

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, Hütteningenieur und Secretär der österr. alpinen Montangesellschaft in Donawitz, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Ministerial-Secretär im k. k. Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berg-rath und Berginspector der k. k. ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

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: Der englische Steinbruchbetrieb. — Quecksilber-Condensator aus glasirten Steinzeug-Röhren. — Iron and Steel Institute. — Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1889. — Statistik des Bergwerks- und Hüttenbetriebes in Frankreich und Algier für das Jahr 1888. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Der englische Steinbruchbetrieb.

Von H. Lundbohm.

Bekanntlich spielt der Steinbruchbetrieb in England und Schottland eine hervorragende Rolle; seinen Producten widmet man eine sehr grosse Aufmerksamkeit, und die Steinindustrie im Allgemeinen wird in commercieller und technischer Hinsicht gepflegt und planmässig betrieben. Jeder grössere Steinbruch wird in der Regel nicht nur für den nächsten Bedarf, sondern ganz besonders mit Rücksicht auf die Zukunft ausgebeutet. Schon die Art und Weise der Förderung und des Transportes wird vollkommener ausgeführt und dabei Menschenkraft möglichst ausgeschlossen. In England finden Dampfkrabne ausge-dehnte Anwendung und stellenweise sind kleine Locomotiven in Thätigkeit. Gleiches gilt von der weiteren Steinbearbeitung, die sich stetig mehr Maschinenkraft dienstbar macht: man benutzt nicht nur Gesteinbohrmaschinen, sondern sucht unermüdlich zweckentsprechende Apparate zum Behauen, Hobeln, Sägen, Schleifen und Poliren zu construiren. Dies Alles ermöglicht es, englische, Poliren zu construiren. Dies Alles ermöglicht es, englische, auch deutsche Granitsteine nach Amerika, Indien und Australien mit Vortheil zu exportiren.

In Schottland und Irland ist das Granitvorkommen ein ziemlich allgemeines, aber in England ein verhältnissmässig nur kleines. Die schottischen Hauptbrüche liegen in Aberdeen, Kineardine, Argyl etc. Die grössten bei Aberdeen bearbeiteten vorherrschend grauen Granit und diejenigen der Umgegend von Peterhead überwiegend rothen. Aus Kircudbright wird nicht unbedeutend nach Russland und Südamerika verschifft. In England liefern Westmoreland, Leicester, Cornwall und Devon Granit-

steine, während die irischen Brüche sich in Galway und Donegal, zu Newry an der Ostküste und südlich von Dublin befinden. Dieselben werden aber, obgleich leicht zugänglich, noch wenig ausgebeutet. Grossbritannien verwendet seit Urzeiten Granit zu Bau- und Strassenzwecken.

Nach Harris beschäftigt die Stadt und Provinz Aberdeen zusammen circa 6300 Arbeiter in der Granitindustrie, die jährlich an circa 102 000 t Steine bearbeiten. Davon werden 58 000 t als Pflaster-, Kan- und Bausteine ausgeführt, während der Exportwerth von monumentalem, meist polirtem Material circa 2 Millionen M repräsentiren kann. Mit mindestens 11 000 Arbeitern producirt Grossbritannien jährlich circa 500 000 t Granitsteine.

Die Gewinnungsarten in Aberdeen, Cornwall und Leicester sind wesentlich verschieden, bedingt durch die Beschaffenheit und das Vorkommen, theilweise auch durch die Bestimmung des Gesteins.

Schottland. Die Steinbrüche bei Kemnay, nordwestlich von Aberdeen, nehmen, was Grösse, Arbeitsweise und mechanische Hilfsmittel betrifft, unter allen Betrieben Grossbritanniens die erste Stelle ein und finden in ganz Europa nur wenige Rivalen. Dieselben werden wie einige andere benachbarte Brüche von John Fyfe in Aberdeen betrieben. Die ersteren liegen 25 bis 30 km von Aberdeen an der Eisenbahn, wohin alles Material, das polirt oder zu Wasser versendet werden soll, gelangt. Das Gestein ist ein hellgrauer, fast weisser, feinkörniger, bisweilen etwas flaseriger Granit mit weissem Glimmer. Die Absonderung ist im Grossen und Ganzen eine unregel-

mässige, während lothrechte und stark geneigte Spalten vorherrschen. Der Betrieb erfolgt in drei hoch oben an einem Berggehänge gelegenen offenen Brüchen, deren grösster ungefähr 90 m tief sein soll. Auf der Bruchsohle arbeiten ein locomobiler und höher zwei feste Dampfkrahne. Zum Ausfördern des zerbrochenen und zerkeilten Steines wie des Abfalles dienen zwei Drahtseilbahnen und ein colossaler fester Krahn. In den zwei kleineren Brüchen arbeitet man zusammen mit sechs Dampfkrahnen und einer Seilbahn, so dass im Ganzen 10 Krahne und 3 Seilbahnen zur Verfügung sind. Letztere bestehen aus einfachen oder doppelten starken Drahtseilen, auf denen kleine Wagen laufen, welche die aus starkem Blech bestehenden Steinkästen aufnehmen. Durch ein besonderes Seil kann der Wagen an jeder beliebigen Stelle zum Stillstand gebracht und der Kasten auf die Bruchsohle zum Füllen herabgelassen werden. Nach dem Beladen mit Dampf- oder Handkraft wird der Kasten emporgehoben und dann mit dem Wagen hinaufgezogen. Der Granit gelangt direct in Eisenbahnwagen zur Versendung, oder zur weiteren Bearbeitung auf die höher gelegenen Arbeitsplätze mittelst einer Dampfwinde.

Hier werden ungefähr 500 Arbeiter beschäftigt und ist hervorzuheben, dass hier und bei den übrigen zugehörigen Brüchen kein einziges Pferd vorhanden ist; alle Arbeit, die Menschen nicht ausführen müssen, führt Dampfkraft aus, die man hier so ausgedehnt und in so praktischer Weise wie nur irgend möglich in Anspruch nimmt.

Von den ungeheuren, hier gewonnenen Gesteinsmassen wird der allergrösste Theil zu Brücken-, Hafen- und Dockbauten und ähnlichen grösseren Arbeiten verwendet, während ein nicht unbedeutender Theil in Aberdeen zu Bausteinen und monumentalen Zwecken dient. Aus dem Abfall und kleinen Stücken erzeugt man Pflastersteine. In einem einzigen Monat verlud man in Kemnay nahe 4000 t Granit und zu der Forthbrücke nahe Edinburgh hatte der Werksbesitzer über 17 000 m³ zu liefern. Eine andere Lieferung soll einen Werth von 1 600 000 M gehabt haben.

Vor 40 Jahren begann der Betrieb zu Kemnay, das damals fast unbewohnt war, jetzt aber ein nicht unbedeutender Ort ist; 10 Jahre später wurde der Dampfkrahn eingeführt, womit die schottische Granitindustrie in ein ganz neues Stadium trat. Das Behauen der Steine erfolgt hier meist mit der Hand, obgleich auch eine Maschine Brunton-Trier's zum Bearbeiten ebener Flächen vorhanden ist. Auch der nahegelegene Corenniebruch wird von Fyfe bearbeitet, liefert indessen nur circa 100 t monatlich; der Betrieb ist ziemlich schwierig und producirt nur ausnahmsweise 4 bis 6 m lange Blöcke.

Unter den Tillyfourie-Brüchen wird jetzt nur einer von 35 m Breite, mindestens 70 m Länge und höchstens 10 m Tiefe ausgebeutet. Obgleich hier Gefälle leicht benutzbar wäre, so arbeitet man doch niederwärts. Förderung und Verladung erfolgt mit drei Dampfkrahnen von je circa 10 t Tragfähigkeit, die wie die Bohr-

maschinen zwei stationäre Kessel speisen. Der Transport zu den Arbeits- und Ladeplätzen geschieht auf einer circa 400 m langen Bahn mit 8 bis 13° Gefälle.

Zu monumentalen Zwecken gewinnt man den geschätztesten schottischen Granit 5 bis 8 km südlich von Peterhead in 2 Brüchen bei Stirlinghill und in 7 bei Longhaven. Das Gestein ist roth mit grobem bis mittelkörnigem Korn und enthält hellrothen Feldspath und dunkelgrauen Quarz, ausserdem gelblichweissen Feldspath und sehr untergeordnet kleine Körner von dunkelgrüner Hornblende, welche Mischung dem Gestein ein charakteristisch lebhaftes Aussehen verleiht, das man ausserordentlich schätzt. Dabei bleibt die Hauptfarbe immer die rothe, nur mit einigen Abwechslungen; die dunkelste Farbe ist die gesuchteste und nur solche Arbeiten werden polirt, während die helleren Massen als Bausteine billiger verkauft werden. Dennoch ist der Farbenunterschied zwischen „polish quality“ und „dress quality“ oft nur ganz unbedeutend. Allgemein ist der Stein sehr homogen, da obige Bestandtheile überall gleichmässig vertheilt auftreten. Dieser Granit ist mehr regelmässig zerklüftet, wobei lothrechte Spaltsysteme vorherrschen, während eigentliche Sohlenablösungen nur ausnahmsweise vorkommen. Hier hat bereits ein unerhört grosser Abbau stattgefunden, der ebenso wie in Kemnay in tiefen Brüchen erfolgt. Der Stein wird mit Krahnen gehoben, der Abfall gelangt zum nahen Meeresstrand, während die Blöcke nach Peterhead transportirt werden. Die Besitzer Macdonald und Comp. in London versenden von hier monatlich 100 bis 150 t Monumentsteine und noch grössere Massen Baumaterial.

Die Brüche bei Longhaven sind theilweise sehr gross, einer bis 30 m tief. In allen Werken bei Peterhead arbeiten 14 Krahne von 10 bis 15 t und jeder der neun Brüche soll monatlich bis 140 t produciren.

Unter den grösseren Granitbrüchen Grossbritanniens ist der bei Rubislaw (Aberdeen) einer der ältesten, wo schon vor 100 Jahren bedeutend gearbeitet worden sein soll. Das Material gilt für ungewöhnlich fest und gut und wird ausgedehnt angewendet. Der Bruch nimmt ein Areal von 25 bis 30 ha ein; es werden Granitmassen von 10 bis 20 m Höhe in Schächten bearbeitet, die sich mindestens 45 m unter der Erdoberfläche hinab erstrecken. Ein Krahn arbeitet auf der Sohle und drei an der Oberkante, deren einer die Steine 42 m hoch emporhebt.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass der englische Steinbruchbetrieb in anderer Weise ausgeführt wird, wie in manchen Gegenden des Continents. Hier sucht man meist das natürliche Terraingefälle zu benützen, wodurch die grossen Brüche bedeutend an Ausdehnung gewinnen; in Schottland zieht man vor, die Arbeit auf einem Punkt zu concentriren. Gewöhnlich ist etwas Gefälle vorhanden; dann geht man ein Stück gerade in den Berg hinein und dehnt sich später nach beiden Seiten aus, wodurch der Bruch ein kesselförmiges Aussehen erhält. Wird der Betrieb zu ausgedehnt, so geht man schachtförmig 6 bis 9 m oder tiefer unter die Sohle

nieder und baut dann seitlich so weit, als man für gut findet, ab. Hierauf nimmt man einen neuen Schacht in Angriff. Ein solcher Abbau braucht natürlich Dampfkrahne oder ähnliche Hebevorrichtungen, da die relativ engen Räume und enormen Gesteinsmassen mit Handkraft nicht auskommen. Ein oder einige Krahne, stabile und locomobile, stehen auf der Bruchsohle oder am Bruchrande, beherrschen den Arbeitsraum vollständig und führen die meiste Arbeit schnell, sicher und billig aus.

Eine zweite nothwendige Voraussetzung eines solchen systematischen Betriebes ist die, dass die Abfälle sofort aus dem Bruch entfernt und dass untaugliche Gesteinsmassen, die unmittelbar oder später die Arbeit behindern können, nicht stehen gelassen werden, das heisst, Raubbau darf nicht getrieben werden. Auch dies braucht Dampfkraft, und Dampfkrahne von 1 bis 20 t Tragfähigkeit kosten in Aberdeen nicht mehr wie 2000 bis 15 000 M. Auch die eigentliche Steingewinnung bietet in Schottland manches Eigenthümliche. Plattenförmig abgesonderte Massen lassen sich leicht mittelst Keilen loslösen und brauchen ganz wenig Sprengarbeit. Die schottische Methode dagegen besteht in compacten Gesteinen darin, dass man mittelst Sprengung grosse Massen auf einmal losmacht, diese dann nach den natürlichen Spalten theilt und mittelst Zerkeilen in regelmässige Blöcke verwandelt.

Will man eine auf der einen Seite freie Masse, die an der entgegengesetzten mittelst einer Kluft von der Hauptgesteinsmasse abgelöst ist, durch Sprengarbeit hereinholen, so bohrt man beispielsweise drei etwa 6 m tiefe Löcher. Diese besetzt man zuerst mit ganz wenig Pulver, dann mit etwas mehr u. s. w. vier- bis fünfmal nach einander, um den Zusammenhang mit der Hauptmasse allmählich zu lockern: zuletzt aber besetzt man die ausgeweiteten Löcher mit einer sehr starken Ladung, die dann die beabsichtigte Wirkung vollkommen ausübt. Man besetzt z. B. jedes Loch successive mit $2\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$ und zuletzt mit 45 kg Pulver. Hiebei spielen natürlich das Urtheil und die Arbeits Erfahrung eine Hauptrolle.

Das Zertheilen der Gesteinsblöcke erfolgt überall durch Keilen in runden Löchern mit sehr kleinen Keilen und Stahlblechen. Der gewöhnlichste Keil ist vierkantig, 8 bis 9 cm lang, oben 13 mm breit und dick und unten 10 mm, respective 4 mm; die Bleche sind im Querschnitt halbrund, unten mit der Keilbreite, nach oben zu aber langsam schmaler werdend.

Beim Keilen hoher Blöcke bohrt man entweder alle Löcher, oder jedes zweite, dritte etc. sehr tief und bringt in ihnen Leitkeile an, welche aus langsam schmaler werdenden, platt geschmiedeten Stangen und halbrunden Blechen bestehen, die bis 2,5 m und auch mehr Länge besitzen können. Breitkeile braucht man dagegen fast nie.

Der Granit der meisten angeführten Brüche scheint sich nicht leicht keilen zu lassen, wenigstens sprechen Anzahl und Tiefe der erforderlichen Keillöcher dafür.

Die Sprenglöcher sind gewöhnlich 6,5 bis 7,5 cm weit, ungefähr 6 m tief und werden meist mittelst Meissel-

bohrern dreimännisch gebohrt, im Durchschnitt werden stündlich 0,3 m gebohrt, bisweilen auch etwas mehr. Maschinelle Versuche sollen der grossen Lochdimensionen wegen sich im Allgemeinen weniger bewährt haben. In Tillyfourie benutzt man jedoch einen Dampfbohrer auf dreibeinigem Gestelle, den ein Mann bedient. Mit einem 7,7 cm starken Kreuzmeissel bohrt man stündlich 0,9 m Loch und mit 6,5 cm Meisselbreite 1,2 m und bis auf 4,2 m Tiefe; bei jeder Lochtiefe von 0,45 bis 0,50 m war der Bohrer zu wechseln.

Tiefere Keillöcher dagegen werden meist maschinell hergestellt. Diese Maschinen stehen gewöhnlich auf kleinen Wagen, die man auf Holz- oder Schienenbahnen bewegt; man stellt sie auf grosse Blöcke direct, sonst auf ein Gestelle über dieselben. In Correnie bohrt 1 Mann damit 24 m in 11 Stunden und in Peterhead 30 bis 36 m täglich, wenn die Löcher 0,9 m tief ausfallen. Die Maschine ist ungefähr 1,7 m hoch und am brauchbarsten, wenn viele dünne Steinplatten zu produciren sind, ebenso beim Bearbeiten von Graniten, die sich schwer keilen lassen und tiefe Löcher beanspruchen, da sich diese leichter in derselben Ebene wie mit der Hand anbringen lassen. Diese Maschine verdient allgemeinere Verbreitung und kostet 640 bis 1120 M je nach der Weite und Tiefe der herzustellenden Bohrlöcher. Kleinere Keillöcher bohrt man in Schottland oft mit der Hand, was bei 17 bis 22 mm Lochweite sehr schnell von Statten geht.

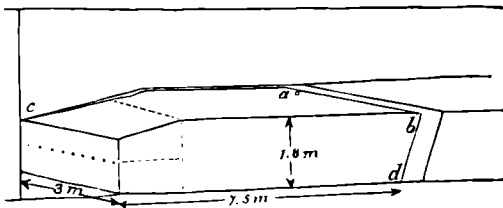
Cornwall und Devonshire besitzen Englands grösste und technisch wichtigste Granitgebiete, die sich von den übrigen in petrographischer wie industrieller Hinsicht bestimmt unterscheiden. Die meisten Granite sind hellgrau, bisweilen fast weiss, bedingt durch weissen Feldspath und grauen Quarz; daneben tritt meist weisser und schwarzer Glimmer und nicht selten Turmalin auf.

Den Gesteinswerth begründet vor Allem die regelmässige Zerklüftung und gut ausgebildete Spaltbarkeit in drei zu einander rechtwinkeligen Richtungen. Die meisten Brüche besitzen liegende oder Bodenablösungen, die mehr oder weniger horizontal verlaufend von zwei verticalen Spaltensystemen fast rechtwinklig geschnitten werden. Blöcke von allen verlangten Dimensionen lassen sich dadurch gewöhnlich äusserst leicht gewinnen; so beschaffte man z. B. zu Polkanuggo einmal einen $3 \times 3 \times 30$ m grossen Block.

Die bedeutendste Firma, Freeman und Sons in Penryn, bearbeitet mit ungefähr 1000 Mann allein nahezu 60 Granitbrüche. Die Betriebsweise unterscheidet sich wesentlich von der in Schottland üblichen und nähert sich mehr der schwedischen. Alle Brüche sind verhältnissmässig klein und beschäftigen in der Regel nicht über 20 bis 30 Arbeiter. Man benützt das natürliche Gefälle und wo solches fehlt, geht man mit dem Betriebe nur selten über 6 bis 9 m tief hinab. Eine Folge davon oder wohl mehr die Ursache dazu ist die gewöhnliche Nichtanwendung von Dampfkrahnen. Auch hier löst man erst colossale Blöcke durch Sprengarbeit, die man dann zertheilt. Hier zwei Beispiele. In einem Bruch bei Penryn

löste man einen Block auf folgende Weise (Fig. 1). Nachdem derselbe auf der Oberfläche und 2 lothrechten Seiten von Bergmassen befreit war, bohrte man bei *a* ein 10,2 cm weites Loch 1,2 m tief, wo man die geneigte Spalte *b*, *d* erreichte. Dieses Loch besetzte man mit 3,2 kg

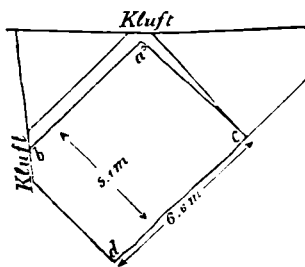
Fig. 1.



Pulver auf einmal, machte dadurch den Block frei und rückte ihn respective 10 und 5 cm von den Seitenwänden *a*, *b* und *a*, *c* ab. Dann zerkeilte man ihn an Ort und Stelle durch loth- und wagerechte Keilmächte.

Zu Tregarden wurde der circa 3,5 m hohe Block *a*, *b*, *c*, *d* (Fig. 2) durch einen Schuss mit fast 13 kg Pulver in einem circa 3,5 m tiefen und 10,2 cm weiten Loch bei *a* ausgesprengt. Fehlen horizontale Ablösungen, so wendet man bisweilen söhliche Bohrlöcher an. Ist dies nicht angängig, so schlägt man gewöhnlich senkrechte Löcher, aber tiefer, wie der zu gewinnende Block stark sein soll. Es bildet sich dann

Fig. 2.



ein von der Horizontalen mehr oder weniger abweichender Riss in der oberen Höhe der Pulververladung. Die dreimännischen Bohrlöcher, 5 bis 10 cm weit, werden mit der Maximalweite täglich 0,9 m tief hergestellt. Da so weite Löcher schwer rund werden, so macht man sie stellenweise dreieckig, wobei eine Seite des Dreiecks parallel zur Gesteinsablösung zu liegen kommt; 4 m bis 5 m tiefe Löcher ladet man mit 13 bis 14 kg Pulver.

Dass eine solche Gewinnungsart verschiedene Vortheile besitzt, ist einleuchtend, da sie grosse Steinmassen viel schneller losmachen lässt wie die gewöhnliche Keilarbeit. Aber die Herstellung so grosser Bohrlöcher bleibt sehr theuer und bisweilen dürften engere Löcher mit Pulver und einem ganz kleinen Dynamitzusatz wie in Stockholm vorzuziehen sein.

Freemann und die schottischen Bruchbesitzer gewinnen die Steine auf eigene Rechnung durch Tagelöhner, während die im Accord arbeitenden Steinhauer das Material allemal gekeilt erhalten.

So kann man die Brüche besser in Ordnung halten. Aber Cornwall mangelt der Absatz von kleinerem Steinmaterial und Pflastersteine werden wenig dargestellt, so dass die Halden hier ganz anders aussehen wie in Schottland. Im Allgemeinen benutzt man nur Handkrahne und die Brüche liegen alle mehr oder weniger von Hafentplätzen entfernt; trotzdem aber ist der Cornwaller Granit nicht unbedeutend billiger wie der schottische.

Lange Keile benutzt man in Cornwall nie und die gewöhnlichen kleinen Keillöcher werden mit einem eigenthümlichen, „jumper“ genannten Bohrer hergestellt. Derselbe besteht aus einer 1,5 bis 1,8 m langen, an beiden Enden wie ein gewöhnlicher Bohrer geschweissten, aber etwas dünneren Stange aus Stahl oder verstärktem Eisen, die in der Mitte eine kugelförmige Verstärkung besitzt und ungefähr 9 kg wiegt. Mit diesem Gezähe stösst der Arbeiter das Loch, indem er dasselbe mit der einen Hand über, mit der andern unter der Kugel fasst; beide Spitzen sind nicht gleich breit. Die Löcher werden meist 2,5 cm weit oben und 1,3 cm unten hergestellt.

Mit diesem Bohrer soll 1 Mann stündlich 20 Stück 6,5 cm tiefe Löcher und 4 Mann durchschnittlich 400 senkrechte oder 200 bis 240 Stück horizontale, 6,5 bis 7,5 cm weite Löcher in 10 Stunden herstellen. Die Cornwaller Keile sind 10 bis 13 cm lang, am obern Ende nahe 4 cm stark und besitzen eine vierkantige, langsam sich verschmälernde Spitze; die Bleche sind gröber wie die schottischen und vor dem Keilen haut man gewöhnlich eine tiefe Rinne auf.

Mount Sorrel im mittleren England verwerthet feinkörnigen, rothen Granit in so grosser Ausdehnung, dass diese Brüche denen von Kennay am nächsten kommen. Aber sie werden anders und für andere Zwecke bearbeitet, und die Betriebsweise gleicht im Ganzen derjenigen zu Quenast in Belgien. Man bricht den Stein in Terrassen oder Galerien in einer Eröffnung von gegen 1000 m Länge und ganz bedeutender Tiefe. Eine der Galerien besitzt eine Doppelbahn, auf welcher die Abfälle nach der einen und die brauchbaren Steine nach der anderen Richtung mittelst Locomotiven transportirt werden. Die Massen aus der tiefsten Bruchetage sammelt man an einer Stelle und hebt sie mit einem Krahn. Das Gestein durchsetzen mehrere Spaltensysteme, die rasch wechseln und der Gewinnung grosse Schwierigkeiten bereiten. Letztere bezweckt, möglichst schnell und billig grosse Steinmassen abzulösen, ganz abgesehen von Dimensionen, da das Material fast ausschliesslich zur Macadamherstellung, zu Pflaster- und Kantsteinen angewendet wird. Unter anderen Sprengmethoden hat man deshalb auch die mit Schachtminen versucht, wobei Ladungen bis zu 500 kg Pulver benutzt wurden, doch ist man davon wieder abgekommen. Die Pflastersteine stellt man mit der Hand her, wobei als Arbeitstisch ein niedriger, eben abgesägter Baumstock dient, und Kantsteine bearbeitet man mit Spitz- und Breitmeisseln. Die Macadam- oder Knacksteine hingegen werden ausschliesslich durch Maschinen, zwei Blake's Brecher und zwei gezahnte Walzenpaare, dargestellt: die Steine passiren von den Brechern durch die Walzen. Diese Brüche produciren jährlich ungefähr 120000 t Steine, darunter über die Hälfte Macadam-Material von 4,5 und 5,8 cm Grösse.

Die Stadt Aberdeen betreibt die Steinindustrie als Hauptgeschäft und benutzt ausschliesslich Granit als Baumaterial, wobei 0,03 bis 0,06 cm³ grosse Blöcke mit ungefähr 12,0 M pro Tonne (circa 0,4 cm³) bezahlt

werden. Die Häuser sind oft in originellem, sehr ansprechendem Stil aufgeführt und gelten als gesunde und angenehme Wohnungen. Grosse Steinmassen gelangen ferner zum Versandt, während ein bedeutender Theil in den zahlreichen Schleifereien veredelt wird. Obgleich die Gegend von Aberdeen selbst sehr viel Material liefert, so müssen doch grosse Mengen hinzugeführt werden, die sogar aus Schlesien und Schweden kommen. „The Aberdeen Granite Association“ bilden nicht weniger wie 67 Granitfirmen, die fast alle in Aberdeen Contore be-

sitzen; ungefähr 28 derselben betreiben Steinschleifereien mit Dampfkraft. Für letztere bilden London, Frankreich, auch besonders Nordamerika die Hauptmarktgebiete; der Aberdeener Exportwerth nach Amerika ist in den letzten sechs Jahren von 200 000 auf 1 200 000 M gestiegen. Der Jahresumsatz der etwa 60 Schleifereien Aberdeens erreicht ungefähr 6 000 000 Mark. Erwähnt sei schliesslich noch, dass Granit oft zu kleinen Schmucksachen wie Knöpfen, Brochen etc. geschmackvoll und vorthellhaft verarbeitet wird. X.

Quecksilber - Condensator aus glasirten Steinzeug - Röhren.

Von Carl Mitter, k. k. Hüttenverwalter.

Bei allen 3 bei der k. k. Quecksilberhütte in Idria in Benützung stehenden Ofensystemen, also den Schacht-, Schüttröst- und Fortschauflungsöfen (die Albertischen Flammöfen sind bereits abgetragen), ist der Čermák'sche Condensator in Verwendung: derselbe ist aus Gusseisen angefertigt und inwendig mit einer 1 cm starken Lage aus bestem Portland-Cement versehen, welcher Ueberzug den Zweck hat, den zerstörenden Einwirkungen der durchströmenden heissen, sauern Dämpfe Widerstand zu leisten. Dieser Ueberzug wird jedoch mit der Zeit theils auch aufgelöst, theils beim Kehren der Röhren vom Arbeiter mit der hölzernen Kehrkürsche beschädigt oder abgeschlagen, worauf das Gusseisen in nicht langer Zeit der Zerstörung anheimfällt. Behufs Erneuerung des Cement-Ueberzuges müssen die einzelnen Röhrenstränge ausgeschaltet und herabgenommen werden, was bei dem grossen Gewichte der gusseisernen Röhren sehr beschwerlich und theuer ist und immer Betriebsstörungen mit sich bringt. In letzterer Zeit wurden daher die Röhren inwendig nur mit Cement-Kalk übertüncht.

Schon im Jahre 1875 waren bei der Hütte in Idria, sowohl bei den Schacht- als auch bei den Flammöfen thönerner Röhren zum Condensiren der Quecksilberdämpfe in Verwendung gestanden. Auf meine Anregung hat nun neuestens die k. k. privilegierte Chamotte- und Steinzeugfabrik Lederer und Nessényi in Floridsdorf bei Wien constructiv abgeänderte Bestandtheile des Čermák'schen Condensators aus glasirtem Steinzeug nach Angaben des k. k. Oberbergrathes J. Novák hergestellt, und wurde der erste derartige Röhrenstrang probeweise Ende September 1887 beim Fortschauflerofen II eingebaut, seit welcher Zeit derselbe bis heute in Verwendung steht.

In Berücksichtigung dieses gelungenen Versuches entschloss sich die k. k. Bergdirection Idria, den neu erbauten Schüttröstofen III mit einem Steinzeug-Condensator zu versehen, wobei jedoch der untere Theil noch aus Gusseisen hergestellt ist. — Der Condensator ist seit 17. September 1888 im Betriebe und hat sich vollkommen bewährt.

Glasirtes Steinzeug hat für den Quecksilberhüttenbetrieb folgende sehr werthvolle Eigenschaften:

1. Ist derselbe ein guter Wärmeleiter, in Folge dessen erfolgt eine energische Abkühlung der durchströmenden heissen Gase.

2. Ist dasselbe gegen die zerstörenden Einwirkungen der sauern Dämpfe geradezu unempfindlich, welche Widerstandsfähigkeit eine lange Dauer des Condensators sichert, was im Hinblick auf einen ungestörten Betrieb und aus Ersparungsrücksichten höchst werthvoll ist.

3. An dem glatten Steinzeug bleibt während des Betriebes die Stupp nur in geringem Maasse haften, fällt stetig in den hiefür bestimmten unteren Theil des Apparates und wird der noch anhaftende Rest mit Leichtigkeit mittelst eines Wasserstrahles abgespült, während die gusseisernen, inwendig cementirten Röhren mittelst hölzerner Krücken von der anhaftenden Stupp gereinigt werden müssen, bei welcher Arbeit, wie bereits erwähnt, in Folge Verletzung des Cementüberzuges den sauren Dämpfen und Wässern Gelegenheit geboten wird, an dem ungeschützten Gusseisen ihr Zerstörungswerk zu üben.

4. Steinzeug ist bedeutend leichter als Gusseisen, was der Hautirung mit ersterem sehr zu statten kommt: ein gusseisernes Rohr von 2,25 m Länge, wie es für unsere Apparate in Verwendung kommt, wiegt über 4 q, ein eben solches von Steinzeug etwa die Hälfte.

5. Der Preis des Steinzeuges ist gegen den des Gusseisens erheblich geringer; ein 2,25 m langes, inwendig cementirtes gusseisernes Rohr kostet:

1 Rohr, 2,6 m lang, 420 kg, loco Idria circa	fl 44,—
Deckel hiezu	fl 3,30
Portland-Cement	fl 2,—
Sand	fl 45,— und

Arbeitslohn für's Cementiren	fl —,70
--	---------

Gewicht eines cementirten gusseisernen Rohres 5,40 q und kostet	fl 50,—
---	---------

Der Preis eines Steinzeugrohres stellt sich wie folgt:

Laut Rechnung der Firma Lederer und Nessényi wogen 45 Stück gerade Röhren sammt Bogen und Deckel 93,70 q, somit ein Steinzeugrohr 2,08 q, die

Fabrikkosten betragen	fl 1193,75
Fracht Wien-Idria	fl 167,79
Summe	fl 1361,54

daher stellt sich der Preis eines Steinzeugrohres auf fl. 30,25, also um rund fl 20 billiger als ein inwendig cementirtes Gusseisenrohr.