

der Gichtgase sein; daher wollen wir die Gase, bezw. den Werth der in denselben enthaltenen Substanzen etwas näher betrachten.

Hood sagt, dass der Hochofentheer jene Substanzen, welche die Grundstoffe zur Fabrication der verschiedenen Kohlentbeer-Farben bilden und die dem gewöhnlichen Steinkohlentheer erst seinen hohen Werth verleihen, deshalb nicht enthalte, weil die Destillation nicht wie bei der Leuchtgaszerzeugung und auch bei der Vercokung der Kohle bei hoher Temperatur, sondern bei verhältnissmäßig niedriger Temperatur erfolgt. Der Hochofentheer galt bis vor einiger Zeit, da man ihn verwerthen lernte, als ein lästiges, nutzloses Nebenproduct. Wird derselbe in geschlossenen Retorten soweit erhitzt, dass eine Zerlegung bewirkt wird, so kann man durch Destillation Oele erhalten, während Pech in den Retorten zurückbleibt.

Die Oele sind als Brennmaterial oder auch zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, während das Pech bei der Briquetterzeugung Anwendung finden kann. Das condensirte Wasser enthält Ammoniak und kann zur Herstellung von schwefelsaurem Ammon dienen. Der Verfasser gibt an, dass pro Tonne Kohle etwa 23 Pfund Ammonsulfat gewonnen werden.

Die erste Anlage, welche zur Gewinnung von Pech, Oelen und Ammonsulfat aus den Gichtgasen gebaut

wurde, führte die Firma Baird & Co. zu Gartsherrie auf. Bald folgten andere Eisenhütten dem Beispiele, so dass es heute eine ganze Reihe solcher Einrichtungen in Schottland gibt.

Hood gibt noch folgende Betriebszahlen:

Eine Eisenhütte mit 4 Hochöfen verbraucht wöchentlich 2000 t Kohle und producirt 1400 t Roheisen.

Als Nebenproducte aus den Gasen wurden gewonnen:

Pech, 100 t	Werth Kronen	2 880,—
Oel, 20 000 Gallonen	„ „	3 000,—
Schwefelsaures Ammon 20,5 t „	„ „	5 400,—
	<u>Kronen</u>	<u>11 280,—</u>

Die Gesamtkosten an Lohn- und Betriebspesen betragen Kronen 1200,—, so dass sich ein Ueberschuss von rund Kronen 10 000,— ergibt.

Hood schließt mit den Worten: „Aus dieser Darstellung kann man ersehen, welche große Bedeutung die Gewinnung von Nebenproducten für eine Industrie zu erlangen vermag.“

Diese Angaben Hood's, wenn sie auch nur besonderen, localen Verhältnissen entsprechen, da doch der verwendete Brennstoff die Theerbildung beeinflusst, sind in mancher Hinsicht überraschend und weisen auf die Bedeutung der Nebenproductenverwerthung deutlich hin.

F. Toldt.

Die Fabrication feuerfester Ziegel in Deutschland und Oesterreich.

Von Ernst Envall in „Teknisk Tidskrift“.

Von den im vorigen Herbst besuchten Fabriken befassten sich folgende mit der Darstellung von Dinasziegeln: Adolphshütte bei Bautzen, Kaolin- und Chamottewerke in Oberbrissau bei Pilsen in Böhmen, rheinische Chamotte- u. Dinaswerke in Engers (Rheinland), Martin und Pagenstecher in Mühlheim (Rhein) und Otto & Co. in Dahlhausen (Ruhr).¹⁾ Als Rohmaterial zu Dinasziegeln verwenden alle diese Fabriken kryptokrystallinischen Quarzit, der im Aussehen überall gleich ist und wohl auch fast dieselbe Zusammensetzung hat. Der Quarzit kommt gewöhnlich in der Nähe vor. Beim Vermahlen²⁾ desselben benutzt man erst einen Steinbrecher von gewöhnlicher Construction und dann zur feineren Bearbeitung Walzwerke oder Kollergänge mit ganzem Bodenteller. Martin und Pagenstecher wenden keinen Brecher an, sie zerschlagen den Quarzit mit Fäusteln in faustgroße Stücke, schaufeln sie zuerst in den Kollergang, in dem die erforderliche Kalkmilch zugesetzt wird. Walzwerke benutzen Adolphshütte und die Werke bei Pilsen, die anderen Fabriken aber Kollergänge. Die rheinischen Fabriken waschen den Quarzit erst mit Wasser in einer rotirenden Trommel, dann kommt er zum Brecher und in den Kollergang. Bei der Benützung von Walzwerken mengt

man den zerkleinerten Quarz, fein und grob zusammen, mit Kalkmilch und rührt die Masse mit der Schaufel gut durch; in den Kollergängen setzt man die Milch zu, und schaufelt die fertige Masse heraus. Die größten Quarzkörner sind ca. 6—7 mm groß. Ein Absieben des Quarzites und späteres Mengen in besonderen Verhältnissen sah ich nirgends; die pulverisirte Quarzmasse wurde, wie sie war, mit Kalk gemengt. Letzterer wurde trocken als Ca O gewogen und meist davon ca. 2% zugesetzt, auf Adolphshütte nur 1 1/2%. Der mit Wasser angemachte Kalk geht durch ein sehr feines Sieb und wird dann zugesetzt. Die fertige Masse schlägt man entweder mit der Hand in gewöhnliche Formen oder in kleine Handpressen mit Hebelarmen. Adolphshütte benutzt eine hydraulische Presse, welche Dinasziegeln mit 200 Atmosphären Druck liefert. Die Masse zu jedem Ziegel wird abgewogen. Diese Presse hielt man nicht für gut, da sie die Masse allmählich zusammendrückt und Dinasziegeln besser werden, wenn sie durch Schlag hergestellt werden; gewöhnlich formt man einen Ziegel durch 3 Schläge. Der geformte Ziegel wird in 12 bis 24 Stunden rasch getrocknet und entweder zusammen mit Chamotteziegeln oder besser in besonderen Oefen gebrannt. Adolphshütte brannte früher Chamotte- und Dinasziegel zusammen in einem Mendheimofen, wollte aber eine vollständige Trennung vornehmen und hatte dazu mehrere runde Cupolöfen mit directer Feuerung gebaut.

¹⁾ Es gibt wohl noch mehr Fabriken in Deutschland und Oesterreich, welche Dinassteine erzeugen.

²⁾ Ohne ihn früher zu brennen? (Die Redaction.)

Diese Oefen sind innen circa 3,5 m hoch, 5 m weit und haben rundherum 8 Feuerthüren; die Flamme geht durch den Ofenboden zur Esse. Die Chamotteziegel sollen durch Zusammenbrennen mit Dinassteinen theurer werden, weil letztere zum Fertigbrennen längere Zeit als die Chamotteziegel brauchen. Bei Pilsen erfolgt das Dinasbrennen auch für sich, aber auf den anderen besuchten Werken zusammen mit Chamotte, jedoch stets so, dass man die Dinasziegel an die Stellen setzt, welche in den Ofenkammern die heißesten sind; sie werden um 1 bis 2 Segerkegel stärker gebrannt als die Steine im übrigen Kammertheile. In den Fabriken, welche das Zusammenbrennen vornehmen, berechnet man die Hitze zum Dinasbrennen auf 14 bis 17 der Segerkegel; Adolfsütte brennt Dinas bei Kegel 16 bis 17 und in Pilsen wurden dieselben bei Kegel 24 in dazu bestimmten Kammern des Mendheim'schen Gasofens gebrannt. Die Dinassteine von Pilsen waren die besten, die ich sah, fest, klingend und dicht im Bruch; sie besitzen ein Volumgewicht von 2 kg pro Cubikdecimeter. Die Ursache der guten Qualität liegt wahrscheinlich größtentheils an der hohen Brandtemperatur; ich glaube, dass gute Dinas überhaupt eine sehr hohe Brandhitze brauchen.

Die Chamotteziegel betreffend waren die Arbeitsmethoden sehr verschieden, je nach den benutzten Thonen, den gewonnenen Ziegelarten etc. Die Fabrik von Henneberg & Co. bei Freienwalde a. d. Oder hat besonders für das Trocknen eine sehr schlechte Lage. Die gewöhnlichen Mauersteine werden nahe der Fabrik in großen Schuppen ebenso lufttrocken gemacht wie in gewöhnlichen Ziegeleien; der Wintervorrath an trockenem Rohmaterial muss auf Lager sein. Man fabricirt 7—8 Millionen Kilogramm jährlich und beschäftigt circa 100 Arbeiter. Den Thon bezieht man meist aus Thüringen und die Chamotte aus Billesholm in Schweden; das einzige eigene Rohmaterial ist Quarzsand, in wirklichen Bergen in der Nähe vorkommend. Dieser Sand („Klebsand“) wird erst mit Wasser in Trommeln gewaschen und kommt dann auf ein Siebwerk, in welchen mit 2 Sieben, das eine mit 60 und das andere mit 120 Maschen auf 1 cm² und mit 0,38, resp. 0,32 mm Drahtstärke, eine bestimmte Korngröße abgetrennt wird. Dadurch erhält man sogenannten Normal-sand, der, in Säcken verwogen, an Cementfabriken verkauft wird. Der übrige Sand kommt zur Fabrication von Chamotteziegeln und wird je nach den Qualitäten mit 10 bis 18% zugesetzt. Zum Mahlen des Rohmaterials wird eine Kugelmühle von der Maschinenfirma Th. Groke in Merseburg angewendet, die sehr beliebt ist. Sie kann bis 70 hl Thon stündlich durch ein Sieb mit 6 mm Maschen vermahlen, im Mittel 30 hl durch 2 bis 3 mm Sieb. Die Kugelmühle benutzt man in fast allen besuchten deutschen Chamottefabriken mit besonderer Vorliebe. Die verschiedenen Qualitätsmischungen bei Henneberg & Co. werden erst eingesumpft, gehen dann durch die Mischmaschine und Quetsche von gewöhnlicher Construction und werden auf einem Tisch

in Ziegelform abgeschnitten. Diese Stücke kommen in die erwähnten Trockenschuppen und werden, nachdem sie etwas getrocknet, in einer Groke'schen Nachpresse mit Schwungrad nachgepresst; 2 Mann können in 10 Stunden damit 4000 Ziegel nachpressen; in der Regel erhält man nur die halbe Leistung, aber hier waren die Ziegel, weil ziemlich nass, leicht zu pressen, auch leicht zugänglich, da sie von Gestell zu Gestell gingen. Formziegeln werden in einer besonderen Streicherei gemacht und über oder nahe dem Ofen getrocknet. Das Brennen erfolgt im Gasofen Mendheim mit sehr kleinen Kammern von je 16 m³ Inhalt; jede Kammer wird in 24 Stunden bei einer Hitze von 10 bis 12 Segerkegel¹⁾ gebrannt; die Generatoren werden mit englischer Kohle gefeuert. Diese Fabrik macht auch Gasretorten, aber nur untergeordnet; sie werden in einem besonders gebauten Ofen mit nur einer vierkantigen Kammer gebrannt. Die Retorten sind 2,45—2,75 m lang und im Querschnitt gewöhnlich oval; sie werden äußerst vorsichtig 8 bis 10 Tage lang gebrannt; die Masse besteht aus 1 Theil fettem feuerfestem Thon und 1½ bis 2 Theilen sehr grobkörniger Chamotte.

Die Adolfsütte, früher gräflich Einsiedel-sche Kaolin-, Thon- und Kohlenwerke zu Crosta, liegt ungefähr 10 km von Bautzen und erzeugt jährlich circa 30 000 000 kg Chamottewaaren und 10 000 000 kg Dinasziegel mit circa 400 Arbeitern (darunter viele Frauen). Nahe der Fabrik befindet sich die Grube, wo der Kaolin fast am Tage vorkommt; zuerst kommt sogenannter Klebsand, dann plastischer Thon, hierauf Braunkohle und dann Kaolin. Unter Klebsand versteht man einen Quarzsand, der nicht ganz rein ist, sondern etwas Flussmittel enthält, so dass er bei hoher Temperatur zusammenbackt. Die Braunkohle verwendet man zur Heizung der Kessel, während für die Generatoren böhmische Kohle dient. Die Kaolinförderung erfolgt auf einer Fallstrecke mittels Seilbahn. Der Kaolin wird gewalzt, nach dem Walzen in rotirenden Trommeln mit Wasser angemacht und die aufgeschlämmte Masse in die verschiedenen Schlamm-bassins geleitet, wo sie sich absetzt, die feinste und reinste Masse natürlich zuletzt. Mit einer beweglichen Röhre hebt man das Wasser aus den Bassins und gewinnt so 4 verschiedene Producte: Nr. 4, das sich zuerst absetzt, ist unbrauchbar und enthält meist eisen-schüssigen Sand; Nr. 2 und 3 gelangt zur Ziegelfabrication; Nr. 1, der reinste Kaolin mit 45% Al₂O₃, wird erst in Filterpressen zu Kuchen geformt, wobei das meiste Wasser fortgeht, und dann in offenen Schuppen vollkommen lufttrocken gemacht. Nr. 1 wird direct an Papier- und Farbenfabriken etc. verkauft. Aus Nr. 2 und 3 brennt man auch Chamotte; zu speciellen Zwecken kauft man auch fremde Thone. Die Chamotte und Thone pulverisirt man in Kugelmühlen; das Mehl wird in den obersten dritten Stock gehoben und hier zu verschiedenen Qualitäten, saure und basische,

¹⁾ Verhältnissmäßig niedere Temperatur. (Die Redaction.)

gemengt. Hierauf gelangt die Masse durch einen Trichter in das mittlere Stockwerk, wo sie durch Walzen und dann durch eine gewöhnliche Quetsche geht, um in passende Stücke geschnitten zu werden; diese werden, etwas getrocknet, in einer Groke-Revolverpresse nachgepresst. Früher benützte Adolfschütte eine Schwungradpresse; jene gilt aber für zweckmäßiger. Der Stempel sitzt nicht in der Pressstampe, sondern die Ziegel werden nach dem Pressen, ehe sie die Form verlassen, gestempelt. Die Trockengestelle bilden Holzlatten mit 10—12 mm Abstand, die auf 2 Querriegeln festgenagelt sind. So trocknen die Ziegel schneller, da die warme Luft auch auf die Unterseite der Ziegel einwirken kann; ein Lattenabdruck war nicht sichtbar. Die Herstellung von Formziegeln bildet $\frac{3}{4}$ der Gesamtproduction. Sogenannte saure Qualitäten werden mit bis 30% beigemengtem Quarzit dargestellt; diese Qualitäten sollen gegen raschen Temperaturwechsel sehr widerstandsfähig sein. Das Werk fabricirt auch Gasretorten mit der Hand; sie sollen besser und stärker sein als maschinell gemachte; natürlich sind dazu sehr geübte Arbeiter nöthig. Bei der Maschinenfabrication wird die Masse schichtenweise in eine Eisenform gepresst, weshalb die Retorte beim Zerschlagen leicht auseinanderfällt, da die Masseschichtung rechtwinkelig zur Längsachse erfolgt. Bei der Handarbeit ist dies nicht der Fall und die Retorte wird stärker.

Das Brennen erfolgt in Mendheim'schen Gasöfen bei einer dem Segerkegel 13—15 entsprechenden Hitze. Adolfschütte liegt 6—7 km von der Bahnstation Quoos, mit der sie durch eine Schmalspurbahn verbunden ist. Um ein Umladen zu vermeiden, werden die Normalwagen in Quoos auf schmalspurige Gestelle gestellt und umgekehrt.

Die Thon- und Chamottewarenfabrik Wolkenstein in Wildstein (Böhmen), 3 km von der Station Voitersreuth gelegen, erzeugt Röhren und feuerfeste Ziegel und verarbeitet Kaolin, das in der Umgegend in kolossalen Mengen vorkommt; auch feuerfeste Thone sind in der Nähe. Der rohe Kaolin liegt, 8—9 m mächtig, fast am Tage, zuoberst mit Quarz gemengt, darunter rein, der theilweise ungeschlämmt verkauft wird. Aus dem quarzigen Material macht man Röhren und Gefäße und brennt Chamotte. Letztere bereitet man, indem die Masse durch eine Quetsche geht, in Ziegel zerschnitten und bis zur beginnenden Sinterung gebrannt wird. Solche Chamotte wird viel verkauft; aber die in 3 Sorten erfolgende Ziegelproduction ist nicht bedeutend. Die beste wird aus reinem Kaolinthon mit Chamottezusatz gemacht und verkauft; die beiden anderen Sorten bestehen aus quarzigem Kaolin und Chamotte. Die Gemenge geben durch eine Mischmaschine, eine Quetsche, werden zerschnitten und mit der Hand geschlagen. Das Werk ist übrigens alt und hat wenig Interesse; die Oefen sind sehr altmodisch und werden mit Braunkohlen auf großen Plaurosten geheizt.

Die westböhmisches Kaolin- und Chamottewerke liegen bei der Station Oberbriss, nicht

weit von Pilsen, und fabriciren Chamotte- und Dinaziegel, Klinker, Rohre etc. Das Fabriksgebäude ist nur 4 Jahre alt und ein großartiger Bau; in einem Neubau sollen alle Maschinen elektrisch betrieben werden. Ungefähr 1,5 km davon befindet sich die Kaolingrube mit colossalen Vorräthen in einem circa 60 m mächtigen Lager; außerdem sind sinternde Thone (Klinkerthone) und sehr feuerfeste Thone vorhanden. Das Kaolinschlammern erfolgt wie in Adolfschütte, und der beste Schlamm wird auch direct verkauft. An Chamotteziegeln fabricirt man solche aus reinem Kaolin, solche mit Chamottezusatz, sog. basische, und mit Quarzzusatz, sog. saure Ziegel, bei denen bis 80% Quarz zugesetzt werden. Abweichungen von der gewöhnlichen Fabricationsweise sind nicht bemerkbar. Das Trocknen erfolgt über den 3 Mendheimöfen; die reinen Kaolinziegel für gewöhnlichen Bedarf brennt man beim Segerkegel 14—15, die übrigen sauren und basischen Steine bei Kegel 17. Für diese letzten Sorten wird ein Widerstand gegen Temperaturen garantirt, die dem Kegel 35—36 entsprechen; sie gehören also zu den feuerfestesten Producten. Ungefähr 20 000 000 kg dieser hochfeuerfesten Ziegel gehen jährlich über ganz Europa, besonders nach Russland.

Schiffer & Kircher. Diese Fabrik befindet sich bei der Station Eisenberg, nahe Grünstadt in der Pfalz. Den Thon liefert ein 2—4 m mächtiges Lager, das 10—25 m tief liegt. Die mittelste, 1—2 m starke Lage enthält den besten, fettesten und feuerfestesten Thon; die untere Lage ist durch Schwefelkiesknollen verunreinigt. Der Thon wird mit einer Hacke in circa 50 kg schweren Würfeln gewonnen und kommt so in den Handel; viel Thon wird an Glashütten abgesetzt und zu Schmelztiegeln für Glasmasse benutzt. Dieser Thon ist dadurch berühmt, dass die Ziegel kein Nachkrümpen zeigen, da er bei + 980° C sein größtes Krümpen (Schwindung?) erreicht; er ist außerdem hochfeuerfest. Man producirt hauptsächlich Formziegel bester Qualität. Ein Stein für gewöhnliche Zwecke wird aus 60% Klebsand und 40% Thon gemacht; der Sand findet sich in der Gegend in unerschöpflicher Menge. Die Thone und Chamotte mahlt man mit Kugelmühlen, da die früheren Kollergänge sich nicht so gut bewährt haben sollen. Nach dem Mahlen werden Thone und Chamotte mit der Hand gemengt und 12 Stunden lang eingesumpft, dann folgt Walzen und Quetschen. Alle Ziegel werden mit der Hand geschlagen und über dem Ofen in 3 Etagen getrocknet; ein zweiter Mendheimofen war im Bau. Den gewöhnlichen Dachziegel brennt man bei Kegel 11, die anderen bei Kegel 13.

Die rheinländischen Fabriken von Martin & Pagenstecher, Otto & Co. und zu Engers verfahren bei der Chamottesteinfabrication ungefähr gleich; alle 3 kaufen ihre Thone und Chamotte, pulverisiren mit Kugelmühlen oder Walzen, mengen und quetschen dann die Masse; der Ziegel wird mit der Hand geschlagen und über den Oefen getrocknet. Otto & Co. mengen die verschiedenen Stoffe unbearbeitet, übergeben

sie einem Erzbrecher, dann einem doppelten Walzwerk und zuletzt einer Quetsche. Das Brennen erfolgt in Oefen mit directer Feuerung; in Engers ist ein Gasofen.

Halbfeuerfeste Fabrikate, Klinker, Rohre etc. Zunächst sei ein Besuch der Maschinenfabrik von Julius Lüdiche in Werder (Havel) erwähnt, die einen patentirten Schlammapparat baut. Von Billesholm-Bjuf in Schonen hatte die Fabrik Klinkerthon zum Probeschlämmen auf diesem Apparat erhalten, und diesem Schlämmen wohnte ich bei. Dieser Thon enthält nämlich Eisencarbonat von kleinen Körnern bis zu Faustgröße, wodurch die Klinkern auf der Oberfläche rissig werden. Dieses Eisen sollte weggeschlämmt werden. Dazu waren 3 Proben von je 25 *kg* nach Werder geschickt: gemahlener Thon, verwitterter ungemahlener und unverwitterter ungemahlener Thon. Diese Proben schlämte man in einem nur 1 *m* weiten Versuchsapparat. Die Zeit zum vollständigen Schlämmen dieser Proben betrug für die erste nur $\frac{1}{2}$ Stunde, die zweite $1\frac{1}{2}$ und für die dritte 5 Stunden. Die Rückstände wogen im Mittel je 400 *g*. Die geschlämmten Thone wurden in Bjuf zu Klinker verarbeitet, die sehr gut ausfielen und frei von Eisenflecken waren, was beweist, dass durch Schlämmen solches Carbonat zu beseitigen ist. Die Klinkerfarbe war gelbbraun und der Thon wurde feuerfester, da er durch das Schlämmen viele Flussmittel verlor; er klinkerte erst bei 2—3 höheren Segerkegeln wie früher. Eine Mittelsorte des Schlammapparates von 5 *m* Durchmesser kostet ab Werder 3600 Mk.

In Sachsen wurde Fikentscher in Zwickau besucht, der 300 Arbeiter beschäftigt und glasirte Röhren und Gefäße, Klinker, gewöhnliche Mauerziegel, auch feuerfeste Steine für Kesselmauerung etc. fabricirt. An Ort und Stelle findet sich ein Backthon (Lehm), während der feuerfeste Thon gekauft und Chamotte aus Bruch erhalten wird. Rohre und manche Gefäße macht man aus einem Gemenge von 1 Theil Backthon, 1 Theil feuerfestem Thon und 1 Theil Chamotte, das in der Mischmaschine bereitet wird und dann durch die Quetsche geht. Diese Masse presst man mit einer lothrecht stehenden Quetsche durch ein Röhrenmundstück und formt sie in Rohre; die Gefäße dreht oder formt man mit der Hand. Die anderen Röhrenfabriken benützen statt der stehenden Quetsche ein Walzwerk, das die Masse durch ein Mundstück presst. Hydraulische Pressen zur Röhrenfabrication wie in Schweden fand ich nicht. Die Röhren und Gefäße werden in Zwickau mit einer Thonglasur glasirt. Die größeren Gefäße mit bis 4000 *l* Inhalt macht man aus speciellen Gemengen, und die Röhren trocknet man in besonderen Räumen, die circa 5 *m* im Quadrat messen; ein Ventilator saugt die Wärme von den abkühlenden Oefen durch je eine Oeffnung an jeder oberen Ecke in den Trockenraum ein und dann durch den durchbrochenen Boden nieder; dadurch erreicht man ein gleiches und rasches Trocknen, ohne dass die Röhren brechen. Die Klinker, fast aus der-

selben Masse bestehend, wurden in elektrisch betriebenen Pressen nachgepresst, dann auf Trockenbrettern in 4 Etagen auf Wagen gestellt und in 3 Trockencanäle mit 40 *m* Länge, 1,2 *m* Breite und 1,5 *m* Höhe gestoßen. Durch dieselben wird mit einem Ventilator Heißluft ausschließlich von den abkühlenden Oefen getrieben. Die Wagen gelangen an dem Canalende hinein, wo die Luft auszieht und am wenigsten heiß ist, am anderen, heißesten heraus. Die Wärme beträgt circa 80° C. Auf diese Weise erfolgt das Klinkertrocknen in ca. 48 Stunden und Risse oder andere Fehler kommen dabei nicht vor; mit diesem Verfahren ist man sehr zufrieden. Das Brennen der Klinker, Röhren und Gefäße geschieht in halbcontinuirlichen Oefen mit directer Feuerung in großen Feuerstätten ohne Rost. Die Masse sintert vollständig; die Klinker werden von der Eisenglasur schwarzbraun, da das Rohmaterial stark eisenhaltig ist. Die gewöhnlichen Lehmziegel breunt man in einem Bock'schen Canalofen, der aus einem circa 50 *m* langen Canal besteht und ungefähr auf demselben Princip beruht wie jene Trockencanäle, obgleich die Ziegel nicht getrocknet, sondern gebrannt werden. Die Feuerung erfolgt in der Canalmitte mit Gas, das ein naher Generator liefert. Die Verbrennungsgase ziehen an dem einen Canalende, an dem die Wagen mit je 500 Ziegeln eingeschoben werden, in die Esse. Zum Schutz des Untergestelles gegen die Hitze sind die Wagen oben mit feuerfesten Ziegeln bekleidet, während seitlich ein Blech in eine mit Sand gefüllte Rinne niedergeht; dadurch gehen die Wagen sehr schwer und müssen maschinell in den Ofen gezogen werden: die Ziegelladung wird durch die abziehenden Rauchgase erst vorgewärmt, passirt nach und nach das Feuer, die heißeste Ofenstelle und kühlt danach ab, bis sie, fertig gebrannt, am anderen Ende den Ofen verlässt. So brennt man in diesem Ofen jährlich 4 bis 5 Millionen Ziegel, die nicht schön aussehen, aber gut und durchgebrannt sind.

Von den außerdem besuchten Klinkerwerken fabriciren die Ziegelfabrik „München“ und Eckardt bei München nach dem Princip Fikentscher's. Aber das Trocknen erfolgt nicht in Canälen, sondern über den Oefen, und das Brennen bis zum vollständigen Sintern in Mendheimöfen, wobei der Klinker durch die Glasur schwarzbraun wird. Um gleichere Farbe zu erreichen, brennt man die Ziegel abwechselnd mit reducirender und oxydirender Flamme, d. h. man arbeitet circa $\frac{1}{2}$ Stunde mit geringer und $\frac{1}{2}$ Stunde mit überschüssiger Luftzufuhr. Die Ziegelei „München“ fertigt auch Falzziegel (Dachziegel). Dazu mengt man Klinkerthon mit gekauftem, mehr plastischem, presst die Masse mit einer Quetsche durch ein Mundstück und zerschneidet sie in Ziegelform, 7000—8000 Stück täglich; man trocknet mit Dampf, der in Kammsflantschen unter die Trockengestelle geleitet wird. Das ist aber sehr schwierig, da die Ziegel leicht reißen; gewöhnlich presst man solche Falzziegel in Formen.

Die Liechtenstein'sche Thonwaaren-

fabrik in Unterthemenau, die Wienerberger Fabrik bei Wien und die Westböhmisches Werke bei Pilsen fertigen Klinker nach der patentirten Trockenpressmethode Czerny's an. Diese Methode kann für gewöhnliche Mauersteine, Façonziegel, alle Klinkerwaaren und wahrscheinlich auch für feuerfeste Steine angewendet werden und rührt von dem Liechtenstein'schen Fabriksdirector Carl Czerny in Unterthemenau her. Solche Anlagen baut Julius Matern in Charlottenburg und ertheilt jede Auskunft. Die große Widerwärtigkeit der nassen Methode bildet bekanntlich das Trocknen der Rohziegel und das damit zusammenhängende Einschrumpfen und Rissigwerden der Steine, das besonders bei sehr plastischen Thonen große Schwierigkeiten verursachen kann. Die plastischen Thone sind deshalb mit Sand zu mengen, um sie magerer zu machen und zu großes Einschrumpfen zu vermeiden. Dadurch wird das Fabrikat natürlich verschlechtert. Das kann man nur durch das Trockenpressen umgehen, wobei kein Ziegeltrocknen vorkommt. Das Verfahren ist kurz folgendes: Der Thon wird mit Kippwagen in den Aufbeapparat gestürzt, geht durch ein Walzwerk und gelangt durch einen besonderen Apparat continuirlich in einen Cummertrockenofen, wo das vollständige Trocknen in 8—12 Minuten erfolgt. Von diesem Ofen transportirt man den Thon durch einen Elevator in den Kühlraum und nach dem Abkühlen in eine Transportschnecke, in der man zu dem ganz trockenen Thon 7—10% Wasser zusetzt, das zum Pressen erforderlich ist. Dann kommt die angefeuchtete Masse zu einem Desintegrator zum Pulverisiren und wird hierauf durch einen Elevator zum Sieben gehoben. Vom Sieben geht das Grobe zum Desintegrator zurück und das Feine, durch circa $1\frac{1}{4}$ mm Maschen gehend, gelangt durch eine 2. Schnecke zu den hydraulischen Pressen, die es mit 120—180 Atmosphären Druck in Ziegel pressen; letztere werden direct auf Wagen in die Ofenkammer gefahren und gebrannt. Bei dieser ganzen Procedur beschränkt sich die Handarbeit auf das Thonaufgeben am Walzwerk und das Wegnehmen des fertigen Productes an den Pressen; alle übrigen Manipulationen: Trocknen, Abkühlen, Befeuchten mit Wasser, Pulverisiren, Sieben und Pressen in Ziegelform geht vollständig automatisch vor sich. Versuche mit verschiedenen Materialien: Schieferthon und Lehm, plastischen und mageren Thonen haben ergeben, dass alle seither benützten Thone sich auch für die trockene Methode eignen. Der plastische Thon kann ohne Sandzusatz benutzt werden und liefert ein viel besseres Product als stark entfetteter Thon.

Die Anlagekosten einer Trockenpressfabrik mit 1 Presse, die in 300 Arbeitstagen 3 Millionen Ziegel producirt, stellen sich etwas höher als eine entsprechende nasse Fabrik. Aber schon eine Production von 5 Millionen ändert das Verhältniß, so dass eine Trockenfabrik in der Anlage billiger wird wie eine nasse; bei steigender Production wird das Verhältniß für den trockenen Process immer günstiger. Dies kommt

daher, dass die Kosten der Trockeneinrichtung beim nassen Verfahren mit der Production gleichmäßig wachsen. Wie der Productionspreis der verschiedenen Methoden sich gestaltet, ist schwer mit Bestimmtheit zu sagen. Der Ersparniß an Arbeitskraft beim trockenen Verfahren steht der Brennstoffverbrauch beim Thontrocknen im Cummertrockenofen gegenüber; doch dürfte sich der Preis hier etwas niedriger wie dort stellen. Matern berechnet eine winzige Kostenersparniß für die trockene Methode. Vergleicht man den maschinellen Kraftbedarf beider Verfahren, so findet sich kein eigentlicher Unterschied. Während beim Trockenpressen der nöthige Kraftbedarf sich genau bestimmen lässt und constant bleibt, wechselt er beim nassen Verfahren ungleichmäßig dadurch, ob der Rohstoff nass oder trocken ist oder sich mehr oder weniger schwer bearbeiten lässt.

Nach der Trockenmethode werden große Mengen Trottoirplatten in gefärbten Mustern fabricirt. Hiezu werden den Thonen verschiedene Chemikalien zugesetzt, um beim Brennen verschiedene Farben zu erzeugen. Diese Farben hervorrufenden Thone streut man in Mustern mittels einer Blechschablone in die Eisenform ungefähr 10 mm dick auf. Dann nimmt man die Schablone fort und streut obenauf trockenen, pulverisirten, nicht Chemikalien enthaltenden Thon. Hierauf presst man den Thon in die Form mit 140—180 Atmosphären Druck und brennt den Stein in der Kapsel bei Kegel 7. Die gebrannten Platten erhalten so auf der oberen Fläche ein gefärbtes Muster bis zur Tiefe von 3—4 mm, während der untere Theil des Steines die natürliche Thonfarbe beibehält. Diese Klinkerplatten sehen sehr schön aus und werden bekanntlich viel als Fußbodenbelag etc. angewendet. x.

Notizen.

Zur Geschichte der Sprengtechnik. Herrn Ingenieur Max Reichsritter von Wolfskron verdanken wir nachfolgende Mittheilung aus dem Codex 14 des Innsbrucker Stathaltereichivs, auch Schwazer Chronik genannt, die wir in der Originalschreibweise wiedergeben: „Anno 1679 Jahr ist am Valckchenstein¹⁾ bei 8. Himel der Erste Schuss (geschöhen) mit Laim²⁾ aufkommen, dass man zuvor mit Zapfen geschossen hat, durch einen Welschen Bueben.“ Es scheint, dass hier das erste Mal in Tirol der Lehmersatz angewendet wurde, womit ein wesentlicher Fortschritt in der Sprengtechnik geschah. K. R.

Der Firma Rudolf & August Rost, der in Fachkreisen wohlbekannten Fabrikantin von bergbaulichen Vermessungs-Instrumenten, von welchen mehrere, die für die Pariser Weltausstellung bestimmt waren, in Nr. 5 der „Vereins-Mittheilungen“ (vom 26. Mai l. J.) besprochen worden sind, wurde von der internationalen Jury der Pariser Weltausstellung die goldene Medaille zuerkannt. E.

Schlackenbenutzung. In Belgien und Deutschland macht man bekanntlich einen ausgezeichneten Schlackencement. Die Hochofenschlacke wird in einen geneigten Canal, in dem Wasser fließt, abgestochen, wobei sie granulirt und das Kalksulfat in Kalk und Schwefelwasserstoff zerlegt wird. Die gekörnte Schlacke wird getrocknet, mit dem eigenen Gewicht Lehm gemischt und diesem Gemenge $3\frac{1}{2}$ % Kalkpulver zugesetzt, und dann das Ganze fein pulverisirt. Nach Zusatz von 8% Wasser macht man

¹⁾ Falkenstein. — ²⁾ Lehm.