

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz **Caspaar**, Oberingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard **Donath**, Rector der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von **Ehrenwerth**, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Julius Ritter von **Hauer**, k. k. Oberbergrath und d. Z. Rector der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph **Hrabák**, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pflibram, Adalbert **Káš**, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pflibram, Franz **Kupelwieser**, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann **Mayer**, k. k. Bergrath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz **Pošepný**, k. k. Bergrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien, Franz **Rochelt**, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Friedrich **Toldt**, Hütteningenieur der Gussstahlfabrik Kapfenberg und Friedrich **Zechner**, k. k. Oberbergrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** jährlich mit **franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn** 12 fl ö. W., halbjährig 6 fl, für **Deutschland** 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Kalksteinbrüche der fiscalisch-städtischen Societät zu Kalkberge-Rüdersdorf im preuss. Regierungsbezirk Potsdam. — Die amerikanische Praxis der elektrolytischen Kupfergewinnung mit besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung des Anodenschlammes. — Geschichte des Kupfers und dessen Zukunfts-Aussichten. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Kalksteinbrüche der fiscalisch-städtischen Societät zu Kalkberge-Rüdersdorf im preuss. Regierungsbezirk Potsdam,

Von **Carl Stegl**, Oberingenieur in Tokod, Ungarn.

(Hiezu Taf. V.)

Die nachstehende Mittheilung verfolgt nicht nur den Zweck, über einen der grössten europäischen Steinbruchbetriebe in technischer Beziehung zu berichten, sondern beabsichtigt auch, das allgemeine Interesse für unsere Steinbrüche in Oesterreich-Ungarn zu wecken, deren technische Leitung — wo es überhaupt solche gibt — mit wenigen Ausnahmen in unberufenen Händen liegt und durch einen leider zumeist systemlosen Abbau in national-ökonomischer Beziehung dem Lande uneinbringliche Verluste an Product und Geld verursacht.

In welcher Weise diesen thatsächlich herrschenden Uebelständen eventuell durch Gesetze und staatliche Beaufsichtigung der Steinbruchbetriebe entgegengetreten werden könnte, mag an der hierfür berufenen Stelle zur Wohlfahrt des Landes und zur künftigen Wahrung des Nationaleigentums näher erörtert und bestimmt werden.

Rüdersdorf liegt etwa 24 km von Berlin entfernt, an der Linie Fredersdorf-Rüdersdorf der preussischen Staatsbahn.

Zwischen dem Bahnhofe und dem etwa 3000 Einwohner zählenden Dorfe Rüdersdorf liegt die Gemeinde Kalkberge-Rüdersdorf, welche aus den Colonien „Altegrund“ und „Hinterberge“ gebildet wird.

Die eigentlichen Kalksteinbrüche liegen in südwestlicher Richtung vom Bahnhofe, nord- und nordöstlich von den genannten Colonien, und gehören zu $\frac{5}{6}$ dem Staate und zu $\frac{1}{6}$ der Stadt Berlin.

Ein Theil der Steinbrüche, und zwar der Alvenslebenbruch, steht durch das schiffbar gemachte Rüdersdorfer Kalkfluss mit der Spree in Verbindung und spielt hieselbst die Navigation, als das noch immer billigste Transportmittel, bei der Abfuhr der colossalen Steinmengen eine bedeutende Rolle.

Aber nicht nur der Wasser-, sondern auch der Schienenweg, namentlich aus dem sogenannten Tiefbau, ist zur Abfuhr der Steinmassen in intensiver, höchst sinnreicher Weise verwendet; die Einrichtungen, mittelst welcher hiezu die vollbeladenen Eisenbahnwagen aus dem Tiefbau auf das Niveau des Bahnhofes gelangen, sollen später besprochen werden.

Die Steinindustrie wird hier sowohl in bergtechnischer, als auch in commerzieller Beziehung nach jeder Richtung hin musterhaft gepflegt und systemmässig betrieben; ferne steht man hier der leider so allgemeinen Sünde, namentlich kleinere Steinbrüche nur für den allernächsten Bedarf und nicht unter Rücksichtnahme auf die Zukunft einzurichten.

Der Ausdehnung des Bruches ist bei uns nur zu oft durch nähere und hiedurch momentan weniger kostspielige Ablagerung des Abraumes und der Abfälle bei der Steingewinnung in der unrationellsten Weise eine Grenze gesetzt, die oft gar nicht — oder nur mehr unter Aufwand von bedeutenden Kosten — überschritten werden kann und dann ansehnliche Opfer an Zeit, Geld, sowie Grund und Boden erfordert.

Der Betrieb der Kalkwerke in Rüdersdorf wird von einer Berginspektion, welcher mehrere bergtechnisch gebildete Beamte unterstehen, geleitet, beschäftigt 1000 bis 1200 Bergarbeiter und hat in jeder Beziehung sowohl der Betrieb, als auch die Leitung den Charakter der reinen Bergtechnik an sich, was leider von unseren Steinbrüchen gewiss nur in ganz vereinzelt dastehenden Fällen gesagt werden kann.

Der in diesen Brüchen gewonnene Kalkstein gehört der mittleren Abtheilung der Triasformation, dem Muschelkalk an, der mit seinen dichten Kalksteinplatten meist ebene Hochplateaus bildet.

Der ganze Harz ist mehr oder minder, namentlich aber der Südrand, von Muschelkalkablagerungen umgeben. Diese Schichten sinken überall unter das norddeutsche Tiefland ein, und das inselartige Hervortreten des Muschelkalkes bei Rüdersdorf zeigt nebst anderen Thatsachen, dass dieses ganze Tiefland von Muschelkalk unterteuft ist, der an dieser Stelle nur durch eine locale Erhebung an die Oberfläche tritt.

Die im Betriebe stehenden Steinbrüche „Tiefbau“ und „Alvenslebenbruch“, Fig. 1 (Tafel V), zeigen in ihrer Ausdehnung die Richtung des Streichens der Kalksteinablagerung, welches sich von SW gegen NO bei einer Mächtigkeit von 100 bis 200 m erstreckt.

Die Bruchwände sind rund 30 m hoch und ist die Sohle des Steinbruches im Tiefbau, wie schon der Name verräth, tiefer als im Alvenslebenbruche, dessen Sohle aus dem Grunde nicht mehr tiefer gesetzt werden kann, weil es das Wasserniveau der von hier ausgehenden Wasserstrassen, u. zw. Alvensleben- und Reden-Canal mit dem Reden-Tunnel, der in seiner Fortsetzung in den Kessel-See mündet, nicht gestattet.

Durch den fortschreitenden Abbau der Lagerstätte ist im Laufe der Jahrzehente ein ganz neues Thal entstanden, welches mit der südwestlichen und südlichen Seite von den sogenannten „Grutzhalden“ (Abfallhalden) begrenzt ist.

Ueber diese führen nun die Fusssteige der Bergarbeiter auf die Sohle des Thales zu ihren Arbeitsstätten hinab, und Anpflanzungen, Wohn-, Arbeits- und Bethäuser bedecken jetzt dies neuentstandene Terrain.

Die Steinbrüche liefern alljährlich kolossale Mengen von Baustein, welche zumeist nach Berlin gelangen. Aber auch grosse Quantitäten von Baukalk, der in einer Reihe von grossen Schachtöfen gebrannt wird, gelangen zum Versandt, sowie Betonsteine, Quadern und behauene Steine aller Art.

Die kleineren und grösseren Abfallsteine werden einer rationellen Verwerthung zugeführt, so dass im

Princip möglichst wenig unverwerthet bleibt, was im Bruche gewonnen wird.

Die mehr thonigen Kalksteine werden in der nahe liegenden bedeutenden Cementfabrik zu vorzüglichem Portland-Cement verarbeitet. Die alten Halden der Steinbrüche, welche sich im Laufe von mehr als einem Jahrhundert hier angesammelt haben, werden überklaubt und wandern die so gewonnenen, minderwerthigen Steine auch in den Cementofen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Prosperität der Steinbrüche im Allgemeinen hauptsächlich damit zusammenhängt, dass alle die im Bruche hereinbrechenden Gesteinsgrössen und eventuell auch Gesteinsarten, deren Gewinnung der currente Betrieb mit sich bringt, unbedingt eine Abfuhr aus dem Bruche und eine Verwerthung finden und unter keiner Bedingung auf den Halden liegen bleiben sollen, einerlei, ob nun die Verwerthung als Rohmaterial oder als verarbeitetes Product erfolgt.

Die beiliegende Karte, welche, aus dem Jahre 1885 stammend, wohl manche Veränderung seit dieser Zeit erlitten haben dürfte, insbesondere was das Fortschreiten der Brüche anbelangt, veranschaulicht der Hauptsache nach doch noch richtig die Lage des Tiefbaues, des Alvenslebenbruches, der Colonie, der grossartigen Wasserstrassen, des 300 m langen Reden-Tunnels, welcher für Schiffe und Fussgänger passirbar ist, der doppelgleisigen geneigten Förderbahn, auf welcher die beladenen Eisenbahnwagen aus dem Tiefbau emporgezogen werden; ferner ist hieraus die Lage der Kalkbrennerei und die der mannigfachen Betriebs-, Wohn- und Werkstätten-Gebäude deutlich ersichtlich.

Die im Alvenslebenbruche zusitzenden Wasser finden durch die Canäle ihren Abfluss; jene Wasser aber, die sich in dem tiefer liegenden Tiefbau ansammeln, werden mittelst einer 150pferdk. Wasserhaltungsmaschine, die oberhalb eines Schachtes auf dem Plateau steht, auf letzteres gehoben, von wo sie in das sogenannte Mühlfluss gelangen. Als Reserve dient eine zweite, ganz gleiche Wasserhaltungsmaschine.

Der Abbau der mächtigen Kalksteinschichten erfolgt in beiden Brüchen gleich, u. zw. durch Unterschrämmen der jeweilig anstehenden Steinwand. In letzterer wird nämlich in dem Sohlenhorizonte des Bruches eine gewisse Anzahl Strecken in Entfernungen von 3 zu 3 m senkrecht auf die Steinwand in den Felsen, in Längen von 10 bis 30 m weit, je nachdem der Abbau für kürzere oder längere Zeit vorgerichtet werden soll, getrieben.

Diese Strecken werden sodann senkrecht auf dieselben, sonach parallel zur Steinwand in Entfernungen von 5 zu 5 m durch neue Strecken verquert, so dass endlich die ganze Steinwand auf mehr oder weniger unregelmässigen Pfeilern ruht. Letztere werden immer schwächer und schwächer gemacht und bis zu der Grenze verkleinert, bei welcher sie eben noch die auf ihnen ruhende immense Last zu tragen vermögen.

Ist diese Grenze erreicht, so werden in diese sämtlichen bis auf's Äusserste geschwächten Pfeiler, je nach deren Stärke eine verschiedene Anzahl von Sprenglöchern gebohrt und mit Dynamit geladen. Die Gesamtzahl dieser Bohrlöcher wechselt zwischen 150 bis 200. Das Abthun der Schüsse erfolgt durch etwa 50 Mann, von welchen einem Jeden die Bohrlöcher genau bezeichnet sind, die er zu entzünden hat. Auf ein gegebenes Signal erfolgt das Anbrennen der Zündschnüre mittelst Schwefelfäden und Pyropapier, worauf sich die Mannschaft eiligst aus dem Schussbereich entfernt.

Die vorderen Sprenglöcher kommen infolge kürzerer Zündschnüre etwas früher zur Explosion als die rückwärtigen, so dass sich gleich nach den ersten Schüssen die Bruchwand oben an der Erdoberfläche zu spalten beginnt, und ehe der letzte Schuss verhallt ist, was in einem Zeitraum von kaum einer Minute geschieht, stürzt die unterschrammt gewesene Wand unter einem betäubenden Getöse in den Bruch hinein. Zeitweise geschieht es wohl, dass durch eine unrichtige Reihenfolge der Explosionen der einzelnen Schüsse die Steinwand sich senkt, aber nicht hereinbricht; dann müssen verschiedene Mittel in Anwendung kommen, die das Herabfallen der abgelösten Steinwand bewirken, welche Arbeiten oft mit Lebensgefahr verbunden sind und die äusserste Vorsicht erheischen.

Eine solche losgelöste Wand enthält 200 bis 300 Wagenladungen, das sind 1200 bis 1800 m^3 Stein und kann nun derselbe mit leichter Mühe sortirt und abgeräumt werden. Dies geschieht im Bruche selbst mit Hilfe kleiner schmalspuriger Eisenbahnen, die sich wie ein Spinnennetz radienförmig im ganzen Baue ausbreiten.

Die mit dem gebrochenen Steine gefüllten kleinen Wagen kommen von allen Seiten herbei, bis zum Mittelpunkt des Netzes, wo sich die Weiche befindet, werden dort auf die viergeleisige Bergbahn geleitet (Alvenslebenbruch) oder in die Eisenbahnwaggons entleert (Tiefbau), und sodann durch Dampfkraft nach oben gezogen.

Das gewonnene Material wird, wie erwähnt, schon im Bruche sortirt, u. zw. unterscheidet man:

1. Extra und gewöhnliche Bausteine.
2. Brennsteine (zum Kalkbrennen).
3. Kothen (die kleinsten, schuttartigen Steine, die auch zum Kalkbrennen verwendet werden).
4. Zwittersteine und Werkstücke (die theuersten).
5. Betonsteine (gereinigter Schotter).

Aus Fig. 1, Taf. V, ist die Lage der beiden 180-pferdekräftigen, zweicylindrigen Fördermaschinen, welche das gewonnene Materiale aus der Sohle des Bruches emporzuziehen haben, deutlich ersichtlich. Es ist stets nur eine Maschine im Betriebe, die andere dient als Reserve. Beide sind wegen der in der Richtung der Bahn zu- und abfahrenden Wagen seitwärts von der Achse der unter einem Winkel von etwa 30° aus der Tiefe des Bruches emporsteigenden viergeleisigen Förderbahn, mit Normalien einer Hauptbahn, gelegen.

Die in verschiedenen Ebenen, aber in gleicher Richtung gegen die Bergbahn geneigten 4 Seilscheiben

sind auf 3 mächtigen Seilscheiben-Pfeilern, welche zugleich 2 Thore bilden, gelagert.

Höchst sinnreich ist die Vorrichtung zur Verbindung der Eisenbahnwagen zu Zügen für diese geneigte Förderbahn. Es werden da Wagen mit den mannigfaltigsten Wagenkästen (Fig. 2), Rollwagen, Plateauwagen, kurz grosse und kleine Wagen in der willkürlichsten Reihenfolge hintereinander, ohne erst der normalen Kuppelung zu bedürfen, auf einmal vollgeladen und emporgezogen, um dann, entleert, wieder herabgelassen zu werden.

Durch diese Vorrichtung, die kurzweg „Schlinge S^4 “ genannt wird, wird es ferner ermöglicht, die am höchsten, beziehungsweise tiefsten Punkte oben oder unten anlangenden Eisenbahnwagen oder Rollwagen selbstthätig von der Schlinge zu lösen, worauf sie, vermöge ihres Beharrungsvermögens fast bis zur Ablade-, bezw. Verladestelle weiter rollen. Diese aus mehreren Gliedern bestehende Schlinge S ist fest mit dem sogenannten Schleppwagen W (Fig. 2 und 3) verbunden, welcher gewissermassen die Führung und das Seilgehänge bildet, von dem aus das Förderseil über die Seilscheibe zur Fördermaschine führt. Dieser Schleppwagen hat ferner noch zwei weitere Zwecke zu erfüllen. Einerseits hat er vermöge seines Gewichtes, wenn die Schlinge oft leer zur Abholung von Wagen heruntergeht, das Förderseil straff zu erhalten, andererseits, wenn die Schlinge unten angelangt ist, diese bei der Loslösung der Wagen auf das Gerüste hinauf zu schieben.

Beim Emporziehen der vollen Wägen (alle haben normale Spurweite) werden diese unten im Bruche bei dem langsamen Anhub der Fördermaschine in die sich langsam fortbewegende Schlinge, u. zw. in die Zwischenräume 1, 2, 3 u. s. w. eingeschoben, so dass beim weiteren Aufziehen der Schlinge die eingeschobenen Waggons und Rollwagen sich mit ihrem rückwärtigen Stirnwänden an die eisernen Achsen a, b, c u. s. w. anlegen und so von der nach aufwärts gezogenen Schlinge mitgenommen werden. Beim Niedergange wirken die Achsen der Schlinge auf die vorderen Stirnwände der Wagen und verhindern so das Herabrollen derselben.

Sobald die in der Schlinge beim Aufzug festgehaltenen vollen Wagen auf dem Plateau und die leeren auf der Sohle des Tiefbaues angelangt sind, kommen sie auf eine Stelle, wo die Loithölzer L nicht mehr parallel mit dem Schienengeleise laufen, sondern auf einem Holzgerüste in die Höhe führen.

Der Schleppwagen und die Schlinge, deren einzelnes Glied aus je zwei starken seitlichen Eisenlaschen, zwei Achsen und zwei Räderpaaren besteht, sind gezwungen, denselben Weg nach aufwärts zu machen. Die Räder des Schleppwagens W verlassen durch das Emporziehen das Bahngeleise, das erste Glied der Schlinge folgt nach, hiedurch wird der 1. Wagen frei. Mit einem Ruck von der Schlingennachse führt er weiter auf's Plateau, der 2., 3. u. s. w. und endlich der letzte Wagen rollt auf die gleiche Weise auf die Plateaubene und der Schleppwagen sammt der Schlinge schwebt nun am Gerüste über den rasch hinwegrollenden Wagen.

Auf ganz gleiche Weise erfolgt auf der Sohle des Bruches die Loslösung und die Abfuhr der leeren Wagen. Indem dann der Maschinist langsam die beiden Schlingen von den Gerüsten herablässt, werden die leeren und vollen Wagen in die Schlingen eingeschoben, und die Fahrt beginnt von Neuem.

Da zum grössten Theile gewöhnliche Eisenbahn-Frachtenwagen zur Förderung des Steines verwendet werden, ist es nicht schwer zu beurtheilen, welche grosse Quantitäten von Stein hier täglich emporgezogen werden können, insbesondere, wenn man berücksichtigt, dass die Dauer der Fahrt, also eines Aufzuges, etwa 2 Minuten beträgt und die auf einmal geförderte Ladung sich bis auf 500 q belaufen kann.

Das theils natürlich, theils künstlich coupirte Terrain in der Umgebung der Steinbrüche ist für die Förderung, das heisst für den Transport des Steinmaterials, in der sinnreichsten Weise ausgenutzt.

Die schmalspurigen Förderbahnen für kleinere Rollwagen sind auf bedeutende Längen mit theils kleineren, theils grösseren Gefällen angelegt, so dass sowohl die vollen, als auch die leeren Förderwagen von selbst auf viele hundert Meter weit zu ihren Bestimmungsorten ohne jede künstliche Kraftäusserung gelangen.

Nur an Orten, wo die leeren Förderwagen vermöge eines nicht zu umgehenden bedeutenden Gefälles mit einer grossen Geschwindigkeit herabrollen würden, ist eine einfache Bremsvorrichtung (Fig. 4) angebracht, die von einem alten invaliden Bergarbeiter bedient wird. Die nach der Entleerung, oft aus weiten Entfernungen in den Bruch auf den abfallenden Bahnen zurückgelangenden leeren Rollwagen ohne Bremsvorrichtung werden an Stellen, wo sie grössere Gefälle zu passiren haben, in der Weise zu einem langsameren Gange gezwungen, dass sie an der Bremsstelle durch Hebung des 8 m langen Pfostens p (Fig. 4) durch den Hebelarm h etwas aus den Schienen gehoben werden und ihr unterer Theil gezwungen ist, auf dem Pfosten geführt, weiter zu gleiten. Am Ende dieses Pfostens angelangt, fällt der Wagen mit einem bedeutend verlangsamten Gange wieder auf die Schiene herab, ihm folgen der gekuppelte 2., 3. u. s. w. Wagen (gewöhnlich besteht ein Zug aus 5 Wagen), worauf sie entweder noch weiter rollen, bis sie in den Bruch gelangen oder sie werden von da mittelst einer Kettenförderung speciell auf die Sohle des Alvenlebenbruches zurückgebracht.

Der in den Alvenslebenbruch herabführende Berg von 65 m Länge und einem Steigungswinkel von 20° hat den Zweck, leere Wagen auf die Sohle des Bruches herabzuführen, und ist mit einer Charnierkette ohne Ende aus Flacheisen, die in gewissen Abständen versteifte senkrechte Ansätze besitzt, und mit einer einfachen Bremsvorrichtung ausgerüstet. Die Spannung der Kette erfolgt durch oben und unten angebrachte achteckige Trommeln, die sich um je eine horizontale Achse bewegen. Die Kette läuft knapp über und unter den Schwellen, die gehoben sind, in der Achse der Bahn, und hält

mit den Ansätzen jenes Kettentheiles, welcher sich oberhalb den Schwellen bewegt, die Wagen an deren unterem Theile fest. Sobald sich letztere der Bruchsohle nähern, werden sie der Reihe nach von den Ansätzen, die sich auf der Trommel mit der Kette nach abwärts drehen, losgelassen und rollen nun auf der noch etwas geneigten Bahn selbstthätig bis fast vor die Steinwand, wo sie nun neuerdings beladen werden.

Aus dem Gesagten ist deutlich zu ersehen, dass sowohl die Aufzugsvorrichtungen für das zu fördernde Gut, als auch die Maassnahmen für den Rücktransport der leeren Wagen für eine Massenproduction auf das einfachste und wirklich zweckmässigste eingerichtet sind, und überall sieht man das Bestreben heraus, sich von der so theuren Menschenkraft möglichst unabhängig zu machen.

Die kleineren Eisenbahnen haben zumeist eine Spurweite von 485 mm , welche, auf U-förmigen Eisen-schwellen montirt, in Sätzen von 4 m Länge rasch gelegt und eben so schnell wieder abgetragen werden können.

Unter den mannigfach versuchten Verbindungen der einzelnen Schienensätze hat sich die in Fig. 5 dargestellte am besten bewährt. Die halbkreisförmigen Oeffnungen o an den Enden der Schienen bilden beim Zusammenstosse eine kreisrunde Oeffnung, welche zum Eintreiben eines Holzpfropfens dient, welcher der ganzen Verbindung eine noch grössere Steifheit gibt.

Es werden für gewöhnlich Schienen von $7\frac{1}{2}$ bis 8 kg Gewicht per laufenden Meter verwendet. Zu den mit Eisenbahnwaggons zu befahrenden Bahnen nimmt man Schienen von 16 kg Gewicht per laufenden Meter.

Die in Verwendung stehenden Wendeplatten, Fig. 6, werden auf dem Werke selbst hergestellt, u. zw. aus starkem Kesselblech. Dieselben sind quadratisch, mit 1 m Seitenlänge und haben in der Mitte eine hölzerne, mit Flacheisen an der Peripherie beschlagene Scheibe, welche um einen fixen Eisendorn leicht drehbar ist, wodurch vermöge der seitlichen Reibungsverminderung an den zur Scheibe zugekehrten zwei Rädern der Wagen leichter gewendet werden kann. Die cylindrischen Durchstecker a dienen zum Ansetzen der Schienen.

Der Kalkstein, welcher nicht als Rohmaterial verwendet werden kann, gelangt als gebrannter Kalk in grossen Massen in den Handel.

Zu diesem Behufe wird der Kalkstein in achtzehn grossen Schachtöfen gebrannt, die an einer Stelle erbaut sind, wo trotz der bedeutenden Terrainunterschiede, die solche Schachtöfen erfordern, sowohl für die Zufuhr des Steines und der Kohle im oberen Niveau des Schachtöfens, als auch die Abfuhr des gebrannten Kalkes unten, mittelst einer normalspurigen Locomotiv-Eisenbahn erfolgt.

Ein Ofen gibt in 24 Stunden 12 t gebrannten Kalk, also nicht mehr als ein gewöhnlicher Ringofen, doch

soll man bei solchen Oefen den Betrieb mehr in der Hand haben.

Die tägliche Erzeugung beträgt 216 t, d. s. 20—22 Eisenbahnwagen.

Schliesslich soll noch einiger Betriebsdaten Erwähnung geschehen, die, wenn auch aus einem früheren Jahrgange stammend, doch ungefähr einen Ueberblick über die ganze Gebahrung bei dieser grossangelegten Steinindustrie gewähren:

Die Gesamteinnahmen betragen	2 258 864 M.
Die Ausgaben	1 490 253 „
Hieraus folgt ein Ueberschuss von	768 611 „
Die Gesamtförderung betrug	718 302 m ³
oder	10 774 530 q
hievon waren verwertbarer Stein	406 755 m ³
hingegen Grutz und Abraum	311 547 „
Der Durchschnittserlös für 1 m ³	
Kalkstein beziffert sich auf	4 M 79 Pf.
Die mittlere Zahl aller Bergarbeiter	
betrug	987 Mann
und der Jahresverdienst eines Einzelnen	883 M 97 Pf.
Die Gesamtlöhne aller Werksarbeiter, ohne Aufseher, beziffern sich auf	872 474 „ — „
Der durchschnittliche Verdienst eines Mannes stellte sich pro Tag auf	3 „ 49 „

Den Arbeitern wird das Werkzeug und das Sprengmaterial unentgeltlich beigelegt.

In die Bergbruderlade zahlte jeder Mann 10 Pf. pro Tag und eben so viel betrug der freiwillige Beitrag des Werkes.

Für die Streckenauffahrung im festen Gesteine wurden per laufenden Meter 20 M und für das Durchschneiden der Pfeiler 10—12 M bezahlt.

Die Ablöhnung der Arbeiter erfolgte monatlich und erhalten dieselben wöchentliche Abschlagszahlungen.

Die normale Arbeitszeit dauerte von 6 Uhr Früh bis 6 Uhr Abends mit folgenden bewilligten Pausen: Vormittags von 1/2 9—9, Mittags von 12—1 und Nachmittags von 1/2 4—4 Uhr; sonach betrug die effective Arbeitsdauer 10 Stunden.

Am Schlusse dieser Mittheilung soll nochmals versucht werden, mit Rücksicht auf den immensen verschiedenartigsten Steinreichthum unserer Monarchie die Aufmerksamkeit auf die zumeist unzweckmässig geführten Steinbruchbetriebe zu lenken, die infolge ihrer hohen Gestehungskosten, ungenügend angelegter Transportmittel, unzweckmässiger Verwerthung des verschiedenen Steinmaterials und endlich unter dem Drucke nichtfachmännischer Leitung, nicht jenen Aufschwung erreichen können, welcher der Steinindustrie im Allgemeinen gebühren würde.

Unserer modernen Bergtechnik könnte sich da ein, leider bisher arg vernachlässigtes Feld neuer theoretischer und praktischer Wirksamkeit zum Wohle des Landes erschliessen.

Die amerikanische Praxis der elektrolytischen Kupfergewinnung mit besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung des Anodenschlammes.

Von Gustav Kroupa.

(Schluss von Seite 120.)

Die Behandlung des Anodenschlammes.

Nach Ulké's Ansicht soll bei Behandlung eines Rohkupfers mit 100 Unzen Ag das Elektrolytkupfer nicht mehr als eine Unze Silber pro Tonne (ca. 0,003%) halten. Es bleiben die edlen Metalle der Anodenplatten unlöslich und sammeln sich mit den übrigen Beimengungen des behandelten Rohkupfers auf dem Boden der Bäder in einem Schlamm, der Anodenschlamm oder Anodenrückstand genannt wird. Der Anodenschlamm besteht daher je nach der Beschaffenheit des silberhaltigen Rohkupfers aus Gold, Silber, Platin, metall. Kupfer, Kupferoxydul, Halbschwefelkupfer, basischen Sulfaten des Wismuths, Antimons und des Zinns, Bleisulfat, freiem Schwefel und aus mehr oder weniger oxydirtem und gebundenem Antimon und Arsen (arsensaure und antimonsaure Metalloxyde). Der Halt an edlen Metallen variirt in Folge der Verschiedenheit der behandelten Rohkupfersorten bedeutend. In dem Anodenschlamm von Anaconda gibt Ulké den durchschnittlichen Halt an Silber mit 45%, an Kupfer mit 35% und an Gold unter 0,2% an.

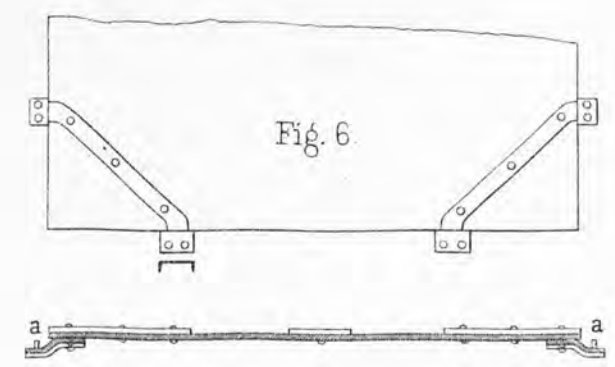
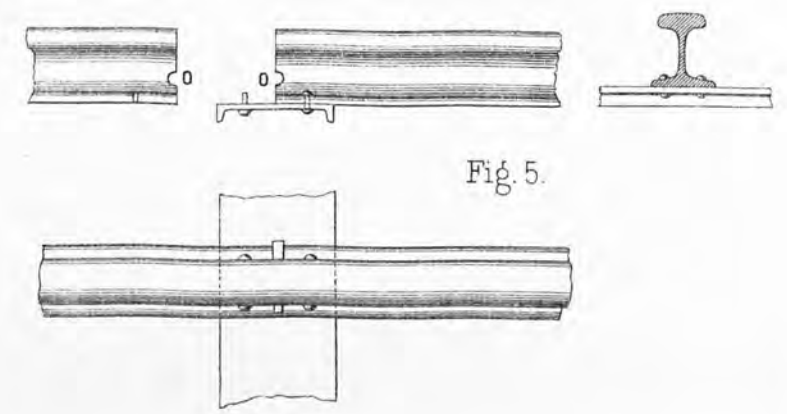
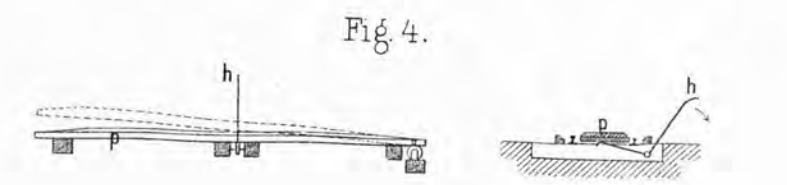
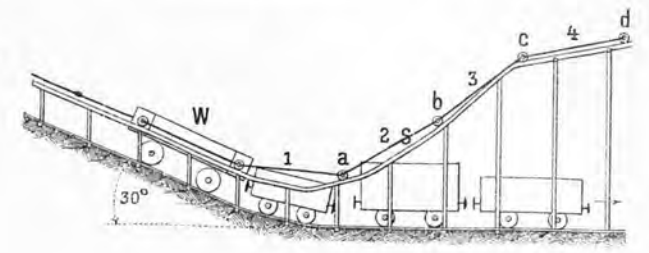
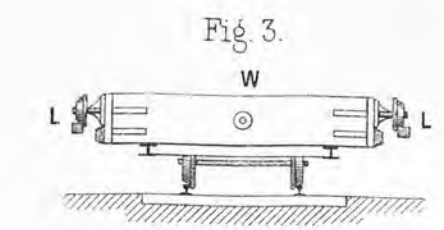
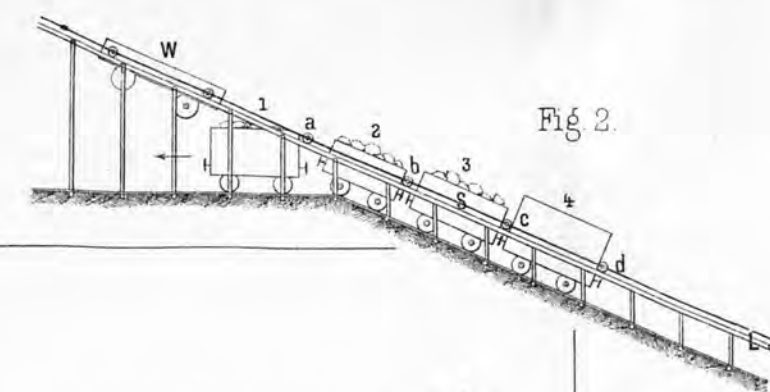
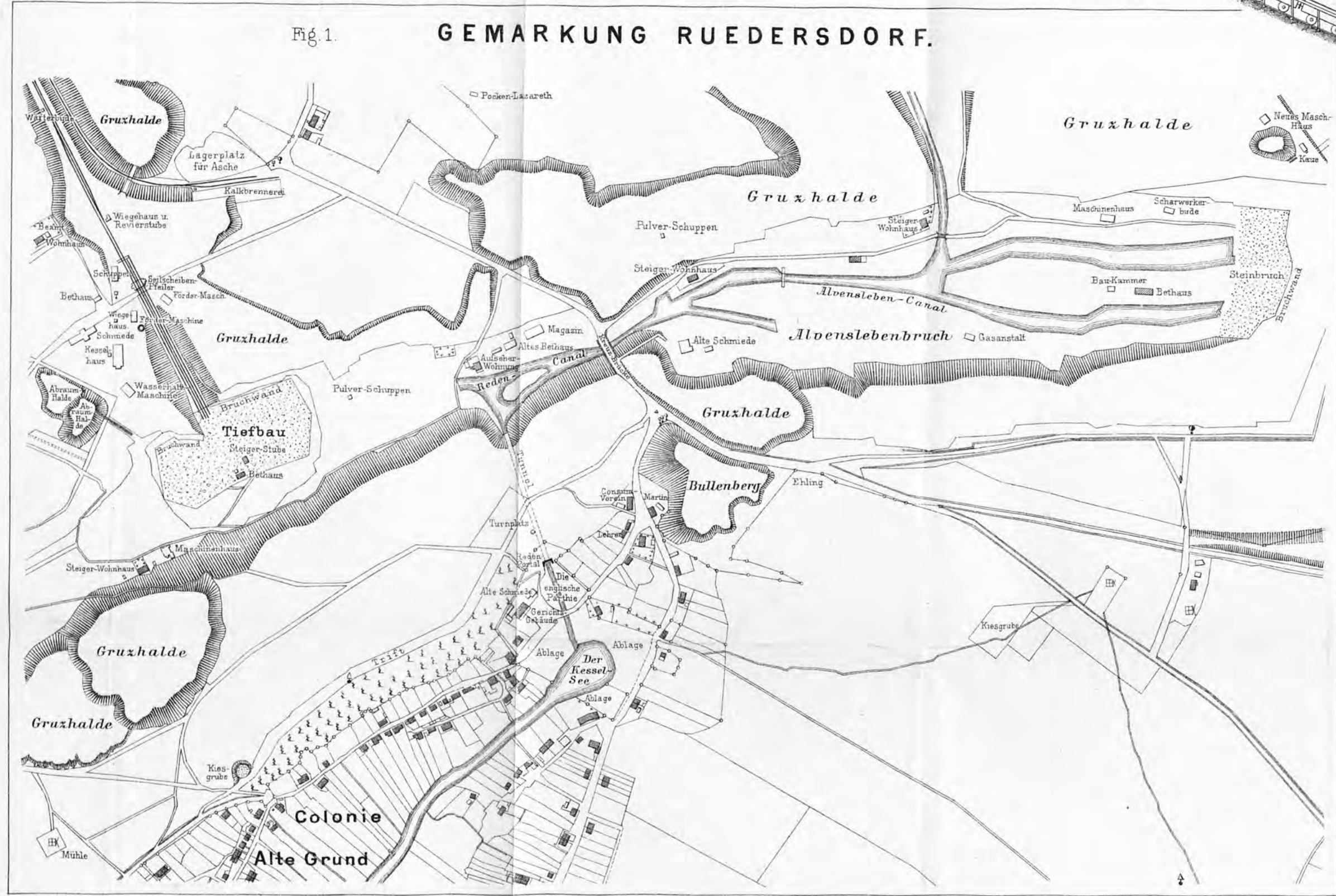
Der Anodenschlamm wurde früher behufs seiner Verarbeitung an die Blei-Raffinirhütten verkauft, wodurch der dabei sich ergebende Gewinn den Kupferhütten entging. Um nun auch diesen Gewinn für sich zu sichern, haben sich die Kupferhütten entschlossen, den Silberschlamm selbst zu verarbeiten. Um die edlen Metalle thunlichst bald zu gewinnen, wird zur Verarbeitung des Schlammes in der Regel der nasse Weg gewählt.

Bei den Blei-Raffinirhütten wird der Anodenschlamm auf trockenem Wege zu Gute gebracht, wobei einige Methoden kurz beschrieben werden mögen. Sehr häufig wird der in einer Filterpresse von der sauren Lauge befreite Anodenschlamm direct in ein Bleibad auf einem Treibherde eingetragen und dasselbe dann abgetrieben (Lautenthaler Hütten).

Auf den Werken „Oeschger, Mesdach & Co.“ in Biache-Saint-Waast (Pas de Calais)¹⁾ wird der aus den Bädern ausgehobene Schlamm gewaschen

¹⁾ H. Fontaine's Elektrolysis.

K. Stegl: Die Kalksteinbrüche in Kalkberge-Ruedersdorf.



Maßstab = 1 : 7500.