

18

AB

69184



00 Kä



Beschreibung des Verfahrens

bei der

Fabrikation

der Ziegel und des Mörtels

auf der

Königl. Ziegelei bei Joachimsthal.

Von

Herrn Menzel.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen besonders abgedruckt.

Berlin.

Gedruckt auf Kosten des Hohen Finanz=Ministerii bei J. Petsch.

1846.

Beschreibung des Verfahrrens

von

Jacobson

der Ziegel und des Mauerwerks

von

Königl. Baubehörde bei Zochmeister

von

Stettin

Die von dem Verfasser angegebene Methode ist in der That sehr einfach und leicht zu befolgen.

Stettin

Verlag von J. Neumann, Neudamm bei Berlin

1828



Die Ziegelei, am östlichen Ende des Werbellin-See's belegen, wurde im Jahre 1817 daselbst neu angelegt, Behufs der Fabrikation von Ziegeln und Mörtel, zur Herstellung der in jener Zeit gänzlich in Verfall gerathenen Wasserbauwerke im Finowkanal. Die Nothwendigkeit dieser Anlage ergab sich einmal daraus, daß zu jener Zeit in hiesiger Gegend nur wenige Privat-Ziegeleien vorhanden waren, aus welchen ein bedeutender Bedarf an Material schwerlich hätte beschafft werden können, sowie auch der Umstand zu berücksichtigen blieb, daß bei der unvollkommenen Einrichtung und dem schlechten Betriebe der Privat-Ziegeleien auf ein brauchbares Material zu solchen Bauwerken nicht mit Sicherheit zu rechnen war. Die fragliche Anlage gewährte aber auch noch den in die Augen springenden Vortheil, daß bei der sehr günstigen Lage der Ziegelei an einem schiffbaren Wasser, in einer Gegend, wo ein Mangel an Arbeitern so wenig, wie an Holz zu besorgen war, aus dem in dem Königlichen Grimmiger Forst ganz nahe gelegenen, außerordentlich vorhaltigen Thonlager von besonderer Güte, auch ein vorzügliches Material zu den Wasserbauten und ein unbedenklich besseres und zu einem ungleich billigeren Preise durch eigene Fabrikation beschafft werden konnte, als es selbst die vorzüglichsten, zu jener Zeit bestehenden, Privat-Ziegeleien zu liefern im Stande waren.

Auf dieser Ziegelei ist seit Gründung derselben, im Jahre 1817, das Material zu folgenden hier aufgeführten Hauptbauten geliefert worden, nämlich:

- 1) zu 14 neuen massiven Schleusen im Finow-, Werbellin-, Voh-, Malzer- und Dranienburger Kanale;
- 2) zu 7 ganz oder halb massiver Archen im Finowkanal und an der Havel;
- 3) zur Glienicker Brücke bei Potsdam;
- 4) zur Werderschen Kirche in Berlin (mit Ausnahme der Steine zu den Thürmchen);
- 5) zur grünen Brücke in Potsdam;
- 6) zur neuen Kirche in Sacrow;
- 7) zu den Fontainen-Anlagen in Sanssouci;
- 8) zum Schlosse und den Fontainen-Anlagen auf dem Babertsberge bei Potsdam;
- 9) zum Kuppelbau der Nikolaiikirche in Potsdam;
- 10) zu verschiedenen gewöhnlichen Bauten, welche hier nicht angeführt werden.

Graben und Auswittern des Thons. Der Thon ist in dem Königlichen Grimmiger Forst an verschiedenen Stellen, etwa $\frac{1}{2}$ Meile von der Ziegelei entfernt, in mächtigen Lagern von

mehr denn 20 Fuß Tiefe, vorhanden. Theilweis ist er sehr rein und frei von schädlichen Bestandtheilen, so daß er bei gehöriger Durchwitterung im rohen Zustande gleich verarbeitet werden kann; theilweis ist er unrein und besonders stark mit Mergelnieren durchzogen und muß deshalb durch Schlämmen erst zum Verarbeiten fähig gemacht werden.

Das Graben des Thons geschieht immer im Herbst, vom Oktober ab, zu welcher Zeit die Betriebs-Arbeiten auf der Ziegelei sich etwas vermindern und dann die nicht mehr gehörig zu beschäftigenden Arbeiter zu diesem Geschäft, welches etwa 6 bis 7 Wochen dauert, benützt werden. Beide Thonarten werden beim Graben schon von einander gesondert und in flachen Haufen von höchstens 2 Fuß Höhe in und neben den Thongruben aufgeschüttet, woselbst der Thon bis zum Frühjahr, etwa bis zur Mitte April, liegen bleibt und dann durch Fuhrwerk zur Ziegelei geschafft wird. Höher darf der Thon jedoch nicht aufgeschüttet werden, weil ihn sonst der Frost und die Einwirkung der Witterung nicht gehörig auflösen möchte.

Das Zubereiten des Thons in den ersten Jahren, wo noch keine Maschinen angelegt waren. Es wurde derselbe in wasserdichten Sümpfen, mit einem Zusatz von Wasser und Sand, eingesumpft und nachdem er darin gut durchgeweicht, mit hölzernen Schippen auf den vor demselben belegenen Tretplatz ausgeworfen und gleichmäßig vertheilt. Darauf kneteten Menschen diese aus Thon und Sand bestehende Masse mit den Füßen gut durcheinander und schlugen sie in Haufen zusammen.

So zubereitet wurde diese Ziegelmasse zur Fabrikation von Mauersteinen verwendet. Auf dieselbe Weise konnte auch nur die Erde zu den Klinkersteinen bereitet werden, jedoch mit der Verbesserung, daß bei letzteren, statt $\frac{1}{4}$ Sandes als Beimischung, nur der 5te Theil beigemengt und die auf dem Tretplatze zusammengeschlagene, geknetete Thonmasse dann noch mit gekrümmten Schroteisen oder Messern geschrotet wurde. Durch diese Operation, die dazu dient, den Thonhaufen durch Abschaben mit solchem Schroteisen gänzlich unzuarbeiten, erhält die mit Sand gemengte Erde eine ziemlich gleichmäßige Konsistenz, und da bei dem Abschaben oder Abziehen derselben sehr viele, nicht völlig aufgelöste, Thonstücke und auch die in dem Thon befindlichen Steine zum Vorschein kommen, welche dann mit den Händen herausgenommen und entfernt werden können, so entsteht daraus eine ziemlich reine, von schädlichem Mergel und Steinstückchen befreite Ziegelmasse, aus welcher hier die vorzüglichsten Klinkersteine fabrizirt sind.

Das Zubereiten der Erde auf diese Weise ist allerdings etwas mühsam und kostspielig, indem das Abschroten nur langsam vor sich geht; es ist diese Art der Zubereitung aber jedenfalls der auch üblichen Manier, den Thon in größeren Bahnen von Pferden durchkneten zu lassen, vorzuziehen. Denn während beim Treten des Thons durch Menschen schon jeder fühlbare, nicht aufgelöste Klotz, auch Steinstücke, herausgeworfen werden können, müssen diese bei der gedachten Manier in demselben bleiben, und kann diese Erde daher nicht mit solcher Sicherheit zu guten Ziegeln verwendet werden.



eisen oder Messern geschrotet wurde. Durch diese Operation, die dazu dient, den Thonhaufen durch Abschaben mit solchem Schroteisen gänzlich unzuarbeiten, erhält die mit Sand gemengte Erde eine ziemlich gleichmäßige Konsistenz, und da bei dem Abschaben oder Abziehen derselben sehr viele, nicht völlig aufgelöste, Thonstücke und auch die in dem

Das Zubereiten der Erde in vorbeschriebener Art kostet, einschl. Aufkarren der Erde auf den Streichtisch,

- a) für das Tausend Mauersteine 20 Egr. bis 22½ Egr.
 b) » » » Klinkersteine 1 Thlr. 5 Egr.

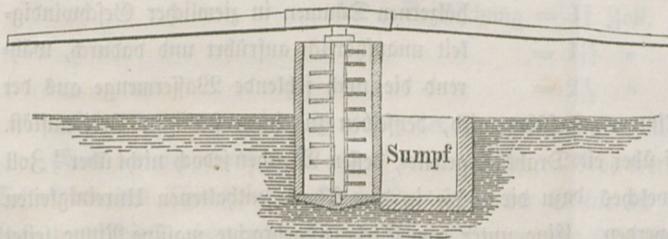
Das Zubereiten des Thons durch Maschinen. Nach dieser Zeit ist die Ziegelerde mittelst der auf der Hauptziegelei vor Wasserkraft angelegten und auf der Feldziegelei durch Göpel eingerichteten Thonschneidemaschinen und Schlamm-Mühlen zubereitet, und es ist dadurch die Fabrikation der Ziegel bedeutend vereinfacht und auch billiger hergestellt worden.

Beide Arten dieser Thonschneidemaschinen sind im Wesentlichen von gleicher Konstruktion; der Unterschied besteht nur darin, daß bei dem Göpel die bewegende Kraft durch den Zug der Pferde oder Ochsen unmittelbar an dem mit der senkrechten Messerwelle in Verbindung stehenden Tummelbaum befindlich ist, während die auf der Hauptziegelei vor Wasserkraft angelegte Thonschneidemaschine durch verschiedenes Räderwerk in Bewegung gesetzt wird. Das Zubereiten der Erde durch diese Maschine ist sonach in folgender Art geschehen:

Die Ziegelmasse muß in Sümpfen, welche sich in der Mitte der eigentlichen Maschine befinden, mit Wasser aufgeweicht werden. Wird diese Einsumpfung vorsichtig gemacht, d. h. ist in dem Sumpfe so viel Wasser vorhanden, daß der in kleinen Stücken eingebrachte Thon damit vollständig umgeben ist, und also an keiner Stelle trocken zu liegen kommt, so geht die Auflösung desselben in kurzer Zeit vor sich, und sind in der Regel nur 3 bis 4 Stunden dazu erforderlich. Nun sind die hiesigen Sümpfe durch eine feste Mittelwand getheilt, und es kann so, während die eine Abtheilung geleert ist, die andere wieder gefüllt werden, wodurch immer aufgeweichter Thon vorhanden ist und die Maschine in stetem Gange erhalten wird. Bei dem Einsumpfen wird auch zugleich das Quantum der, des zu fetten Thons wegen, erforderlichen Beimischung von Sand oder Ziegelmehl in möglichst gleichmäßiger Zertheilung hinzugesetzt, und besteht dieselbe, wie schon vorerwähnt in:

- a) für Mauersteine $\frac{1}{4}$ } dem Volumen der Erde nach.
 b) für Klinkersteine $\frac{1}{5}$ }

Diese nun zum Durcharbeiten vorbereitete Thonmasse wird mit hölzernen Schippen aus dem Sumpfe in den senkrechten Cylinder-Kasten geworfen, während man die darin befindliche, ebenfalls senkrecht stehende und auf der Höhe des Cylinder-Kastens ($4\frac{1}{2}$ Fuß) mit 30 starken Messern ver-



sebene Welle in Bewegung setzt. In diesem Cylinder wird die Thonmasse vielfach zerschnitten und gleichzeitig, vermöge der spiralförmigen Stellung der Messer an der Welle, von oben nach unten, durch die in der freien Seitenwand des Cylinders dicht über dem Boden desselben befindliche Oeffnung von 8 Zoll im Quadrat gepreßt, woselbst sie aufgefangen, daneben auf einen Haufen zusammengeschlagen und dann zum Verarbeiten brauchbar geworden ist.

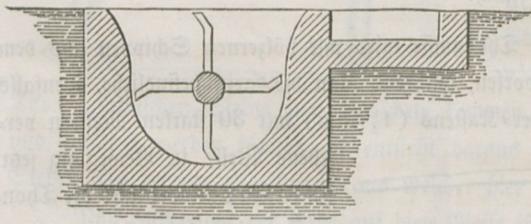
Es ist hierbei abzusehen, daß die Ziegelmasse bei der Gewalt, mit welcher die Messerwelle in dem Cylinder-Kasten von 4 Fuß im Quadrat und 4½ Fuß Höhe arbeitet und dadurch die steife Thonmasse durch die unverhältnißmäßig kleine Oeffnung preßt, viel gleichmäßiger und vollständiger durcheinander gearbeitet wird, als bei der vorhergenannten Art durch bloßes Sumpfen und Treten.

Durch Einführung solcher Thonschneidemaschinen hat die Ziegelfabrikation den ersten Aufschwung zur Verbesserung und Vereinfachung erhalten; denn neben dem eben angeführten Vortheile des Besserarbeitens der Ziegelerde, gewähren diese Maschinen auch den Nutzen, Menschenkräfte zu ersparen und besonders die Arbeiter von der, der Gesundheit so nachtheiligen, Beschäftigung des Treten des Thons bei rauher Witterung zu entbinden.

Indessen ist nur bei vorsichtigem Einsumpfen der Ziegelerde ein guter Erfolg von der Benutzung der Thonschneidemaschinen zu erwarten, da der nicht gehörig gesumpfte Thon auch in der Maschine nicht zur Auflösung kommen kann. Eine so ungleichmäßig bearbeitete Thonmasse ist dann zwar zu Mauersteinen noch anwendbar, kann jedoch zu Klinkersteinen nicht verwendet werden, indem diese der mehr oder weniger unaufgelösten Thonstücke wegen beim Formen leicht Höhlungen bekommen. Wenn indessen ein solcher Fall beim Einsumpfen der Erde zu Klinker- oder anderen Steinen von höherem Werthe, wo man den Thon statt des Sandes mit der theueren Beimischung von Ziegelmehl versetzt, vorgekommen, so läßt man diese aus dem Thonschneider nicht gehörig gerathene Masse noch einmal durch denselben gehen, was hier auf der königlichen Ziegelei bei obgedachten Fabrikaten gewöhnlich geschieht. Durch das nochmalige Umschuppen und Durchtreiben durch den Thonschneider wird die Ziegelerde viel schöner und brauchbarer und das Formen der Steine sehr erleichtert.

Zu Steinen, welche eine noch sorgfältigere Vorbereitung des Thons erfordern, wird dieser, ehe er in den Thonschneider kommt, auch noch zuvor geschlämmt. Dieses Schlämmen der Erde geschieht mittelst der hiesigen Schlämmmühle in folgender Art:

Die rohe Erde wird in einem, vor der Schlämmmühle befindlichen, Sumpfe mit Wasser so viel als möglich aufgeweicht, damit die nachherige vollständige Auflösung in der Schlämm-



mühle um so rascher von Statten gehen kann. Der geweichte Thon wird dann in den gewölbten, massiven Schlammkasten geworfen, wo ihn die wagerechte Welle mit ihren 48 hölzernen Däumen in ziemlicher Geschwindigkeit unaufhörlich aufrührt und dadurch, während die noch fehlende Wassermenge aus der

daneben liegenden Arche mittelst Rinnen zugeführt wird, denselben zu einem flüssigen Brei auflöst. Diese flüssige Thonmasse wird darauf über ein Drahtsieb geleitet, dessen Maschen jedoch nicht über ½ Zoll im Quadrat betragen dürfen, und welches dazu dient, die in dem Thone enthaltenen Unreinigkeiten abzusondern, wo sie dann entfernt werden. Eine unter dem Siebe angebrachte massive Rinne leitet die flüssige Thonschlänpe in die Schlammgruben, in denen sie so lange bleibt, bis das überflüssige Wasser durch Verdunsten und Abzapfen aus den Seitenwänden entfernt, und die Erde wieder eine solche Konsistenz angenommen hat, daß sie zum Verarbeiten in dem Thonschneider brauchbar ist.

Die Schlammgruben sind massiv, mit $1\frac{1}{2}$ Fuß starken Wänden in hydraulischem Kalk gemauert und mit Decksteinen abgedeckt. Die Sohle ist ungepflastert, nur mit reinem Sande eben ausgeglichen. In den Seitenwänden sind Löcher angebracht, durch welche das auf dem Thon sich sammelnde Wasser nach Erfordern abgezapft werden kann. In dieselben darf die Erde nicht über 14 bis 16 Zoll eingeschlämmt werden, weil sonst die Masse zu schwer abtrocknet und sie dadurch in der Oberfläche zu sehr verhärtet, während der untere Theil weich bleibt.

Obgleich die Ziegelerde durch das Schlämmen auf das Sauberste zubereitet wird, so ist sie in diesem Zustande doch noch nicht verarbeitungsfähig. Theils, weil dieselbe in den Schlammgruben zu ungleichmäßig abtrocknet, theils auch, weil man wegen der vermehrten Fettigkeit derselben durch das Schlämmen genöthigt ist, eine Beimischung von Ziegelmehl oder Sand hinzuzusetzen, muß sie nochmals durch die Thonschneidemaschine getrieben werden. Die so zubereitete Erde wird nun zu Klinker- und Formsteinen verarbeitet, da zu gewöhnlichen Mauersteinen der durch das Schlämmen zu beschaffende Vorrath nicht zureichend sein würde und zu diesem Material ungeschlammter Thon verwendet wird. Zu den Formsteinen insbesondere wird die Erde dann noch durch mehrmaliges Schrotten viel steifer bearbeitet, weil sonst ein reinliches Formen und Scharfhalten der Gliederungen an solchen Steinen nicht möglich wäre, größere Steinstücke sich auch beim Austrocknen sehr leicht versacken und verziehen würden.

Der hiesige Thon von solcher Steifigkeit und mit $\frac{1}{4}$ Beimischung versehen schwindet während des völligen Austrocknens auf 12 Zoll Länge = $1\frac{1}{2}$ Zoll, so daß ein Stein aus einer Form von 12 Zoll nach dem Abtrocknen und nach dem Brande nur $10\frac{1}{2}$ Zoll mißt.

Das Zusammenziehen oder Schwinden der hiesigen Thonerde beim Austrocknen und Brennen ist verschieden, jenachdem die Erde steif oder weich, und mit viel oder wenig Zusatz von Sand oder anderer Beimischung bereitet worden ist. Das Verhältniß des Schwindens ist folgendes:

- 1) Erde mit $\frac{1}{4}$ = 25% körniger Beimischung und so steif bearbeitet, daß sie, mit den Händen regiert, nicht anklebt, schwindet auf 12 Zoll Formlänge $1\frac{1}{2}$ Zoll.
- 2) Erde von gleicher Konsistenz mit $\frac{1}{5}$ = 20% Beimischung $1\frac{2}{5}$ Zoll.
- 3) Erde von gleicher Konsistenz mit $\frac{1}{6}$ Beimischung = $1\frac{9}{10}$ Zoll.
- 4) Erde von geringerer Steifigkeit, die zu Klinker- und Mauersteinen bestimmt ist, nur mit den Händen in solchen Formen ohne zu großen Kraftaufwand ausgedrückt werden kann, schwindet auf 12 Zoll Formlänge

mit $\frac{1}{4}$ Beimischung = $1\frac{3}{4}$ Zoll.

„ $\frac{1}{5}$ „ = $1\frac{11}{12}$ „

„ $\frac{1}{6}$ „ = $2\frac{1}{12}$ „

Mehr Abstufungen in dem Zusatz der Beimischung sind nicht erforderlich gewesen.

Aus der vorstehend zu 1 bis 3 bemerkten steifen Erde werden nur Formsteine gefertigt. Das Schwinden des Thons bei verschiedener Größe der Steine ist ganz gleichmäßig und selbst dann noch, wenn die zu formenden Steine unverhältnißmäßige Abmessungen erhalten.

Dieses gleichmäßige Schwinden wird jedoch durch das gleichmäßige Austrocknen der Steine bedingt; denn wenn dieses nicht genau beobachtet und die Wärme oder der Luftzug nicht gehörig

regulirt wird, die zu trocknenden Steine also an einer Seite oder Fläche mehr Abzug an Feuchtigkeit erleiden, als an den übrigen, so wird dadurch nicht nur das gleichmäßige Zusammenziehen des Steins gehemmt, sondern die Steine müssen auch nothwendig krumm werden. Welche Mittel zur Erreichung dieses Zweckes hier angewendet werden, wird bei der Erläuterung über das Formen der Steine angeführt.

Um nun nicht bei jeder Ausmittelung der Größe der Formen nach dem verschiedenen Schwinden des Thons, bei mehr oder weniger Beimischung, Berechnungen darüber anstellen zu dürfen, bei denen leicht Versehen statt finden können, sind hier zu den verschiedenen Thonforten die verschiedenen Schwinde-Maassstäbe angefertigt und bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll eingetheilt. Nach diesen werden die Formen in allen ihren Abmessungen aufgezeichnet und angefertigt.

Das Formen der Ziegel. Das Formen oder Streichen der Mauersteine geschieht auf hölzernen, 5 Fuß im Quadrat großen, beweglichen Streichtischen, auf welchen die zu verarbeitende Ziegelmasse aufgeschlagen wird. An einer Seite des Tisches arbeiten zwei, sich gegenüberstehende Ziegelstreicher, zwischen welchen an eben dieser Seite ein 2 Fuß langer Trog mit Wasser angebracht ist, um daraus die Form beim Streichen zu benetzen. Auf jede der beiden zunächst liegenden Tischecken ist ein Brett von etwas größerem Umfange, als die Form, aufgenagelt, welches den Thon verhindert, an der unteren Seite hervorzusquellen, und das man leicht erneuern kann, wogegen man beim Streichen auf der bloßen Tischecke, die sich durch das fortwährende Abziehen und Aufsetzen der Form sehr bald abnutzen würde, gezwungen wäre, jedesmal die ganze Tischplatte abzuhebeln. Auf diese Brettchen legt der Arbeiter die Form, besprengt dieselbe aus dem vor ihm befindlichen Troge mit Wasser und wirft einen, der Größe der Form angemessenen Thonballen, den er mit den Händen gebildet, mit ziemlicher Gewalt in dieselbe hinein. Den Thonballen drückt er dann noch stark nach, so daß bei dieser Ausdehnung desselben die Form vollständig ausgefüllt wird und schlichtet den auf der Form etwa noch überflüssigen Thon mit einem Streichholze eben ab, worauf der fertige Stein dem Abtrage-Jungen zum Befördern auf die Trockengerüste übergeben wird. Das Formen der Mauersteine in dieser Art kostet hier das Tausend 15 Sgr., und zwar: an den Streicher 10 Sgr. und an den Abtrager 5 Sgr.

Das Formen der Klinkersteine geschieht ganz in vorbeschriebener Art, nur muß der Arbeiter, nachdem er auf der einen Seite abgeschlichtet, die Form vom Streichbrette abziehen, auf die andere Seite legen, auf diese noch etwas Ziegelerde nachdrücken und gleichfalls eben abschlichten, was das Formen um 5 bis 6 Sgr. vertheuert. Das Formen der Klinkersteine kostet demnach hier das Tausend 21 Sgr., und zwar: an den Streicher 16 Sgr. und an den Abtrager 5 Sgr.

Die Erde zu den Dachsteinen muß wie zu den Klinkersteinen geschlämmt, mit $\frac{1}{4}$ Zusatz von reinem Sande versetzt und zweimal durch den Thonschneider gegangen sein. Dieselben werden in einer eisernen Form, welche $\frac{3}{4}$ Zoll hoch und so lang und breit ist, daß der Stein nach dem Brande 15 Zoll lang, 6 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark bleibt, geformt. Die eiserne Form ist in einer hölzernen, mit Charnierbändern versehenen, Klappform lose eingefuttert, so aus daß sie dieser nach dem Umklappen leicht herausgenommen werden kann. Diese Klappform ist mit der einen Klappe auf der Tischecke befestigt, während die andere beweglich bleibt. Der Arbeiter drückt die Thonmasse in die in letzterer befindliche eiserne Form, schlichtet dieselbe ab und bildet mit den Fingern die zum Dachstein gehörige Nase. Während dessen hat der Abtrager ein Trocken-

brett mit einer Schlitzöffnung neben dem Streichtisch gelegt, auf welches die Klappe mit der eisernen Form umgekehrt wird, so daß die Nase des Steins in die Schlitzöffnung zu liegen kommt. Der Arbeiter klappt nun die hölzerne Klappe zurück und behält auf dem Trockenbrett die eiserne Form, die er nochmals abschlichtet, dann abhebt und den fertigen Stein dem Abtrager übergiebt, der ihn in die Trockengerüste befördert.

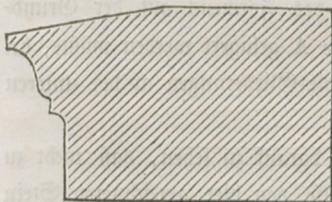
Dieses Verfahren erscheint vielleicht mühsam, ist es aber nicht, indem ein geübter Ziegler bei gut zubereiteter Erde im Stande ist, täglich bis 1500 Stück zu verfertigen.

Das Formen der Dachsteine in dieser Art kostet für das Tausend 21 Sgr. und zwar an den Streicher 15 Sgr. und an den Abtrager 6 Sgr. Da die Ziegelei hauptsächlich mit Fabrikation von Klinkersteinen und anderen größeren Baustücken und Gesimssteinen beschäftigt worden ist, so sind seither nur soviel Dachsteine gefertigt, als die obern Räume der Defen, woselbst andere Steine zu Wasserbauwerken nicht mehr vollkommen gut durchbrennen, aufnehmen konnten; die Dachsteine aber, ihrer geringen Stärke wegen, daselbst noch vollkommenen Brand erhalten haben.

Das Formen der Gesimssteine. Da das Formen solcher Steine so sehr verschieden ausgeführt ist, je nachdem die zu formenden Steine künstlich konstruirt waren, so würde es zu weiträumig sein, wollte man von allen, bisher hier gefertigten Kunstfachen die einzelnen Verfahrensarten bei den Formen derselben angeben. Es dürfte hinreichend sein, das Verfahren, wie es in den letzten Jahren bei Anfertigung dieser Steine Statt gefunden, zu beschreiben.

Eben so kann hinsichtlich der Konstruktion der Formen zu solchen Kunststeinen hier nur eine allgemeine Uebersicht gegeben werden, da diese nach Beschaffenheit der zu formenden Steine ganz verschieden sein müssen. Bei den vielen scharfen Unterscheidungen und den dabei auch häufig vorkommenden Durchsichten besteht die Form oft aus so vielen einzelnen Theilen, daß deren Zusammensetzung und Auseinandernehmen höchst mühsam und bisweilen nicht ganz leicht zu finden ist, wie überhaupt eine weit größere Schwierigkeit in der Anordnung der Form liegt, als in dem Formen der Steine selbst.

Das Formen der gewöhnlichen Gesimssteine, d. h. solcher, die sich durch einen Stempel aus der Form herausdrücken lassen, ohne daß dieselbe auseinander genommen zu werden braucht. Die Erde zu denselben, wie überhaupt zu allen Formsteinen, muß besonders gut gereinigt, mit $\frac{1}{2}$ Sand oder Charmotte versetzt und durch öfteres Schrotten so steif bearbeitet sein, daß sie weder an den Händen noch an der Form sehr anklebt. Die Form dazu, aus Eichenholz, wird inwendig mit Del gestrichen, wozu hier gewöhnliches Rüßöl benutzt wird, dann auf einen Klotz von Eichenholz, der oben glatt gehobelt und mit grober Leinwand überdeckt ist, gelegt und hier gut vollgepackt, so daß der Thon einige Zoll über die Form hervorragt; dann wird die gefüllte Form mit Leinwand bedeckt und darauf ein dreizölliges festes Bohlstück gelegt, auf welches der Arbeiter mit einer kleinen Handramme einige kräftige Stöße führt. Dadurch wird der Thon in die Form sehr fest eingetrieben und der Stein in allen seinen Theilen vollkommen dicht. Nachdem das Rammbohlstück und die Leinwand entfernt und der überflüssige Thon mit einem Streichholze abgestrichen ist, kehrt der Arbeiter die Form mit ihrer Füllung auf

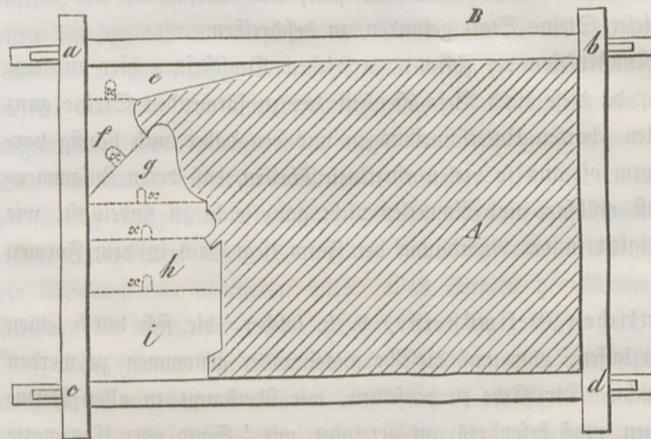


braucht. Die Erde zu denselben, wie überhaupt zu allen Formsteinen, muß besonders gut gereinigt, mit $\frac{1}{2}$ Sand oder Charmotte versetzt und durch öfteres Schrotten so steif bearbeitet sein, daß sie weder an den Händen noch an der Form sehr anklebt. Die Form dazu, aus Eichenholz, wird inwendig mit Del gestrichen, wozu hier gewöhnliches Rüßöl benutzt wird, dann auf einen Klotz von Eichenholz, der oben glatt gehobelt und mit grober Leinwand

auf die andere Seite, um den etwa vorgequollenen Thon gleichfalls abzustreichen und der Stein ist bis zum Auslegen auf das mit Sand bestreute Trockenbrett fertig. Auf diesem Trockenbrette werden 2 vierkantige Klöschen, die so lang sein müssen, als dasselbe breit ist, und von der Höhe der Form unter dieselbe so gelegt, daß der Stein dazwischen gehörig Platz findet, welcher dann durch einen genau in die Form passenden hölzernen Stempel auf dasselbe herausgeschoben wird. Finden sich hierbei einige Mängel an einzelnen Stellen des Steins, so werden diese mit einem feinen Messer sogleich nachgebessert, wie überhaupt der ganze Stein mit einem nassen Schwamm sauber überschlichtet werden muß.

Bei solchen gewöhnlichen Gesimssteinen findet das Formen keine Schwierigkeit, auch ist die Form leicht anzufertigen.

Das Formen der künstlichen Gesimssteine, bei denen man nach jedesmaligem Einpressen des Thons in die Form dieselbe ganz auseinander nehmen muß, bevor man den fertigen Stein fortlegen kann, ist schwieriger. Beistehende Zeichnung stellt einen Stein in der Form und diese wieder in ihren einzelnen Theilen dar.



Bei der hier angenommenen Länge des Steins von 12 Zoll kann derselbe nicht mehr durch einen Stempel aus der Form geschoben werden. Die Gliederungen würden sich bei dieser Länge leicht verziehen; auch würde der Stein, da er bei dieser Art des Formens auf der Grundfläche A gelagert werden müßte, bei

seiner bedeutenden Länge leicht zusammensinken und dadurch würden die Gliederungen an der unteren Seite des Steins viel größer, als die an der oberen werden.

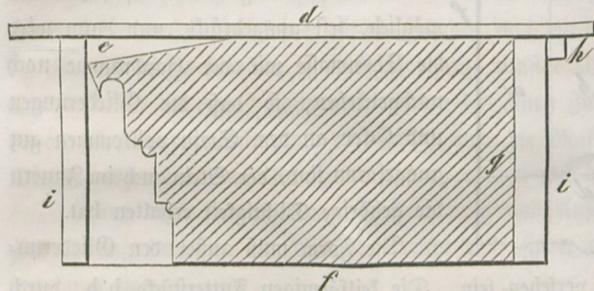
Bei dem Lagern des Steins auf das Trockenbrett ist auch darauf zu sehen, daß nicht zu schwere Thonmassen auf die Gliederungen drücken; man würde also den hier gezeichneten Stein am zweckmäßigsten auf die Fläche B legen.

Die Form besteht aus der Kastenform a, b, c, d, die den Stein in seiner ganzen Größe umschließt, und den Formsuttern e, f, g, h, i, die mit ihren Gliederungen in dieselbe eingelegt und durch die Einkämmungen x so in einander befestigt sind, daß sie beim Einpressen des Thons in die Form sich nicht verschieben können. Der Arbeiter legt in die Form einen der Größe des Steins angemessenen Thonballen, aus welchem er mit der geballten Hand die einzelnen Gliederungen sorgfältig ausdrückt, und füllt den übrigen Raum dann durch recht kräftiges Hineinwerfen von Thon-

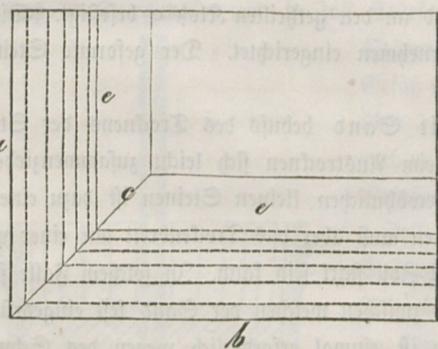
ballen bis 2 Zoll über den Rand, worauf die Füllung mit der schon beschriebenen Handramme noch nachgetrieben und dadurch der Stein in allen seinen Theilen dicht und fest ausgeformt wird. Der überflüssige Thon wird mit einem Streichholze abgeschlichtet, die Form auf dem Klotz umgekehrt, die untere Seite ebenfalls noch mit Thon nachgefüllt und abgeschlichtet, und der Stein mit der Fläche B auf ein, tüchtig mit Sand bestreutes, Trockenbrett gelegt. Die sogenannte Mutterform a, b, c, d wird durch Lösung der daran befindlichen Schloßkeile auseinander genommen; die Formfutter e, f, g, h, i bleiben an dem Steine sitzen, werden behutsam mit den Händen abgelöst, und der Stein ist bis auf das Nachputzen mit Messer und Schwamm fertig.

Bei noch größerer Länge der gegliederten Formfutter kommt es auch vor, daß der Thon, bei dem starken Einrammen in die Form, an diese sehr anklebt. Solchem Uebelstande hilft man indessen ab, wenn man die mit Del gestrichene Form mit feinem Holzkohlenstaub bestreut, was das Anziehen des Thons verhindert. Vor dem jedesmaligen Zusammensetzen der Form muß dieselbe, wie auch die Futterstücke, sauber gereinigt werden.

Das Formen der Eck- und Winkelsteine wird noch schwieriger und besonders, wenn dieselben, wie aus nebenstehender Figur zu ersehen, an der oberen Seite mit einer schrägen Abwässerung versehen sind.



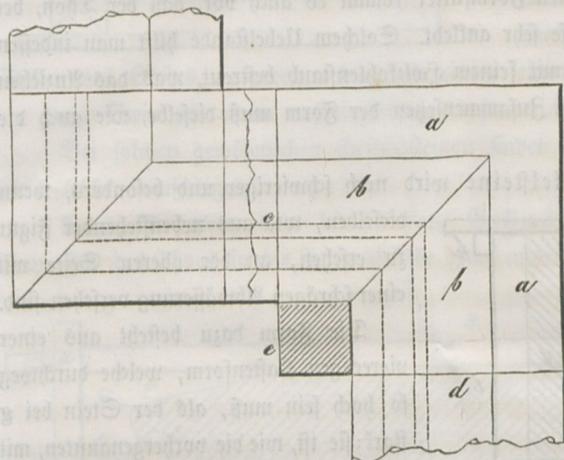
Die Form dazu besteht aus einer viereckigen Kastenform, welche durchweg so hoch sein muß, als der Stein bei g stark; sie ist, wie die vorhergenannten, mit Zapfen und Schloßkeilen versehen und kann gänzlich auseinandergenommen werden. An den Seiten a und b sind die gegliederten Formstücke durch Verdübelung angebracht und nach der Schmiege bei c stumpf zusammengestoßen. Sind keine Unterscheidungen in den Gliederungen angegeben, so können auch die gegliederten Formfutter an den Seitenwänden der Form festgenagelt sein, weil dieselben dann durch ihre Trennung bei c einzeln von dem geformten Stein



abgelöst und weggenommen werden können. Ist außerdem an solchem Ecksteine eine Abwässerung an der oberen Seite desselben zu formen, so erhält die Form auch noch ein Bodenbrett (d), worauf die keilförmigen Futterstücke e, e im Profil und Grundriß festgenagelt sind, welche die Abwässerung des Steins bilden. Die viereckige Kastenform i, i in der Durchschnitzzeichnung wird nun auf das Bodenbrett zwischen die keilförmigen Futterstücke e und die im Profil mit h bezeichneten, $\frac{3}{4}$ Zoll im Quadrat starken Leisten gelegt, welche das Verschieben derselben während des Füllens mit der Thonmasse verhindern sollen. Das Einschlagen des Thons in die Form kann hiernach nur von

der Seite f geschehen und der Stein müßte auf Seite g gelagert werden, wobei die Gliederungen durch die Last der Thonmasse nicht leicht verdrückt werden können. Das Einpressen des Thons in die Form geschieht, wie schon erwähnt, mittelst der Handramme, da Versuche, den Thon durch Schraubendruck in die Form zu pressen, zu langsam und nicht vortheilhaft befunden sind. Wie die Form um den Stein fortgenommen werden kann, ist aus der Zeichnung zu ersehen. Das Bodenbrett wird zuerst abgehoben, das Seitenstück bei g durch einen Schlitze zurückgenommen und der Stein kann dann auf ein passendes Trockenbrett auf die Seite g gelagert werden.

Das Formen der Gesims-Winkelsteine nach nebenstehendem Grundriß wird ebenso ausgeführt, als das der vorigen Ecksteine.



Der mit $\frac{1}{4}$ Beimischung versehene Thon muß, wie schon gesagt, rein und gleichmäßig steif bearbeitet sein. Mit diesem wird die geölte Form gut gefüllt, die Winkel und Gliederungen werden, soviel als möglich, fest ausgedrückt, und dann wird die Thonmasse mit der Handramme noch nachgetrieben, so daß die Gliederungen und Ecken an dem Stein vollkommen gut ausgeformt sind, der Stein auch im Innern die gehörige Dichtigkeit erhalten hat.

Die Form muß außer den Gliederungen auch noch mit einem Bodenbrett a, a versehen sein. Die keilförmigen Futterstücke b, b, durch welche die Abwässerung gebildet wird, sind auf demselben festgenagelt. Die Gesimsstücke sind an der Kastenform, an den beiden Seiten c und d und an den getheilten Klotz e befestigt. Die Form ist mit Zapfen und Schloßkeilen zum Auseinandernehmen eingerichtet. Der geformte Stein wird auf der Seite f gelagert.

Das Belegen der Trockenbretter mit Sand behufs des Trocknens der Steine ist deshalb erforderlich, damit der geformte Stein beim Austrocknen sich leicht zusammenziehen und an das Trockenbrett nicht ankleben kann. Bei gewöhnlichen kleinen Steinen ist dazu eine Hand voll Sand hinreichend, bei größeren und schwereren muß aber das Trockenbrett mit einer völligen Lage Sand versehen sein, welche nach Erfordern 2 Zoll stark sein kann. In solchem Falle sind die Trockenbretter mit 2 Zoll hohen Leisten versehen, zwischen welchen der Sand fest eingedrückt und gleichmäßig abgeschlichtet wird. Diese Sandfläche ist einmal erforderlich wegen des Schwindens der Steine, dann auch, um dem Stein eine Menge Feuchtigkeit an der unteren Seite abziehen und dadurch ein gleichmäßiges Abtrocknen zu bewirken.

Das Formen der farbigen Formsteine durch gefärbten Thon und Plattirung. Schon seit mehreren Jahren sind solche hier auf der königlichen Ziegelei zu verschiedenen königl. Bauten in Sanssouci, Sacrow und auf den Babertsbergen gefertigt. Die zu den Dekorationen der äußeren Flächen solcher Gesimssteine hier angewendeten Farben sind folgende:

- a) Dunkelbraun }
 b) Schwarz } aus Eisenocker und hiesiger rother Thonerde.
 c) Grün aus feuerbeständigem Chromgrün-Präparat und weißer hallischer Thonerde,
 d) Roth in verschiedenen Abstufungen aus Caput mortuum und der vorigen Thonerde,
 e) Gelb aus Uranoryd und der vorigen Erde,
 f) Weiß aus weißer Thonerde.

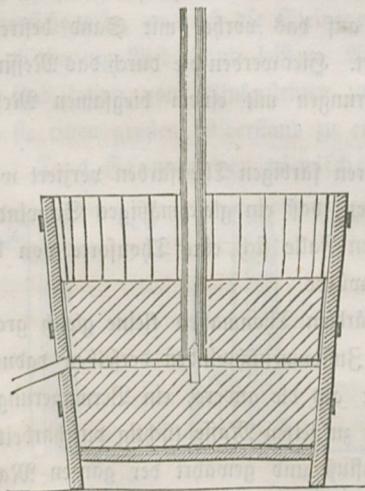
Das Mischungs-Verhältniß der hier bemerkten Farben zu der dazu erforderlichen Thonerde ist, dem Volumen nach, folgendes:

- Zu a Dunkelbraun $\frac{3}{4}$ rothe Thonerde und $\frac{1}{4}$ fein gepulverter Eisenocker, sogenanntes Wiesenerz,
 zu b Schwarz $\frac{2}{5}$ rothe Thonerde und $\frac{3}{5}$ Eisenocker,
 zu c Grün $\frac{1}{2}$ weiße Thonerde und $\frac{1}{2}$ Chromgrün-Präparat,
 zu d Roth $\frac{3}{5}$ weiße Thonerde und $\frac{2}{5}$ sogenannter Todtenkopf,
 zu e Gelb $\frac{2}{5}$ weiße Thonerde und $\frac{3}{5}$ Uranoryd.

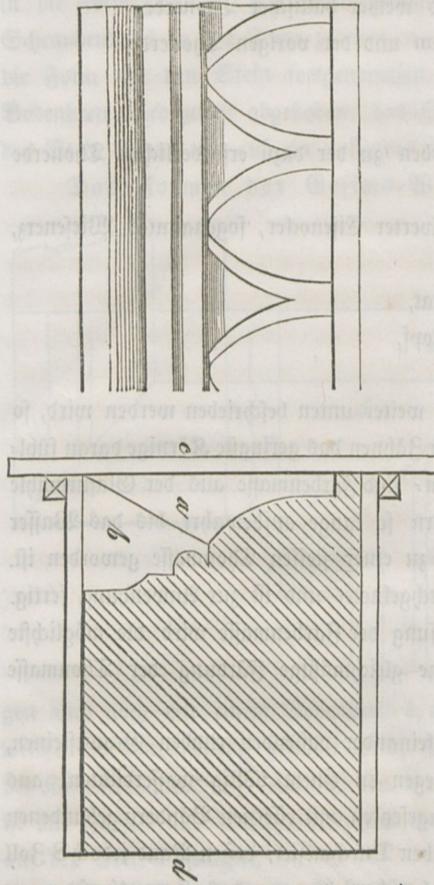
Diese Mischungen müssen auf einer Glasurmühle, die weiter unten beschrieben werden wird, so fein zerrieben werden, daß weder mit den Händen, noch mit den Zähnen das geringste Körnige daran fühlbar ist. Ist dieses bewirkt, so wird die ganze flüssige Thon- und Farbenmasse aus der Glasurmühle abgezapft und in eigens dazu vorhandenen hölzernen Zubern so lange aufbewahrt, bis das Wasser davon gänzlich verdunstet und abgezapft, und die Masse zu einer steifen Thonmasse geworden ist. Dieselbe wird dann mit den Händen noch einmal gut durchgefnetet und ist zur Anwendung fertig.

Durch diese so vollständige Zerkleinerung und Auflösung der Farbenmasse wird die möglichste Ausdehnung derselben im Brande erreicht und findet eine gleichmäßige Färbung der Thonmasse unbedingt statt.

Die hiesige Glasurmühle besteht aus zwei genau aufeinander passenden runden Granitsteinen, von 2 Fuß im Durchmesser und 9 Zoll Stärke. Sie liegen in einem völlig wasserdichten, aus Stäben zusammengesetzten, mit eisernen Bändern gebundenen Gefäß von demselben Durchmesser, dessen Rand jedoch 8 Zoll über die Steine herübersteht, um das Herausprüngen zu verhindern. Der Bodenstein ist auf dem Boden dieses Gefäßes fest eingeklemmt. In der Mitte desselben ist ein $\frac{3}{4}$ Zoll starker und ebenso lang hervorstehender Zapfen aus Gußstahl eingelassen und mit Blei ganz fest vergossen. Der obere Stein hat in der Mitte ein Loch von $2\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat, durch welches eine eben so starke eiserne Spindel geht, an deren unterem Ende sich die zu dem vorigen Zapfen passende, verstärkte Spur oder Pfanne befindet. Die Bewegung des oberen Steins geschieht mittelst eisernen Räderwerks in bekannter Art durch Wasserkraft in der Geschwindigkeit von 20 Umgängen in der Minute. Eine größere Geschwindigkeit ist nicht zweckmäßig, weil die sehr flüssige Masse leicht heraussprüht.



Mit den gefärbten Thonmassen werden die sichtbaren Flächen der Gesimssteine plattirt, und zwar in folgender Art:



Zu einem Eierstabe, wie hierneben, muß die Form wiederum mit einem Bodenbrett *c* versehen sein. Dasselbe enthält die Gliederungen des Steins bei *a*; die Gliederung *b* ist an der Seite der Kastenform befestigt. Die Umrisse der Eier, so wie der kleinen Dreiecke, sind durch schwaches Messingblech begrenzt, welches in das Bodenbrett eingelassen ist und über die Formfläche nur $\frac{1}{8}$ Zoll herübertagt. Diese durch das Messingblech gebildeten Felder werden mit gefärbtem Thon, der mit einem Draht zuvor zu $\frac{1}{8}$ Zoll starken Plättchen geschnitten ist, ausgelegt, jedoch mit der Vorsicht, daß, wenn eine Abtheilung mit einer Thonfarbe gefüllt ist, die andere daneben vor der Füllung erst wieder gereinigt werden muß, damit die verschiedenen Thonfarben nicht durch Unreinlichkeit verdorben werden. Sind alle Felder gefüllt, so wird auf dieselben anderer, gewöhnlicher Thon mit den Händen gut eingerieben, um damit eine vollständige Verbindung der gefärbten Thonmasse mit der gewöhnlichen zu erreichen. Dann wird auf dem mit Thon belegten Bodenbrett die Kastenform zusammengesetzt, mit gewöhnlichem Thon gefüllt und dieser fest eingerammt. Der nun fertige Stein wird durch Lösung der Schloßkeile von der Kastenform befreit und mit der Seite *d* auf das vorher mit Sand bestreute Trockenbrett gelagert. Hier werden die durch das Messingblech entstandenen schwachen Rätze in den farbigen Gliederungen mit einem biegsamen Messer überstrichen, so daß von ihnen nichts mehr sichtbar bleibt.

Zu bemerken ist noch, daß, wenn ein Stein mit mehreren farbigen Thonfarben verziert werden soll, diese unter sich so erprobt und abgestimmt sein müssen, daß ein gleichmäßiges Schwinden derselben beim Trocknen statt findet, weil im entgegengesetzten Falle sich eine Thonsorte von der andern lösen und so die ganze Plattirung nicht haltbar sein würde.

Dieses zu bewirken werden von den verschiedenen gefärbten Thonmassen kleine gleich große Würfelchen geformt und getrocknet, und ein ungleichmäßiges Zusammenschwinden derselben dadurch regulirt, daß man zu der fetteren Masse, die mehr schwindet als die andere, ein Vermagerungsmaterial von fein zerriebenem Feldspath hinzusetzt und mit der zu fetten Masse tüchtig durcharbeitet. Dieser Zusatz übt auf die Färbung keinen nachtheiligen Einfluß und gewährt der ganzen Masse dadurch Vortheil, daß er beim Brennen leichter in Fluß übergeht. In eben der Art wird auch der gewöhnliche Thon mit dem gefärbten abgestimmt, nur mit dem Unterschiede, daß, statt des Feldspath's, jenem ein Zusatz von Sand oder Charmotte beigegeben wird.

Eine Hauptsache bei Fabrikation solcher Steine, die übrigens eine große Vorsicht und Genauigkeit erfordert, ist, daß die gefärbte Plattirung so schwach, als nur irgend möglich, aufgetragen wird, weil, je schwächer der Ueberzug, er sich desto weniger von der eigentlichen Thonmasse ablösen kann.

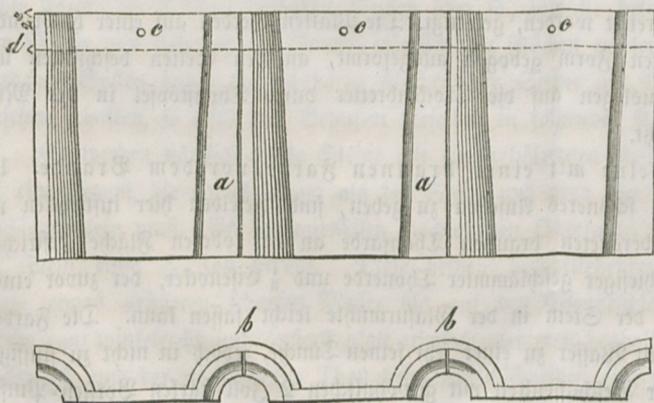
Es versteht sich, daß hier auch Gesteine von ganz anderer Form gefertigt sind, bei welchen jedoch dasselbe Verfahren statt gefunden hat.

Zur Glienicker Brücke bei Potsdam sind die sämtlichen Gesteins- und Verblendungssteine durchweg aus einer mit Eisenocker gemischten Thonmasse gefertigt, wodurch das Bauwerk die bedingte braune Farbe erhalten hat. Die Ziegelerde zu diesen Steinen wurde geschlämmt und mit $\frac{1}{6}$ Ziegelmehl und $\frac{1}{6}$ in den hiesigen Stampfwerken fein bereitetem Eisenocker gemischt. Dieselbe bestand sonach aus $\frac{2}{3}$ geschlämmter Thonerde und $\frac{1}{3}$ der beiden genannten Substanzen. Das Bauwerk ist 1833 vollendet und seit dieser Zeit noch kein Stein daran durch die Einwirkung der Witterung verfehrt worden.

Gewinnung des Eisenockers. Der Eisenocker ist bisher in dem königlichen Groß-Schönebecker Forst in dem Aufhütungs-Terrain unweit der über den Finowkanal führenden Mühlendorfer Brücke gegraben und zu Wasser zur Ziegelei transportirt worden. Derselbe findet sich an dieser Stelle nur in kleinen Stücken von 2 bis 3 Zoll und ist nur in geringer Menge vorhanden.

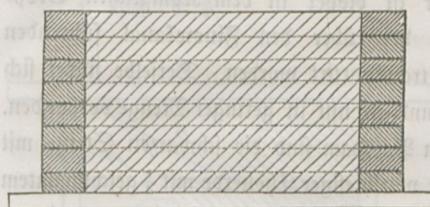
Zu den Trottoirs der Glienicker und Grünen Brücke in Potsdam sind die schwarzen Steine mit $\frac{1}{4}$ Eisenocker, die dazwischen befindlichen hellfarbigen dagegen von hiesiger Thonerde mit $\frac{1}{4}$ geschlämmtem Mergel versetzt. Der Mergel ist im Wasser völlig löslich und wird mit dem Thon in dem angegebenen Verhältniß zusammengeschlämmt, wodurch beide Massen eine vollständige Verbindung miteinander eingehen. Nach dem Abtrocknen jedoch wird diese Masse, um sie in gleicher Konsistenz zu erhalten, nochmals durch den Thonschneider gelassen. Der Mergel ist übrigens der Ziegelmasse bei solcher Auflösung durchaus nicht schädlich. Er ist bei dieser Verfeinerung für das Feuer leicht empfänglich und schmilzt, vermöge des ihm von der Natur beigegebenen feinkörnigen Sandes, früher als die reine Thonerde, wodurch die Steine eine außerordentliche Dichtigkeit erhalten und jeder Einwirkung der Witterung Widerstand leisten. Aus diesem Grunde ist hier auch immer eine solche Mischung zur Fabrikation von Klinkersteinen zu Wasserbauten und besonders zu solchen Stellen derselben, wo sie einen großen Widerstand zu ertragen haben, angewendet worden.

Das Formen der römischen Dachpfannen.

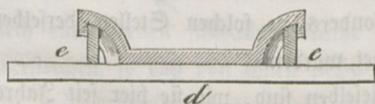


Dieselben sind, wie sie hier seit Jahren gefertigt und zu verschiedenen königlichen Bauten angewendet werden, bei einer Stärke von $\frac{1}{2}$ Zoll 14 Zoll lang und 12 Zoll breit und zu zweien immer mit einem passenden Hohlsteine überdeckt (wie hierneben). Beim Eindecken der Steine werden die Fugen a, a (im Grundriß) mit Mörtel verstrichen und dann die Hohl-

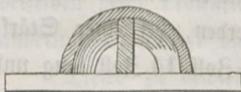
steine b, b darüber ebenfalls mit Mörtel verlegt. Ist auf diese Art die erste Schicht gelegt, und sind die Pfannen mit schwachen eisernen Nägeln ohne Kopf auf der Verschalung oder Belattung festgenagelt, wozu dieselben bei c, c mit kleinen Löchern versehen, so wird diese durch die zweite Schicht bis zur Linie d überdeckt. Da die Ueberdeckung hier zu 2 Zoll angenommen ist, so bedeckt die Pfanne einschl. Hohlstein nach der hier angeführten Größe derselben 1 Quadratsfuß Fläche.



Geformt werden dieselben folgendermaßen:
Die Ziegelmasse von geschlämmter Erde wird mit $\frac{1}{4}$ Zusatz von Ziegelmehl sauber zubereitet und in einer besonderen Form zu solchen Thonstücken geformt, die den Umfang der Pfannenform A haben, also nach dem Schwindmaßstabe 14 Zoll lang und 12 Zoll breit sein müssen. An die beiden langen Seiten dieses Thonstücks werden hölzerne Stäbe von $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke aufeinandergeschichtet (wie hierneben), diese an den Thon fest angedrückt und, nach dem Abheben je zwei und zwei derselben, das ganze Thonstück durch einen, in einem Bügel gespannten Draht, zu 8 ganz gleichmäßigen $\frac{1}{2}$ zölligen Platten zertheilt. Diese Platten werden auf Bretter gelegt und mit einer kurzen eisernen Ziehklinge auf der obern Seite fein abgezogen und geglättet; dann an der Luft ein wenig abgetrocknet und zum Formen der Pfannen benutzt. Die Thonplatten werden mit der geglätteten Seite auf die zuvor geölte Form gelegt, mit nasser Leinwand ganz überdeckt und durch kräftiges Hin- und Herreiben mit den Händen auf der Leinwand, in die Form vollkommen ausgedrückt. Darauf wird der an den Seiten hervorgequollene Thon mit einem Drahte abgeschnitten, die fertige Pfanne auf das mit Sand bestreute Trockenbrett gelegt und hier noch mit einem nassen Schwamm sauber abgewaschen. Auf dem Trockenbrett kommt der Stein auf Fläche d zu liegen, und werden die beiden gekrümmten Seiten bei e durch eigens dazu geschnittene eben so lange Thonplättchen unterstützt, weil andernfalls jene sich leicht verziehen würden.



Die dazu gehörigen Hohlsteine werden ebenfalls aus Thonplatten, welche in vorbemerckter Art bereitet worden, gefertigt. Die Platten werden auf einer halbrunden verjüngten Form gebogen ausgeformt, an den Seiten beschnitten und beim Auslegen auf die Trockenbretter durch Thonstöpsel in der Mitte unterstützt.



Anstrich der Pfannensteine mit einer braunen Farbe vor dem Brande. Um diesen römischen Dachpfannen ein schöneres Ansehen zu geben, sind dieselben hier lufttrocken mit einer aus Thon und Eisenocker bereiteten braunen Thonfarbe an der oberen Fläche bestrichen. Diese Farbenmasse besteht aus $\frac{2}{3}$ hiesiger geschlämmter Thonerde und $\frac{1}{3}$ Eisenocker, der zuvor etwas gestossen werden muß, damit ihn der Stein in der Glasurmühle leicht fassen kann. Die Farbenmasse wird auf der Glasurmühle mit Wasser zu einer sehr feinen Tünche, jedoch in nicht zu flüssigem Zustande, zerrieben und in solcher Beschaffenheit mit gewöhnlichen 2 Zoll starken Borsten-Pinseln

auf den Stein aufgetragen. Diese Lünche muß die Steinfläche überall gleichmäßig und bis zu $\frac{1}{16}$ Zoll bedecken, und damit sie sich mit der Thonmasse vollständig verbinde, mit dem Pinsel auf den Steinen gut eingerieben werden. Außer einem bessern Ansehen nach dem Brande gewinnen die Steine durch diesen Anstrich auch sehr an Festigkeit, weil die fein zerriebene Thon- und Eisenmasse beim Brennen sehr leicht schmilzt und dadurch an der Oberfläche der Steine einen glaserartigen Ueberzug erzeugt, vermöge dessen dieselben den Einwirkungen der Witterung mehr Widerstand leisten.

Das Formen der Fliesen. Dieselben sind hier in 4, 6 und 8eckiger Form aus geschlämmter Erde mit $\frac{1}{4}$ Sand oder Ziegelmehl angefertigt worden. Die Fliesen werden, wie die Klinkersteine gestrichen und, wenn sie so weit getrocknet sind, daß sie sich mit den Händen nicht mehr verdrücken lassen, auf einem geraden und fein gehobelten Bohlstück durch Aufstauchen auf die obere Seite gerade gerichtet und vollständig glatt gemacht. Da sie sich bei diesem Aufstauchen etwas auseinander dehnen und dadurch ein ungleichförmiges Ansehen erhalten, so werden sie noch nach einer aus Eisenblech gefertigten Chablone, welche die richtige Form derselben angiebt, mit dem Rußmesser an den Seiten beschnitten und können dann weiter trocknen.

Das Bepuzen der geformten Steine vor dem Brande. Klinker- und Verblendungs-Steine, überhaupt solche Steine, die zu einem sauberen, hübsch aussehenden Mauerwerk verwendet werden sollten, sind hier, nachdem sie soweit trocken waren, daß sie mit den Händen nicht mehr verdrückt werden konnten, an den Seiten und Lagerflächen bepuzt und gerade gerichtet worden. Das Bepuzen geschieht gewöhnlich aus freier Hand mittelst Rußmesser von 10 bis 12 Zoll Länge, an den Seiten verstählt oder auch ganz von Stahl, damit sie sich beim anhaltenden Gebrauche nicht sobald abnutzen. Mit diesen Messern werden die beim Formen entstandenen sogenannten Brahmkanten der Steine abgeschnitten und dadurch diesen, außer sehr scharfen Umrissen, auch eine ziemlich winkelrechte Form gegeben.

Das Bepuzen geschieht entweder in den Gängen der Trockenscheunen zwischen den Trockengerüsten, wo es der Arbeiter auf einer kleinen Bank an Ort und Stelle verrichtet, oder die Steine werden den Bepuzarbeitern durch Knaben an andere Stellen in den Trockenscheunen zugetragen und dort nach dem Bepuzen in Haufen gestellt.

Wendet der Arbeiter bei dem Bepuzen aus freier Hand seinen Fleiß an und hat er ein gutes Augenmaß, so erhalten die Steine allerdings viel schärfere Kanten und eine ziemlich winkelrechte Form; die Flächen derselben bleiben aber so, wie sie beim Formen ausgefallen sind. Mit dem Messer aus freier Hand könnten nämlich die Flächen zu leicht verschnitten oder schief bepuzt werden. Sollen daher die sichtbaren Flächen der Steine am Mauerwerk durchweg ein sauberes Ansehen erhalten, so wird das Bepuzen derselben in folgender Art verrichtet:

Es werden nämlich solche Steine mit einem hölzernen Keil in eine offene winkelrechte Form fest eingeklemmt, die etwas länger als der Stein, und oben wie an der Winkelseite mit Eisen glatt beschlagen sein muß. An der mit Eisen beschlagenen Oberkante, wie auch an der Winkelseite, ragt der Stein etwa $\frac{1}{12}$ Zoll hervor. Diese beiden hervorstehenden Steinflächen werden nun mit einem etwas größeren scharfen Messer bis auf den Eisenbeschlag abgeschnitten und dadurch der Stein ganz winkelrecht und äußerst glatt erhalten; letzteres deshalb, weil der Stein noch nicht ganz trocken ist, und der noch feuchte Thon beim Durchschneiden eine sehr ebene Fläche zurückläßt. Mit

den beiden andern Flächen wird ebenso verfahren und der Stein kann nun nach Belieben zum Strecker oder Läufer im Mauerwerk verwendet werden. Der dabei verlorengehende $\frac{1}{12}$ Zoll an Länge und Breite muß beim Formen berücksichtigt und die Form um so viel größer gemacht werden.

Das Trocknen der Steine. Die gewöhnlichen Steine, als: Klinker-, Mauersteine und andere von derselben Größe erfordern beim Trocknen nicht viel Mühe, indem die hiesige Thonerde, trotz ihrer außerordentlichen Fettigkeit, viel Luftzug verträgt, ohne Vorsten oder Risse zu bekommen. Bei heller warmer Witterung sind solche Steine in 14 Tagen völlig trocken und können abgerüstet und in den Ofen eingefarrt werden. Dieselben liegen etwa 8 Tage auf der flachen Seite, und werden dann auf die hohe Kante gestellt, damit die untere Seite ebenfalls austrocknen kann. Bei anhaltend feuchter Witterung, wo das Trocknen der Steine nur langsam von Statten geht, und deshalb mehr Steine geformt werden, als abtrocknen können, müssen dieselben oft in noch feuchtem Zustande abgerüstet werden, damit die Fabrikation, wegen Mangels an Trockenraum, nicht ins Stocken geräth. Dieselben werden dann in den Mittelgängen der Trockenscheunen in Zwischenräumen von 1 Zoll aufgestapelt, wo ihnen der zum Nachtrocknen erforderliche Luftzug durch die Oeffnungen der Mittelthüren zugeführt wird. Auf diese Weise können die Trockengerüste öfter benutzt und der Betrieb der Ziegelei ununterbrochen fortgeführt werden.

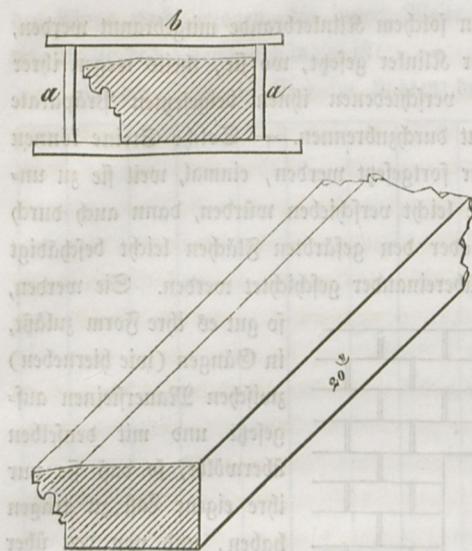
Anders jedoch muß mit dem Trocknen größerer und namentlich der Formsteine verfahren werden. Diese müssen auf ihren Trockenbrettern so lange liegen bleiben, bis sie völlig trocken und beim Abrüsten nicht mehr mit den Händen verdrückt werden können. In unheizbaren Räumen bei ungünstiger Witterung brauchen sie oft mehrere Monate Zeit zum Austrocknen; daher ist es immer sehr schwer, die bei solcher Fabrikation zur Ablieferung der Steine festgesetzten Termine rechtzeitig zu halten.

Das Trocknen dieser Steine darf durchaus nicht übereilt werden, damit der Thon ganz gleichmäßig zusammenschwinde. In unheizbaren Trockenscheunen, wo den Steinen der nöthige Luftzug zum Austrocknen durch Thüren und Klappluken zugeführt wird, ist das Abtrocknen derselben immer ungleichmäßig, weil die dem Luftzuge zunächst liegenden Flächen weit mehr betrocknen, als die entgegengesetzten. Es ist daher nöthig, solche Steine in den ersten 3 bis 4 Wochen gänzlich vor Luftzug zu schützen, indem man Thüren und Luken dicht verschlossen hält. Da ihre untere Lagerfläche von der Luft gar nicht berührt wird, so bleibt dieselbe im Schwinden immer etwas zurück, und müssen deshalb die Trockenbretter, wie schon oben bemerkt, stark mit trockenem Sande, der zugleich frei von Steinstückchen sein muß, bestreut werden.

Außerdem ist es jedoch auch noch nöthig, die Steine in der ersten Zeit öfters zu versetzen und die den Luken und Thüren zunächst liegenden und deshalb mehr betrockneten Steine nach der Mitte der Scheune, die aus den Mittelgängen hingegen an jene Stellen zu bringen, um ein gleichmäßigeres Schwinden derselben dadurch zu erzielen.

Bei Steinen, die in unverhältnißmäßigen Abmessungen geformt sind, wird ein gleichmäßiges Austrocknen dadurch bewirkt, daß die Steine durch Thonplatten vor dem Luftzuge gänzlich geschützt werden.

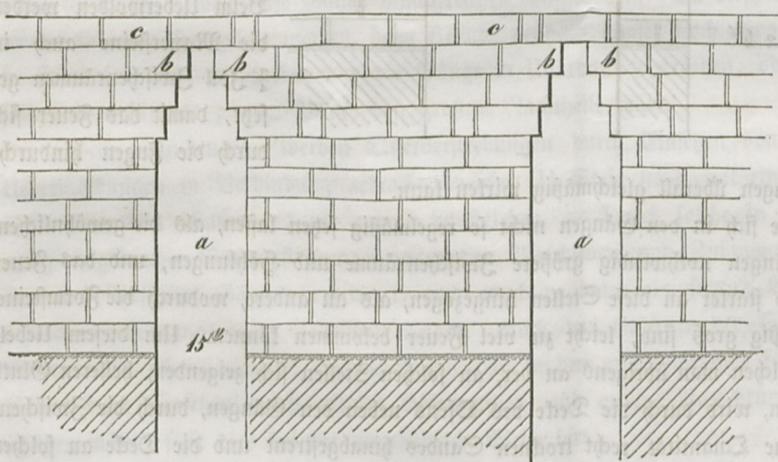
Diese Platten a, a werden aus gewöhnlichem Thon mit Draht zu $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke und etwas höher, als der Stein geschnitten und kantig zu beiden Seiten desselben aufgeklebt; über dieselben wird noch eine Platte b gedeckt, so daß der Stein von drei Platten eingeschlossen und vor



jedem Luftzuge bewahrt wird. Es versteht sich, daß diese dünnen Platten bald trocken werden; aber auch dann noch nützen sie dem Steine, indem sie ihm Nässe entziehen und dadurch ein gleichmäßigeres Trocknen desselben herbeiführen. Diese Thonplatten gehen dadurch nicht verloren, sondern werden wieder aufgeweicht und zur Fabrikation anderer Steine benutzt.

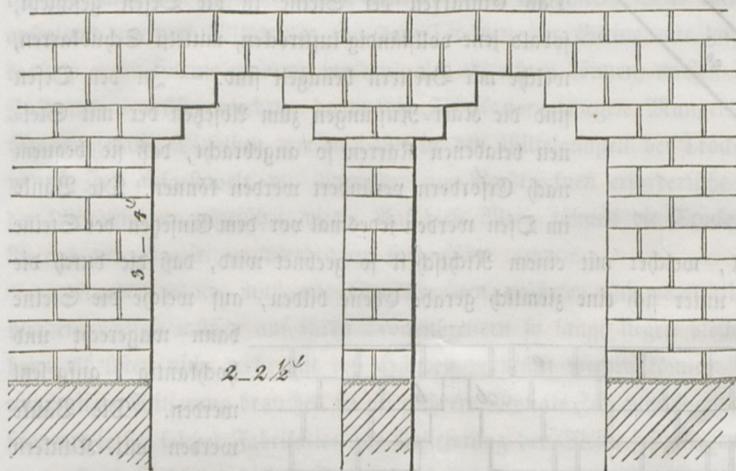
Das Einkarren und Brennen der Steine. Das Einkarren der Steine in die Dfen geschieht, sobald jene vollständig lufttrocken, mittelst Schubkarren, welche mit Brettern benagelt sind. — In den Dfen sind die Karr-Rüstungen zum Absetzen der mit Steinen beladenen Karren so angebracht, daß sie bequem nach Erfordern verändert werden können. Die Bänke im Dfen werden jedesmal vor dem Einsetzen der Steine

$\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll mit Sand belegt, welcher mit einem Richtscheit so geebnet wird, daß die durch die Schürzgassen getrennten Bänke unter sich eine ziemlich gerade Ebene bilden, auf welche die Steine



dann wagerecht und hochkantig aufgesetzt werden. Die Bänke werden mit Klinkern und Mauersteinen bis auf 3 Fuß Höhe vollgesetzt und, wie hierneben, mit solchen Steinen und eben so viel Zwischenraum überwölbt, wodurch die Feuerkanäle a, a im Innern des Dfens entstehen. Diese Ueberwölbungen b, so wie die aufgeführten Bänke, werden dann mit beschnittenen Klinkersteinen c hochkantig auf die ganze innere Fläche des Dfens möglichst gerade und eben abgeglichen, damit die folgenden Steine darauf gerade und eben aufgesetzt werden können. Von hier ab wird der Dfenraum bis auf 6 Fuß Höhe (9 Fuß von den Bänken an gerechnet) durchweg mit Steinen, die zu Klinker gebrannt werden sollen, auch in Zwischenräumen von $\frac{3}{4}$ Zoll hochkantig ausgesetzt, weil bei einigermaßen nachdrücklicher Heizung in diesem Theile des Dfens das Feuer seine größte Wirksamkeit erreicht, und daher die daselbst befindlichen Klinker sehr fest und dauerhaft ausgebrannt werden. Der übrige Dfenraum, wo das Feuer nicht mehr so stark wirkt, wird zu Mauer- und gewöhnlichen Steinen benutzt, da dieselben mit einem geringeren Hitzegrade vorlieb nehmen.

Sollen Formsteine oder andere künstliche Steine in solchem Klinkerbrande mitgebrannt werden, so werden dieselben zunächst auf die oberste Schicht der Klinker gesetzt, wo sie, theils wegen ihrer besonders sauber zubereiteten Erde, theils wegen der verschiedenen ihnen beigefügten Präparate doch noch Hitze grad genug erhalten, um vollkommen gut durchzubrennen. — Solche Steine können nun aber nicht, wie die gewöhnlichen, hoch aufeinander fortgesetzt werden, einmal, weil sie zu unregelmäßige Flächen haben und sich daher beim Brande leicht verschieben würden, dann auch durch zu schwere Belastung der Gliederungen an denselben oder den gefärbten Flächen leicht beschädigt werden könnten, sondern sie dürfen höchstens 4 Fuß übereinander geschichtet werden. Sie werden,



so gut es ihre Form zuläßt, in Gängen (wie hierneben) zwischen Mauersteinen aufgesetzt und mit denselben überwölbt, so daß sie nur ihre eigene Last zu tragen haben, und von den über ihnen stehenden Steinen nicht gedrückt werden können. Beim Ueberwölben werden die Mauersteine auch in $\frac{3}{4}$ Zoll Zwischenräumen gesetzt, damit das Feuer sich durch die Fugen hindurch-

ziehen und in den Gängen überall gleichmäßig wirken kann.

Da die Formsteine sich in den Gängen nicht so regelmäßig setzen lassen, als die gewöhnlichen, so entstehen in den Gängen nothwendig größere Zwischenräume und Höhlungen, und das Feuer wird dadurch mehr und stärker an diese Stellen hingezogen, als an andere, wodurch die Formsteine, wenn sie nicht übermäßig groß sind, leicht zu viel Feuer bekommen können. Um diesem Uebelstande zu begegnen, welchen man übrigens an der, an solchen Stellen sich zeigenden, helleren Gluth leicht wahrnehmen kann, wird durch die Decke des Ofens neben den Gängen, durch die Zwischenräume der Steine, eine Quantität recht trocknen Sandes hinabgestreut und die Decke an solchen Stellen stärker, als daneben, mit nassem Lehm bedeckt. Dadurch geräth das Feuer an den zu sehr erhitzten Stellen in Stockung und zieht sich mehr dahin, wo die Decke des Ofens weniger mit nassem Lehm belegt ist. Dieses Verfahren erscheint nicht schwierig, ist es auch für einen Erfahrenen nicht, man kann dabei jedoch nicht genug Vorsicht anwenden.

Sind so viele Formsteine zu einem Brande aufzunehmen, daß dazu die ganze Oberfläche auf der vorher bezeichneten Höhe benutzt werden muß, und sind dieselben sämmtlich von solcher Form, daß es nöthig wird, sie alle in Gängen zu überwölben, so muß sowohl die Anzahl, als die innere Breite derselben, mit Berücksichtigung der aus Mauersteinen zu bildenden, Seitenwände zuvor ermittelt werden.

Dieses geschieht in folgender Art, wobei noch bemerkt wird, daß die Gänge in dem Ofen

In dem so zum Brande vorbereiteten Ofen wird nun in den ersten 8 bis 10 Tagen in den Schürzgassen ein ganz schwaches Schmauchfeuer unterhalten, bis durch solche gelinde Wärme alle in den Steinen etwa noch vorhanden gewesene Feuchtigkeit verdrängt ist und die Lestern so weit trocken sind, daß ihnen ein stärkeres Feuer nicht mehr nachtheilig werden kann. Das Feuer wird dann allmählig verstärkt und so gesteigert, daß die Steine von den Bänken bis zur obern Decke des Ofens, binnen 2 Tagen und Nächten von der vorigen Zeit ab, schwachrothglühend gebrannt werden. Dann erst beginnt, bei halbaufgemauerten Schüröffnungen, das sogenannte Großfeuer, welches die Steine, so wie die Decke des Ofens, binnen 24 Stunden ziemlich weißglühend schafft, ein Zeichen, daß der Brand seiner Vollendung nahe und nur noch ungefähr 10 bis 15 Stunden mit etwas verstärktem Hitzegrade unterhalten werden darf.

Dann erst, bei so gesteigertem Hitzegrade, kann man sicher annehmen, daß die in dem untern Theile des Ofens eingefesteten Klinker sowohl, als auch die übrigen Steine, die gehörige Härte und Festigkeit erhalten haben und vollkommen gut ausgebrannt sind.

Die Bereitung des hydraulischen Kalks und des Ziegelmehls. Der hier fabricirte hydraulische Kalk hat sich bereits durch langjährige Anwendung zu den Wasserbauwerken in seiner Vorzüglichkeit so bewährt, daß er zu jedem Bauwerke mit völliger Sicherheit angewendet und mit andern ausländischen Cementen in der Haltbarkeit fast gleich gestellt werden kann.

Im Wasser erhärtet derselbe in kurzer Zeit zu solcher Festigkeit, daß die Fugen im Mauerwerk gar nicht wieder zu trennen sind, und widersteht in solchem Zustande auch dem Froste in vollem Maasse, denn es sind an den hiesigen Wasserbauwerken im Finowkanal nur selten, auch wenn noch spät im Herbst oder im Winter gemauert worden war, Spuren einer Verwitterung der Fugen wahrgenommen worden.

Der hydraulische Kalk wird hier bereitet aus 3 Theilen kohlenfaurem Mergelkalk, 2 Theilen hiesiger ungeschlämmter, jedoch gut durchwitterter Thonerde und einer geringen Quantität fein pulverisirten Eisenocker, wie er zu den Färbungen der Formsteine angewendet wird, etwa dem 30sten Theile der beiden vorigen Massen.

Der Mergel findet sich im Wiesengrunde am Werbellin-See im erdfeuchten Zustande und hinreichender Menge. Er wird dort im Herbst gegraben und in etwa 2 Fuß hohen Haufen den Einwirkungen der Witterung den Winter hindurch überlassen. In gut durchwittertem Zustande ist er im Wasser leicht löslich, was auch zu seiner Reinigung mit dem Thone und dem Eisenocker höchst nöthig ist.

Die drei genannten Substanzen werden mit Wasser eingesumpft und, wenn sie gehörig aufgeweicht sind, zweimal durch den Thonschneider getrieben, damit sie unter sich eine vollständige Verbindung eingehen, was bei einem guten Cement durchaus erforderlich ist. Die so zubereitete Masse wird nun in gewöhnlichen Mauersteinformen auf einem offenen Streichplatze theils in Trockengerüsten, theils auf der flachen Erde geformt; die geformten Mergelsteine werden ausgetrocknet, in eben der Art, wie die Ziegelsteine, in den Brennofen eingebracht und scharf gebrannt. Nach dem Brande werden dieselben in den hier vor Wasserkrast angelegten Stampfwerken gestampft und dieses gestampfte Gut auf dem ebenfalls vor Wasserkrast angelegten Mahlwerke zwischen zwei liegenden

Granitsteinen von 4 Fuß Durchmesser zu einem ganz feinen Pulver zermahlen, welches in Säcken oder Tonnen aufgefangen und zum Verbrache versendet wird. Beim Gebrauche wird dieses Kalkpulver in nicht zu großen Portionen bloß mit Wasser zu einem steifen Brei angerichtet und muß dann rasch verarbeitet werden, weil es in den Kalkbehältern sehr bald erseift und in solchem Zustande umständlich zu verarbeiten ist, beim nachmaligen Auffrischen mit Wasser aber auch etwas von seiner Bindungskraft verlieren würde. Zusatz von Sand oder Ziegelmehl verträgt dieses Kalkpulver nicht; es würde dadurch an Bindungskraft verlieren. Das angegebene Mischungsverhältniß ist schon so eingerichtet, daß der Kalk nicht zu fett und daher auch ohne Zusatz zu verwenden ist. *) Eben so wenig darf man das Mischungsverhältniß ändern und etwa mehr Mergel hinzusetzen, um den Mörtel fetter zu machen und sein Volumen durch nachherigen Zusatz oder dergleichen zu vermehren.

Die richtig zusammengesetzten rohen Substanzen werden nämlich im Feuer chemisch miteinander verbunden, so daß die Mischung durch bloß mechanisches Beimengen von rohem Material zu dem gebrannten Gute niemals so vollständig erreicht werden kann.

Vereitigung des Ziegelmehls. Mittelft der beiden auf der Hauptziegelei vorhandenen, durch Wasserkraft in Bewegung zu setzenden, Stampfwerke wird das Ziegelmehl aus dem aus den Bränden häufig erfolgenden Bruch überkompleter und schadhafter Formsteine und auch aus eigens dazu bereiteten Charnottesteinen aus hiesiger Thonerde gestampft und fein gestiebt, und in solchem Zustande dann sowohl zum Verfab des Thons zu den Klinker- und Formsteinen, als auch zu Mörtel zu den Hintermauerungen der Schleusenwände verwendet.

Mit wie viel Ziegelmehl die Ziegelmasse verfest wird, ist schon vorher bemerkt worden. Der aus Ziegelmehl bereitete Mörtel besteht aus 1 Theil gelöschtem gewöhnlichen Kalk und aus 2 Theilen Ziegelmehl. Beides wird in einer Kalkbank gut durcheinander gearbeitet, wie der gewöhnliche Mörtel aus Sand und Kalk bestehend, und ist dann zum Vermauern fertig.

Bei Ausführung der Wasserbauwerke am Finowkanal wird zwar der Ziegelmehl-Mörtel gewöhnlich aus 1 Theil Kalk und 3 Theilen Ziegelmehl bereitet; das vorher angegebene Mischungsverhältniß dürfte aber besser und vorzuziehen sein, den Mörtel etwas fetter zu nehmen, weil das Ziegelmehl dem Kalke sehr schnell alle Feuchtigkeit entzieht.

Zusatz des Herrn Vorsitzenden.

Herr B. Brössel, jetzt Assistent seines Vaters bei der Königl. Gesundheits-Geschirr-Manufaktur bei Berlin, machte als Bögling des Gewerbe-Instituts eine Reise durch England und

*) Nur wenn man ihn zum Fuß anwenden will, ist es angemessen, etwas Sand zuzusetzen, wenn er nicht, was allerdings besser, zu diesem Zwecke schon vor dem Brande etwas magerer gehalten ist.

Frankreich. Aus seinen Reiseberichten entnehme ich folgende Notiz, welche für die Ziegelfabrikation nicht ohne Interesse in Beziehung auf Ersparrung an Brennmaterial ist.

Herr Feau, Besitzer einer Ziegelei bei Orleans, hat die Erfahrung gemacht, daß die Höhe des Kamins auf einem Ziegelofen wesentlich zur Ersparrung an Brennmaterial beiträgt. Sein Ofen war zuerst, wie gewöhnlich, mit einem vielfach durchbrochenen Gewölbe überspannt. Man nahm dies indessen ab und mauerte auf den Mantel des Ofens eine vierseitige Pyramide auf, von 30 Fuß Höhe. Da dies eine sehr gute Wirkung hatte, so fügte man später einen Schornstein von 20 Fuß hinzu. Folgende Tabelle giebt die dadurch gemachten Ersparnisse:

Höhe des Aufsatzes	Brennmaterial	Brennkosten v. 1000 Ziegeln
0	Klobenholz	7 bis 8 Francs
0	Eichene Knüppel in Bündeln	5 — 6 „
30 Fuß	dasselbe	4 — 5 „
50 „	dasselbe	3 — 4 „

Die Fabrikation der schwarzen holländischen Ziegel, welche Herr Feau auf einer Reise nach Holland kennen gelernt hatte, besteht im Folgenden:

Die Ofen haben kleine Feuerlöcher, für Holz 20 Zoll hoch und 12 Zoll breit, für Steinkohlen 18 und 12 Zoll. Von den 6 Feuerungen befinden sich 3 auf zwei entgegengesetzten Seiten des Ofens (von 20 bis 24 Fuß Länge und 8 bis 10 Fuß Breite). Die Abzugöffnungen, 4 bis 6 an der Zahl, durchbrechen das Gewölbe und sind bei 4 Zoll Breite 2 Zoll lang. Die Feuerungen für Kohlen haben Roste.

Man beginnt das Feuer mit 3 Oeffnungen auf einer Seite des Ofens um zuerst den Inhalt vollkommen zu trocknen, schließt sie dann, feuert die gegenüber liegenden an, und fährt mit dem Feuern fort, bis die Ziegel im Ganzen 4 bis 5 Zoll zusammen gegangen sind. Dann schließt man diese Feuerungen wieder und brennt durch die 3 ersten vollends gar. Man brennt Fichtenknüppelholz in Bündeln oder Steinkohlen. Brennzeit 48 Stunden.

Anröchern. Nun bringt man grünes Eschenholz in Bündeln, welches mehrere Monate in Wasser gelegen hat, in den Ofen, schließt denselben vollkommen von allen Seiten und öffnet ihn erst nach 8 Tagen. Waren bei dem Einwerfen des Eschenholzes alle Theile des Ofens recht heiß, so sind die Ziegel durch und durch schwarz.

AB 69 184

ULB Halle

3

002 390 795







Reichs-Verordnung des Verfahrens

bei der

Fabrikation

von Ziegeln und des Mörtels

auf der

1. Ziegelei bei Joachimsthal.

Von

Herrn Menzel.

aus zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen besonders abgedruckt.

Berlin.

Verlag des Hohen Finanz-Ministerii bei J. Petsch.

1846.

