Fohnsdorf und die Hugohütte in Zeltweg seit April v. J. gehören, hat die volle Bedeutung einer Eisenbahnverbindung zwischen dem Kohlenwerke in Fohnsdorf und der Rudolfsbahn einerseits, andererseits aber mit dem Eisenwerke in Zeltweg erkannt und die schnelle Ausführung dieser Kohlenbahn im Juli v. J. beschlossen.

Die Durchführung dieses Beschlusses schritt so rasch vor, dass die Begehungs-Commission über Einschreiten vom 26. Juli v. J. schon am 12. August stattfand, und dass, obwohl die nöthigen Grundparcellen erst im gesetzlichen Expropriationswege erworben werden mussten, und ungeachtet der frühe und starke Schneefall in Steiermark Anfangs November den Fortgang der Bauarbeiten sehr schädigte, der Eröffnung dieser Bahn im Monate Februar d. J. kein Hinderniss entgegensteht; nur der Ausbau der letzten Abzweigung vom Josef-Schacht zum Antoni-Schachte, welcher letztere erst abgeteuft wird, ist für das nächste Frühjahr vorbehalten. Diese Bahn ist eine Locomotiv-Eisenbahn, nach den Profilen der k. k. pr.

Kronprinz Rudolf-Bahngesellschaft hergestellt und wird ihr Betrieb auch von dieser Bahngesellschaft, mindestens in den nächsten zwei Jahren, besorgt werden.

Die Bahn übersetzt nach ihrem Ausgange vom Stationsplatze Zeltweg der Rudolfsbahn die von Leoben nach Judenburg führende Reichsstrasse, wendet sich dann in der Ebene des breiten Murthales in gerader Richtung gegen das linkseitige Gehänge dieses Thales, dreht sich zunächst des Gehänges bei Sillweg mittelst eines grösseren Bogens gegen Westen und erreicht, nunmehr in paralleler Richtung mit dem Gehänge des Thales laufend, in 2.700 Klaftern der Hauptbahn mit einem 250 Klafter langen Seitenflügel den Lorenzi-Schacht, gelangt unterhalb Dinzensdorf und Fohnsdorf vorbei nach weiteren 550 Klaftern zum Josef-Schachte, welcher mit der Hauptbahn gleichfalls mittelst eines 250 Klafter langen Seitenflügels in Verbindung steht, und wird endlich unterhalb Dietersdorf weiterlaufend und mit 800 Klaftern den Antoni-Schacht erreichend enden; die ganze Bahnlänge wird demnach an 4.500 Klafter betragen.

Der Bau dieser Bahn hatte wohl, mit Ausnahme vieler Wegübersetzungen und der Aufdämmungen bei den Abzweigungen zu den einzelnen Schächten, keine Schwierigkeiten zu überwinden, der Umstand jedoch, dass zwischen der Beschlussfassung, den Bau in eigener Regie auszuführen, und der Eröffnung dieser Locomotiv-Eisenbahnstrecke nur ein Zeitraum von kaum 6 $\frac{1}{2}$ Monaten liegen wird, wobei noch theilweise die Bauzeit in 3 Wintermonate fiel, und dass in diesem Zeitraume auch alle gesetzlichen Bedingungen erfüllt und die Baumaterialien (Schwellen, Schienen etc.) beschafft werden mussten, gibt Zeugnis, dass die Ausführung dieses Eisenbahnbaues mit aller möglichen Energie in Angriff genommen und vollendet wurde.*)

Ueber das Blei- und Silberwerk von Bottino in Toskana.

(Nach der Revue universelle des mines, de la metallurgie etc.)

(Fortsetzung und Schluss.)

Transport der Erze.

Ehemals wurde der Erztransport mittelst eines verbesserten Sackzuges vorgenommen, eine Methode, welche bei dem damals beschränkten Betrieb ganz praktisch war.

Als jedoch mit den Jahren die Erzeugung anwuchs, so genügte jenes einfache Transportmittel nicht mehr und die Gesellschaft entschloss sich daher 1861 grosse ortsfeste Prensberge zu bauen. Man fing im August 1861 mit dem Baue derselben an und beendete ihn im Juli 1862.

Der höher gelegene geht vom Mundloch des Stollens Paoli gegen den Stollen due canali mit einer Länge von

*) Das wäre schon wegen der verfassungsmässigen Behandlung des Voranschlags nicht so schnell gegangen, wenn Fohnsdorf ein Staatswerk geblieben wäre; die Anträge hiezu fehlten aber damals auch nicht!

306 Meter und einer Neigung von 22°. Der tiefere Prensberg, welcher später allein im Betriebe sein wird, geht vom Mundloch des Stollens *due canali* gegen die Aufbereitungswerkstätten.

Er geht durch 2 Tunnels und hat eine Länge von 800 Meter bei einer Neigung von 13°. Beide Prensberge haben einen doppelten Schienenstrang mit einer Geleisweite von 60 Centimetern. Von 5 zu 5 Meter auf der Strecke angebrachte Gleitrollen vermindern die Reibung der Drahtseile auf dem Erdreich. Dieselben haben einen Durchmesser von 21 mm. bei der untern, und von 18 mm. bei der obern Strecke. Sie wickeln sich auf Seilscheiben von 3 Meter Durchmesser auf, die Pressscheibe hat 1.20 Meter Durchmesser.

Die Waggon sind von 3 mm. dickem Eisenblech auf Rahmen befestigt, die Räder von Schalguss. Jeder Waggon hat einen Rauminhalt von ein wenig mehr als einem halben Cubikmeter und fasst eine Tonne Erz.

Auf der oberen Strecke wird nur 1, auf der unteren aber 3 solcher mit Erz gefüllter Waggon herabgelassen und entweder leere oder mit Kohle und anderen nöthigen Dingen beladene Waggon heraufgezogen.

Zwei Pressenwächter und ein Gehilfe sind dabei beschäftigt, ein vierter Arbeiter ist unten beim Endpunkte der Bahn, und übernimmt die Waggon zur Weiterbeförderung.

In 12 Stunden können 20—25.000 Kilo Erz befördert werden, und sind die Totalkosten per Tonne Erz gegenwärtig 70 Cent. (künftig nach Auflassung der oberen Strecke nur 40 Centimes). Die ganze Anlage kostet incl. 30 Waggon bei 50.000 Frcs.

Aufbereitung der Erze.

Im Jahre 1836 wurde die Aufbereitungsanstalt erbaut. Sie bestand damals aus einem Pochwerke zu 12 Stämpeln, welches von einem Wasserrade getrieben wurde. Von den erzeugten Mehlen wurden die groben in 4 deutschen Schlämigruben, die Schliche und Schlamm auf 16 Doppelherden verwaschen.

Im Jahre 1845 wurde ein Quetschwerk und Stosssiebe gebaut, und glaubte man damals das Pochen der Erze ganz verlassen zu können, doch kam man im Jahre 1859 wieder darauf zurück.

Im Jahre 1861 wurden 2 convexe Drehherde gebaut. Gegenwärtig besteht das Etablissement aus:

1. ein Wasserrad von 15 Pferdekräften als Motor für
2. ein Quetschwerk mit 2 Cylindern von 40 Centimeter Durchmesser und 47 Centimeter Länge;
3. ein Pochwerk, 2 Sätze zu 5 Stämpel;
4. eine sich in einem Bassin von fließendem Wasser drehende Sortirtrommel;
5. 16 Siebe, davon 6 Setzpumpen, 2 mit doppelten Kolben, 3 grosse Cornwalliser Siebe und endlich 5 runde Siebe mit directem Stoss.

Das Erz (8% Blei) kommt zuerst in das Quetschwerk und wird dort durch ein Trommelsieb nach der Korngrösse sortirt, das feinste Korn kommt in mechanische Setzsiebe, deren Böden reich genug sind, um nach einer leichten Abwaschung in fließendem Wasser zur Röstung zu gelangen.

Die runden Handsetzsiebe arbeiten die mittleren, die grossen Cornwalliser Siebe die groben unregelmässigen Posten auf.

Alles, was beim Setzen nicht schmelzwürdig gefunden wird, kommt in das Pochwerk. Die gröberen Pochmehle passiren drei deutsche Schlämigruben, welche von vier Weibern bedient werden, und erfahren dadurch eine Anreicherung von beiläufig 20% Blei.

Die Schliche sammeln sich in den unmittelbar darauf folgenden Bassins an und werden in Doppelherden verwaschen. Man erhält reiche Schliche von 45—50% Blei. Endlich passiren alle Waschwässer noch ausserhalb des Etablissements eine Reihe von Bassins, in denen sich der Schlamm absetzt, der auf den beiden Drehherden verwaschen, einen reichen Schlich von 60—65% Blei und einen zweiten blendig-kiesigen Schlich gibt, der auf denselben Herden nochmals angereichert einen Schlich von 40% Blei und einen reichen Rückstand von 15—18% Blei gibt.

Das Personale dieser Aufbereitungswerkstatt besteht aus einem Aufseher mit 1500 Frcs. Jahresgehalt, 7 Arbeitern, 2 Jungen und 20 Weibern, im Ganzen 30 Personen.

Sie erzeugt jährlich 450—500 Tonnen aufbereitetes Erz mit einem Mittelhalte von 27% Blei. Davon sind beiläufig die Hälfte Siebgraupen, die andere Hälfte Schliche der deutschen Schlämigruben, Doppelherde und Drehherde.

Verhüttung der Erze.

Abgesehen von der früher in Ricosina üblichen sehr primitiven Röstung, wurden die Erze und reichen Schliche im Jahre 1836 nach dem auf der anderen Seite des Gebirges gelegenen Städtchen Pietrasanta transportirt, dort in einem Flammofen geröstet und in einem Krummofen verschmolzen.

Im Jahre 1846 baute jedoch die Gesellschaft eine grosse und schöne Hütte mit einem grossen doppelherdigen Röstflammofen, welcher aber schlechte Resultate gab, weshalb man im Jahre 1854 die Röstung in kleinen Roststadeln versuchte, und nachdem sich dieses System bewährte, im Jahre 1855 ähnliche grössere Röstöfen erbaute.

Die Röstung geht folgendermassen vor sich:

Der Boden des vorne unten offenen Ofens ist mit einem ersten Bett von alten Wurzelstöcken bedeckt, darauf kommt eine leichte Decke von Holzkohlen. Man schliesst einstweilen die vordere Oeffnung mit quergelegten Hölzern und legt dann eine Schicht von 3000 Kilogramm reichen Erzes in Stücken von 4—5 Centimeter Grösse. Hierauf kommt die zweite Schicht Brennmaterial, ungefähr 100 Kilo Coaks oder Holzkohlen. In die Mitte des Bettes bringt man einen senkrechten Holzpfahl ein, und legt auch radial von demselben gegen die Ofenwände längere Holzstücke. Darauf füllt man die zweite Lage von 3000 Kilo Erz. Die feineren Erzgraupen werden früher mit circa 8% Kalk zu einer Art Mörtel verbunden und so aufgegichtet. Hierauf wird der Holzpfahl herausgezogen, das Loch mit Holzkohlen ausgefüllt, um so eine Communication zwischen den Lagen Brennmaterial herzustellen.

Ist der Ofen voll, so schliesst man die vordere schon mit Holz verlegte Oeffnung durch ein leichtes Mauerwerk, indem man nur unten zum Anzünden des Rostes eine kleine Oeffnung lässt. Der Rauch entweicht durch seitliche senkrechte Schlitzte, welche sich hinten in einen kleinen unterirdischen Canal vereinen, der am Abhänge der Strasse ausmündet.

Die von der Schmelzung herrührenden Leche werden nach dem nämlichen System geröstet. Dieselben enthalten das von den Erzen herrührende Kupfer im concentrirten Zustande. Man lässt daher nach der Röstung, solange sie noch warm sind, einen schwachen Wasserstrom darüber fliessen, welcher den grössten Theil des Kupfers löst, woraus dann durch Cementation das Kupfer gefällt wird. Das erhaltene Cementkupfer wird in Marseille verkauft.

Die Röstung der Erze dauert 15—20 Tage; nachdem innen das Feuer ausgegangen ist, öffnet man das Mauerwerk der Arbeitsöffnung und nimmt das Geröstete heraus. Weit entfernt, dass dieselbe vollkommen sei, so ist sie doch genügend und sehr billig.

Das dabei beschäftigte Personale sind 4 Arbeiter, von denen Einer 1 Fr. 50 Cent. und drei 1 Fr. 12 Cent. Taglohn haben.

Diese vier Mann arbeiten mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage durch das ganze Jahr; sie genügen, um 7—800 Tonnen Erz und 250 Tonnen Bleistein zu rösten, füllen und entleeren die Oefen und führen mittelst einer kleinen Eisenbahn alle Röstproducte auf den Möllerboden.

Die Röstkosten sind im Mittel 5 Frs. per Tonne, worin Alles miteinbegriffen ist. Es sind 5 Erz- und 3 Lechröstöfen vorhanden, welche alle unter einem von Säulen und Bögen getragenen Dache stehen.

Die gerösteten Erze werden mit hältigen Schlacken, gerösteten Lechen, Treibrückständen, Ofensohlen reicher Bleiglätte, Bleifugstaub in zwei Krummöfen verschmolzen. Das Brennmaterial sind gegenwärtig französische Coaks, von denen die Tonne in Bottino 6 Frs. kostet.

Den nöthigen Wind liefert ein von einer Fourneyrorturbine getriebenes Gebläse mit 2 verticalen Cylindern und einem eisenblechernen Regulator.

Die Krummöfen haben von der Form bis zur Gicht eine Höhe von 3.25 Meter, es wird an der Formseite gegichtet. Die Oefen sind von feuerfestem Gesteine, welches aus quarzigem Talkschiefer besteht und aus dem benachbarten Dorfe Cardoso bezogen wird. Diese Steine sind ausser der unangenehmen Eigenschaft, Anfangs in der Hitze stark aufzuschwellen, gut. Man behilft sich gegenwärtig gegen diesen Uebelstand, dass man zwischen dem gewöhnlichen Mauerwerk und der feuerfesten Verkleidung einen Zwischenraum von einigen Centimetern lässt, den man später mit Schlacken und Schutt ausfüllt.

Die Oefen sind im Innern 55 Centimeter breit und 80 Centimeter tief, und die Sohle ist von der Form bis in die Mitte des fussrigen Vortiegels geneigt. Der letztere ist aus Gestübe, welches aus $\frac{1}{3}$ Coaksstaub, $\frac{1}{3}$ Holzkohle und $\frac{1}{3}$ eisenschüssigem Thon besteht, gut geschlagen.

Wenn der Ofen neu ist, oder auch nach einem längeren, durch eine grössere Reparatur bedingten Stillstande, wird derselbe ganz mit Brennmaterial gefüllt und Wind von sehr schwacher Pressung gegeben.

Man beginnt nach und nach, um eine Nase zu bilden, einige Körbe armer Schlacken aufzugeben.

Wenn sich die Nase bildet, legt man die wirkliche Düse von einem Durchmesser von 36 Millimeter ein und verstärkt den Wind.

Man gichtet dann das Brennmaterial gegen die Brust des Ofens und die Beschickung, der man zwei kleine Körbe Eisenschlacken zusetzt, gegen die Formwand.

Die Tonne dieser von einem benachbarten Eisenwerke bezogenen Schlacken kostet 5 Frs. und man verbraucht davon im Jahre 3—400 Tonnen.

Die sich im Vortiegel ansammelnden Schlacken müssen, da sie sehr klebrig sind, Anfangs häufig entfernt werden. Die nun häufiger kommenden Schlacken erfüllen den 40 Centimeter breiten Tiegel und werden mit einer Eisenstange in Scheiben abgehoben. Dabei vergrössert sich nach und nach der Vortiegel und fasst circa 1000 Kilogramme geschmolzene Masse. Nach beiläufig 12 Stunden erfolgt der Abstich. Man gibt sogleich in die im Stichtiegel befindliche Masse einen Hacken und lässt dieselbe durch 3—4 Stunden abkühlen.

Während dieser Zeit hebt man mit einem Male den um den Vortiegel befindlichen Schlackenkranz ab, reinigt das Innere von den zähen Schlacken und halbgeschmolzenen Stücken, füllt den Tiegel mit Coaksklein und lässt den bisher abgestellten Wind wieder an.

Ist der Stichtiegel erkaltet, so hebt man mittelst eines grossen, an einer Kette befestigten Hebels das Ganze aus demselben, gibt es auf einen Eisenkarren, und führt es auf einer Eisenbahn vor die Hütte, wo dann der Lech von den Schlacken geschieden wird. Das Blei bleibt in flüssiger Form im Stichtiegel zurück und wird mit eisernen Löffeln im Ingusse von circa 14 Kilogrammen geschöpft und der Cuppellation zugeführt.

Der von der Schlacke getrennte Lech wird auf die früher angeführte Weise geröstet.

Ein Abstich gibt im Mittel 250 Kilo Werkblei und 500 Kilo Lech. Die Schlacken halten $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ % Blei und 3—4 Tausendstel Silber.

Während des Zeitraumes vom 15. October bis 15. Juli wurden in einem Ofen 800 Tonnen Erz mit einem Halte von 27—38 Procent Blei verschmolzen.

Die Erze, welche im Mittel 30% Blei halten, haben nach der Röstung nur 26%. Im Krummofen erhält man nicht mehr als 16—18% Werkblei.

Die Werkbleie werden in einem Treibofen von 2.75 Meter Durchmesser mit fester Sohle und beweglichem Hut abgetrieben.

Der Ofen ist von gewöhnlichen und der von einem Eisenring umgebene Hut und die Feuerung von feuerfesten Ziegeln.

Die Sohle ist von einer Mischung von geriebenem Marmor, Thon und feuerfestem Stein. Man gibt ihr eine Dicke von 15 Centimetern, welche sich jedoch gegen den Rand hin vermindert. Düsen sind zwei von 26 Millimeter Durchmesser.

Gegenwärtig gibt man 9 Tonnen Werkblei (früher 10—12) auf, vermauert den Hut mit Mörtel, feuert an und zieht die auf dem Bleibade schwimmenden Unreinheiten ab. Nach zehnstündigem Heizen lässt man den Wind an.

Die Bleiglätte wird in eisernen, auf einem Wagen ruhenden halbkugelförmigen Kufen gesammelt.

Die schwarze und gelbe Glätte wird theils wieder aufgegeben, theils verfrischt, die rothe sorgfältig ausgegessen und in Handel gebracht. Die letzten mehr silberhaltigen Glätten kommen auch in den Krummofen zurück.

Das Treiben dauert beiläufig 48 Stunden. Nach 3—4 Tagen öffnet man den Hut, schmilzt das erhaltene Silber in einem kleinen Windofen um und giesst es darauf in Ingüsse von 15—16 Kilogramm. Die alte Sohle wird zerbrochen und wieder dem Krummofen zugeführt. Ein Trieb verbraucht 7—8000 Kilogr. Holz. Die mittlere Jahreserzeugung ist 700 Kilogramm Silber von einer Durchschnittsfeine von 970 Tausendstel; die grösste war im Jahre 1857 1200 Kilogramme.

Die Glätte wird in einem Flammofen verfrischt. Derselbe wird mit Lignit geheizt und verarbeitet in 24 Stunden 1500 Kilogramm Glätte. Er verbraucht dabei 1250 Kilogramm Brennstoff, von dem die Tonne loco Bottino 28 Frs. kostet. Zwei Arbeiter bedienen den Ofen und wechseln sich alle 12 Stunden ab. Sie erhalten für die zwölfstündige Schicht 1 Fr. 40 Centimes.

M. v. W.

Sprengmittel Dualin. *)

Dieser neue Sprengkörper hat in jüngster Zeit wieder mehrfache Verbesserungen, wie solche im Anfange bei jeder neuen Sache vorgenommen werden müssen, erfahren und kann man wohl mit Recht sagen, dass das Dualin derzeit ein für den Bergwerksbetrieb sehr empfehlenswerthes Sprengmittel geworden ist. In Folge seines billigen Preises und der entsprechend höheren Wirkung gegenüber Schwarzpulver gewährt es Ersparungen, die bei einem einzelnen Schuss schon Bedeutendes ausmachen, in der grossen Masse aber sehr in's Gewicht fallen, indem, während der Preis des Dualins nur etwa das Vierfache des Pulverpreises beträgt, seine Wirkung 6—8 Mal so gross ist. Ausser den directen Ersparnissen ist es auch in Bezug auf Zeitersparniss empfehlenswerth, da es immer nur in fertigen Patronen versendet wird und somit das Patronemachen von Seiten des Arbeiters erspart wird und derselbe bloss nöthig hat, die fertige Patrone in's Bohrloch einzuschieben. Durch das Benutzen fertiger Patronen sind denn auch die Kopfschmerzen beseitigt, welche durch das Anfassen und in den Mundbringen des Dualins dem Arbeiter wohl verursacht, dagegen mit Unrecht den Explosionsgasen zugeschrieben wurden. Auch kann die mit geübten Leuten arbeitende Fabrik die Patronen sorgfältiger, fester und gleichmässiger anfertigen lassen, als dies durch die Hand des Grubenarbeiters geschieht, der nur zeitweise diese Arbeit verrichtet. Die Patronen werden in verschiedenen Durchmesser, wie man sie bei den einzelnen Gruben benöthigt, jedoch in ziemlich gleichen Längen von 6—8" angeliefert. Benöthigt man zu einem Bohrloch eine grössere Länge, die

*) Der Erfinder des Dualins Herr C. Dittmar, Artillerie-Lieutenant a. D., hat seine Fabrik in Charlottenburg bei Berlin, und es hat dieselbe schon eine bedeutende Ausdehnung gewonnen.

sich durch ein Vielfaches der einzelnen Längen nicht herstellen lässt, so wird eine Patrone entweder durchgebrochen oder durchgeschnitten und stumpf an die andere Patrone angestossen.

An trockenem Ort wird die Zündung mit dem Halme, der am besten bis in die Patrone reicht, oder mit dem Raketchen vorgenommen; die Besetzung erfolgt in diesem Falle so wie bei gewöhnlichem Pulver.

An nassem Ort zündet man mit dem Zündhütchen und mit der Zündschuur; hier genügt es auch, an Stelle des Besatzes bloss Wasser aufzugiessen.

Wie schon früher erwähnt, ist das Dualin gerade für Steinkohle sehr gut verwendbar, indem es bei seiner bedeutenden Wirkung auch einen grossen Stückkohlenfall gibt. Bei der Anwendung in der Kohle ist nur Eines zu beachten, dass, um die volle Wirkung zu erzielen, es besser ist, Bohrlöcher von geringeren Weiten zu nehmen, damit die dem Dualin dargebotene wirksame Fläche eine grössere wird. Im Gestein scheint die Weite des Bohrloches weniger wesentlich zu sein. Sehr wichtig ist es, die Patrone bis auf den Boden des Bohrloches fest aufzustossen, um einen schädlichen Zwischenraum zu vermeiden, welcher der Wirkung hindernd im Wege ist und auch Veranlassung zu einer theilweise nur unvollkommenen Explosion geben kann.

In Oberschlesien sind in neuester Zeit von Herrn Dittmar selbst und auf einzelnen Gruben Versuche angestellt worden, die die besten Resultate ergaben; so auf den Borsig'schen Gruben in Biskupitz, wo das Dualin sich theilweise schon eingebürgert hat, und auf Königsgrube, deren lebhaftes Interesse für alle Neuerungen beim Grubenbetrieb bekannt ist. Dieses Werk war auch das erste in Oberschlesien, das vor Jahren mit dem Nitroglycerin und später mit dem Dynamit umfassende Versuche anstellte und auch ein mit der Anwendung von Nitroglycerin-Präparaten sehr vertrautes Personal besitzt. Ueberall, wo die Versuche in der Kohle gemacht wurden, ist der Beweis geliefert worden, dass das Dualin eine mehr allmälige und stossende, als plötzlich zerschmetternde Wirkung zeigt. Dies ist auch der Grund, weshalb es mit Vortheil beim Steinsalz-Bergbau in Stassfurt zu verwenden ist, wie solches die Versuche in Stassfurt zur Genüge darthaten.

Bei einem Versuche auf Hohenlohegrube (Alfredschacht) waren bei einem vorgeschränkten Orte in der Kohle drei Bohrlöcher angesetzt, und zwar in der Voraussetzung, dass Schwarzpulver verwendet würde. Die Bohrlöcher waren etwa 30" tief und wurde das eine am Stoss befindliche mit 8" Dualin = 3½ Loth besetzt und mit der Rakete geschossen. Hier wurde die Kohle in mächtigen Stücken herabgeworfen und riss der Schuss noch in den zunächst anliegenden derart hinein, dass es sich als unnöthig herausstellte, diesen noch zu besetzen und loszuschliessen. In derselben Grube wurden vor dem Pfeiler drei Löcher mit Dualin besetzt und hinter einander losgeschossen, dieselben warfen grosse Stücke ab und zerklüfteten die ganze Masse derart, dass einmal eine grössere Förderung und andererseits ein grösserer Stückfall erzielt wurde, als bei der Verwendung von Schwarzpulver; trotzdem betrug die verbrauchte Menge für die drei Schüsse bloss 8 Loth,