



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Drainage

Schewior, Georg

Leipzig, 1912

44. Herstellung der Drainröhren

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97301](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97301)

alte Längsdrainage durch Querdrainage ersetzt wird und damit die Drains der alten Leitung in kurze, unzusammenhängende Teile zerschnitten werden. In diesem Falle bedarf es überhaupt keiner Schutzmaßregeln, da die auseinandergerissenen Teile der Drains keine nennenswerte Wassermenge führen und deshalb Schaden nicht verursachen können. Etwas anderes ist es, wenn sich die alten und neuen Drains garnicht, oder nur unter spitzem Winkel kreuzen. Dann bleiben längere, im Zusammenhange stehende Teile der alten Drainage erhalten, welche schon bemerkbare Wassermengen nach dem tiefsten Punkte der Leitung abführen und Schaden verursachen können, da die neue Drainage nicht imstande ist, daß zugeflossene Wasser sofort aufzunehmen und sofort weiterzuleiten.

Ein einfaches Unterbrechen der alten Drainage nützt hier nichts. Es sind hier nun folgende Wege gangbar:

1. Einmündung der alten Drainage in die neue, wenn eine Verstopfung der neuen Drainage durch die alte nicht zu befürchten ist.
2. Die Wiederherstellung der unterbrochenen Verbindungen der alten Drainage bei nicht reinen Rohrleitungen, wenn die Wiederherstellung der Verbindungen infolge verschiedener Höhenlage der beiden Drainagen möglich ist. Es ist in diesem Falle dafür zu sorgen, daß die Leitungsfähigkeit der alten Sammler erhalten bleibt, oder daß an geeigneter Stelle eine Ueberleitung des Wassers der alten Drainage durch einen Kiesfilter in den neuen Sammler angelegt wird.
3. Anlage von Kiesfiltern an jeder Schnittstelle der alten Drainage, so daß das aufzunehmende Wasser leicht durch mehrere Stoßfugen in die neue Drainage eintreten kann.
4. Aufgraben und Unterbrechung der alten Drainage an weiteren Stellen, sodaß die kleinen übrigbleibenden Drainabschnitte Schaden nicht mehr bringen können.

Welcher Art und Weise der Vorzug zu geben ist, hängt von den Verhältnissen ab, namentlich, ob ein Teil der alten Drainage sich vorteilhaft noch erhalten läßt.

44. Herstellung der Drainröhren.

Obwohl die Herstellung der Drainrohre in der Regel von den Ziegeleien fabrikmäßig betrieben wird, ist ihre Kenntnis immerhin erforderlich, um gegebenenfalls aus den verwendeten Rohstoffen und der Betriebsweise einer Ziegelei auf die Güte der angebotenen Röhren schließen zu können.

a) **Drainröhren aus Ton.** Zur Herstellung der Ton-Drainröhren muß gute, nicht zu fette Ziegelerde genommen werden, die nur wenig Kalk enthält, sich hart und fest brennen läßt und in Frost und Nässe beständig bleibt. Ist der Ton zu fett, schwinden und reißen die Röhren. Er ist durch Beimischung von feinem, kalkfreiem Sande oder von fein gemahlener Tonscherben brauchbar zu machen.

Magerer Lehm eignet sich zur Anfertigung garnicht, da die Röhren zu starke Wände erhalten müssen und dadurch unnötig schwer und teuer werden. Derartige Ziegelerde wird durch Zusatz von fettem, blauem Ton verbessert.

Die zur Verarbeitung kommende Erdmasse wird vor Eintritt des Winters in etwa 60 cm hohen Haufen aufgeschichtet und alle 4 bis 6 Wochen umgestochen, damit er vom Frost gelockert und fein verteilt wird.

Fig. 234.

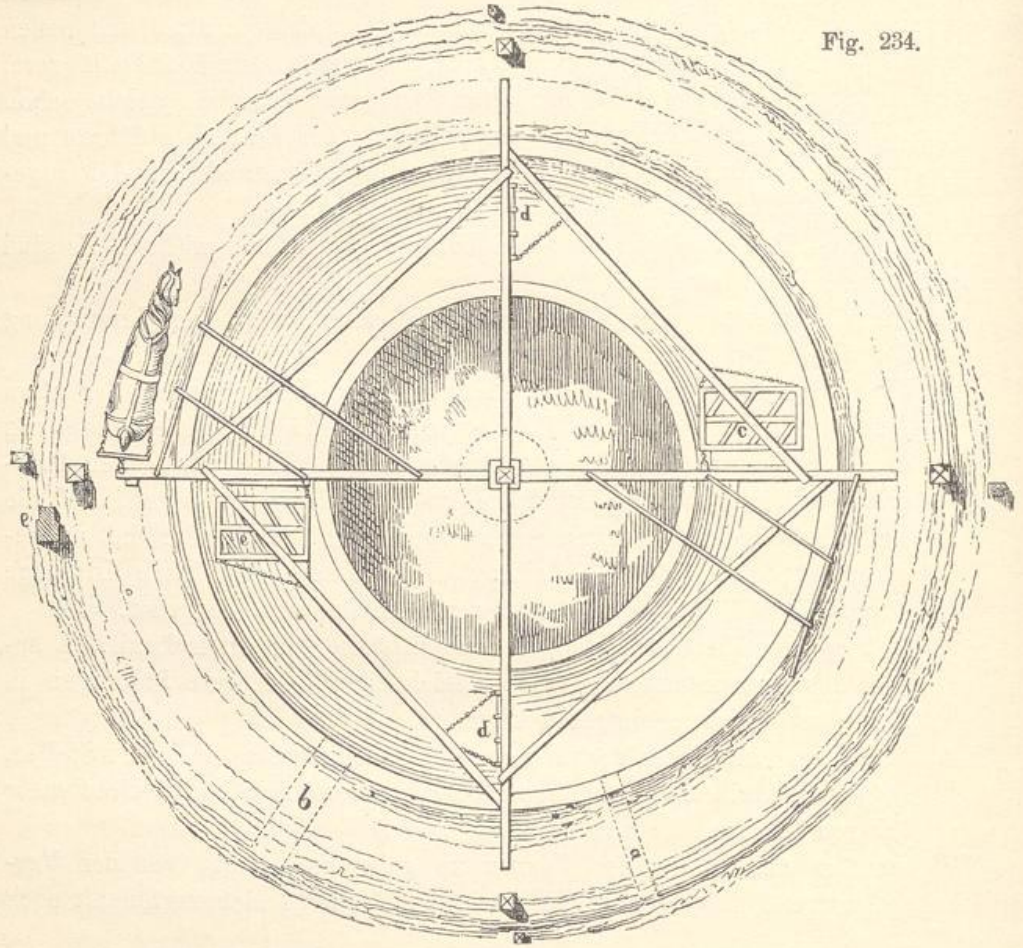
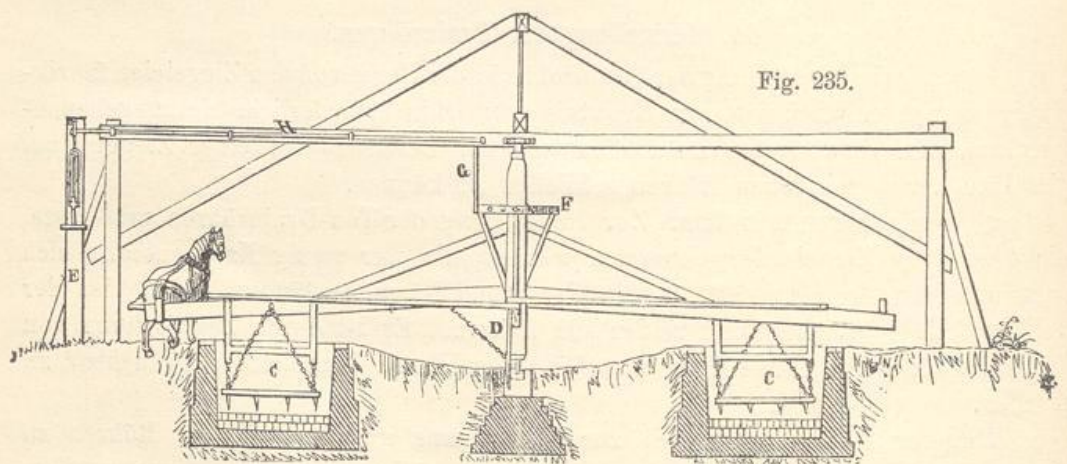


Fig. 235.



Sehr häufig ist der Ton durch Kalk, Schwefelkies, Steine und andere Beimengungen derart verunreinigt, daß seine Verwendung nicht ohne weiteres zu-

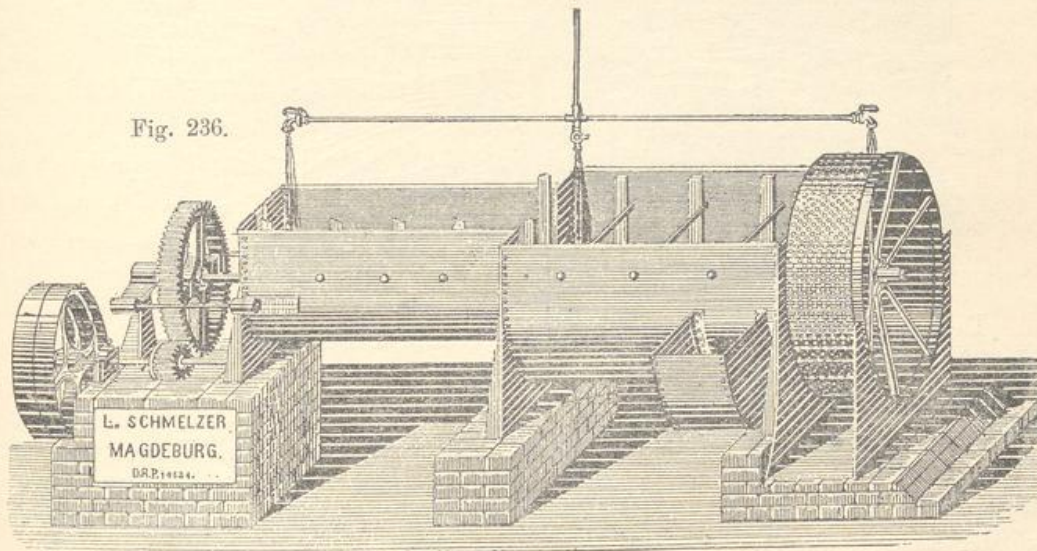
lässig ist. Diese Verunreinigungen müssen zuerst und zwar am besten durch „Schlämmen“ beseitigt werden. Hierbei werden die feineren Teile von den gröberen durch Wasser getrennt, indem die letzteren, schwereren zu Boden fallen, die leichteren obenauf schwimmen.

Zum Schlämmen dient die in Fig. 234 und 235 dargestellte Einrichtung mit Pferdebetrieb. Ein ringförmig gemauerter Kanal von etwa 10 m Durchmesser nimmt die Ziegelerde auf. In der Mitte der Anlage, die erhöht aufgestellt ist, damit der geschlämte Ton in einen Behälter abgelassen werden kann, steht ein Wellbaum D in einem Gerüst aus zwei sich kreuzenden Balken und vier Pfosten und Streben. An dem Wellbaum sind vier Göpel-Arme kreuzförmig befestigt und durch Streben verspannt; an zweien hängt eine Egge mit eisernen Zinken, an den beiden anderen sitzen senkrecht stehende Messer zum Aufrühren und Zerteilen der Tonmasse.

Bei a ist der Zufluß des Wassers, bei b der Abfluß des geschlämten Tones, c c sind die Eggen, die mit Ketten an den Göpelarmen hängen, d d zwei Reihen von je vier Messern. E bezeichnet eine Wasserpumpe, die durch die Welle F mittelst des Hebels G und des horizontal liegenden Rades F in Bewegung gesetzt wird. Der Ausfluß b ist mit einem Gitter versehen, um Steine und andere gröbere Beimengungen zurückzuhalten, und wird mit einem Schütz geschlossen.

Beim Gebrauche wird die ringförmige Grube mit Ton etwa 20 bis 30 cm hoch angefüllt, mit Wasser in doppelter Höhe überflutet und das Gemisch kräftig durchgearbeitet. Nach einer kurzen Pause, in der die schweren Stoffe sich zu Boden setzen, wird der dünnflüssige Tonschlamm durch das Schütz abgelassen.

Die Rückstände in der Schlämmgrube werden täglich, oder wenn die Verunreinigung beträchtlich ist, nach jeder Ruhepause entfernt.



Eine durch Dampfkraft oder durch elektrischen Antrieb in Bewegung gesetzte Schlämmaschine ist in Figur 236 dargestellt. Diese wird von der Ma-

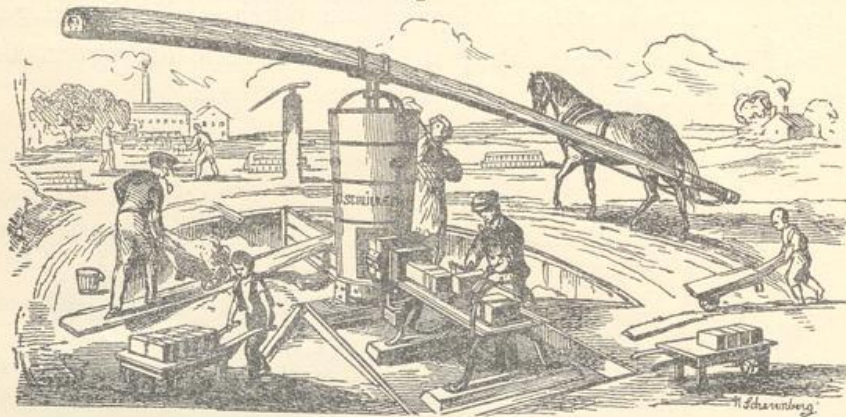
schinenfabrik L. Schmelzer-Magdeburg gebaut und hat den Vorzug, daß der Betrieb ohne Unterbrechung vor sich gehen kann.

Die Maschine besteht aus den Betriebsteilen, der Aufschlußkammer, der Schlämmkammer mit Steinfänger und dem Zylindersieb, und ist zur selbsttätigen Ausscheidung aller unlöslichen, groben Teile eingerichtet. Ein Rädervorgelege bringt die durch die Maschine gehende Messerwelle in Umdrehung. Das zu schlämmende Material kommt in die Aufschlußkammer, wird hier durch Tonschneidmesser mit zufließendem Wasser innig gemengt und in einen dickflüssigen Zustand gebracht. Durch eine Oeffnung wird der Brei in die Schlämmkammer gedrückt und durch Wasser und eine Anzahl Rührmesser dünnflüssig gemacht. Die unlöslichen und groben Teile werden ausgeschieden, Steine und Sand im Sandfänger aufgefangen. Das Schlammwasser gelangt sodann über einen Steg in ein Zylindersieb, durch das die feineren Teile nach den Schlammgruben fließen, während die gröberen Teile aus dem Siebe geworfen werden.

Zur Bedienung der ganzen Anlage genügt ein Arbeiter, der den Ton in die Aufschlußkammer zu werfen, den Wasserzufluß zu regeln und überhaupt den Betrieb zu überwachen hat.

Die weitere Bearbeitung des Tones erfolgt mittels eines Tonschneiders oder einer Knetmaschine. In einem walzen- oder kegelförmigen Zylinder aus Holz oder Eisen befindet sich eine drehbare Welle, an der eiserne Messer in einer Schraubenlinie angebracht sind. Figur 237 zeigt das Aeußere eines Tonschneiders mit Pferdebetrieb aus der Rixdorfer Maschinenfabrik vormals C. Schlickeysen.

Fig. 237.

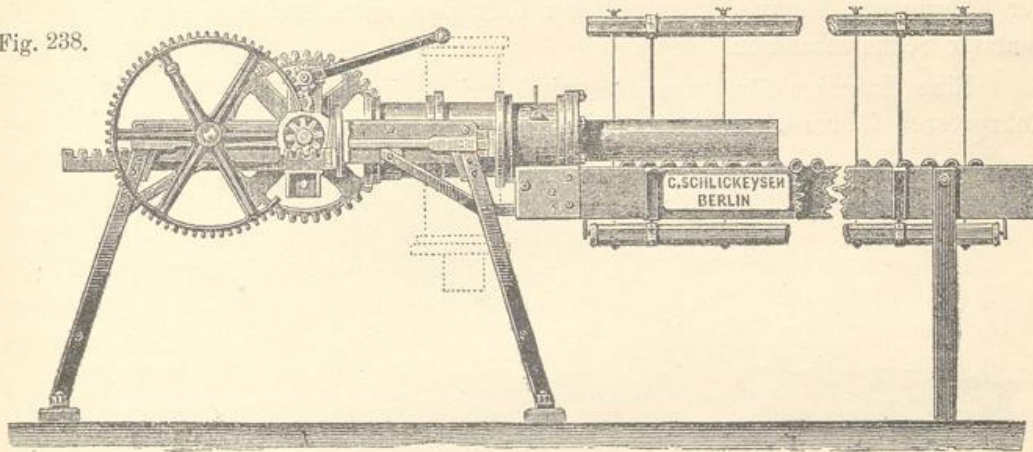


Der Zweck der Knetmaschine ist die gründliche Durcharbeitung der Ziegel-erde. Die hierin gut durchgeknetete Masse tritt durch eine Oeffnung als ein ununterbrochener Strang von etwa 25 cm Breite und 12 cm Höhe. Von diesem Strange werden, falls die Benutzung einer Handrohrpresse in Frage kommt, einzelne Blöcke abgeschnitten und in einem Keller zum Durchweichen, „Mauken“, aufbewahrt. Anderenfalls legt man vor dem Mundloche eine Grube an, in der sich der austretende Ton sammelt.

Die eigentliche Herstellung der Drainröhren erfolgt in **Röhrenpressen**, von denen die verschiedensten Formen und Größen angetroffen werden.

Für den Handgebrauch gilt die in Fig. 238 dargestellte Röhrenpresse als ein altbewährtes, bereits über 50 Jahre benutztes Muster von C. Schlickeysen, Berlin-Rixdorf.

Fig. 238.



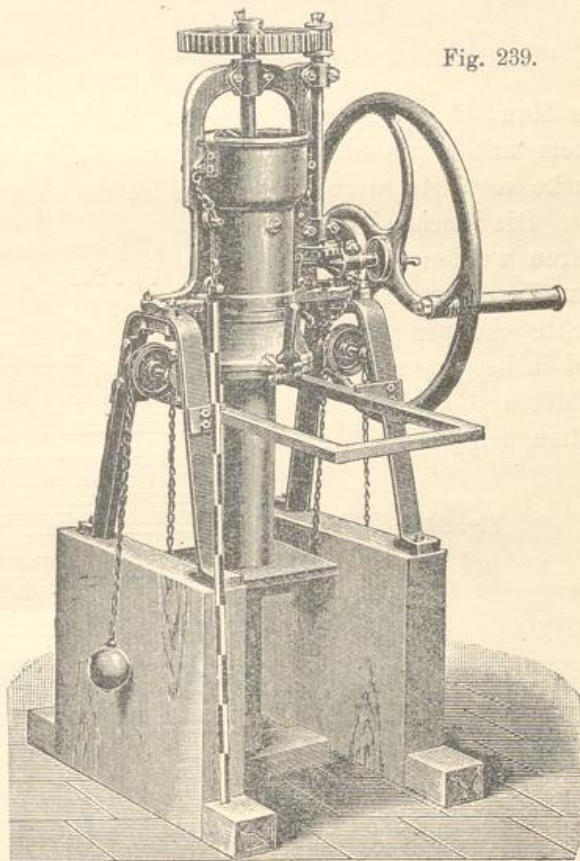
In einem ovalen Zylinder wird der zum Pressen vorbereitete Ton gestampft und durch einen Kolben, der mittels Vorgelege in den Zylinder gedrückt wird, durch das Mundstück zu einem Rohrstrange herausgepreßt.

Der leergepreßte Zylinder fällt durch das Zurückschlagen einer ihn festhaltenden Klinge von selbst in eine senkrechte Stellung mit der Oeffnung nach oben — wie die punktierten Linien andeuten — und wird nach geschעהener Füllung wieder horizontal gelegt.

Der Rohrstrang bewegt sich auf den Rollen eines Abschneidestisches vorwärts, wo er mittels gespannter Drähte zwischen den Bügeln in der Weise zerschnitten wird, daß zu gleicher Zeit mehrere Röhren abgetrennt werden.

Je nach dem Durchmesser der herzustellenden Röhren werden entsprechend weite Mundstücke dem Preßzylinder vorgeschaubt. Die Mundstücke müssen wegen Innehaltung der erforderlichen Wandstärke unter Berücksichtigung des Schwindmaßes des Tones hergestellt werden.

Fig. 239.



Für große Durchmesser wird eine in Fig. 239 abgebildete Handrohrpresse der Rixdorfer Maschinenfabrik benutzt. Ihre Bestandteile sind: Tonschneider mit doppeltem Vorgelege, Handschwungrad, freihängende Glocke zur Aufnahme der Rohrformen, senkrecht beweglicher Rohrtisch mit Gegengewichten und horizontaler Schneiderahmen.

Eine Maschine für Dampfbetrieb zeigt die Fig. 240. Diese liegenden Rohrpressen führen zumeist eine mit Messern besetzte Welle, die den Ton gegen

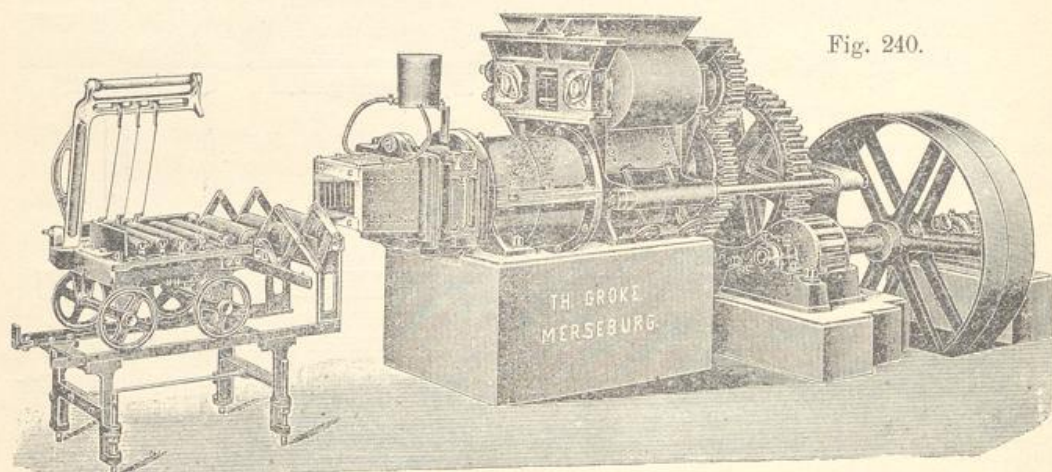


Fig. 240.

das Mundstück (Fig. 241) pressen. Der austretende Rohrstrang schiebt sich auf einem mit Gips- oder Filzrollen versehenen Tische bis zu einer bestimmten Marke vorwärts, worauf er mit Hilfe der Abschneidevorrichtung zertrennt wird.

Die frischen Drainröhren werden nunmehr zum Trocknen in überdachte Schuppen gebracht und in besonders hergerichteten Gestellen auf Latten gelegt (Fig. 242).

Fig. 242.

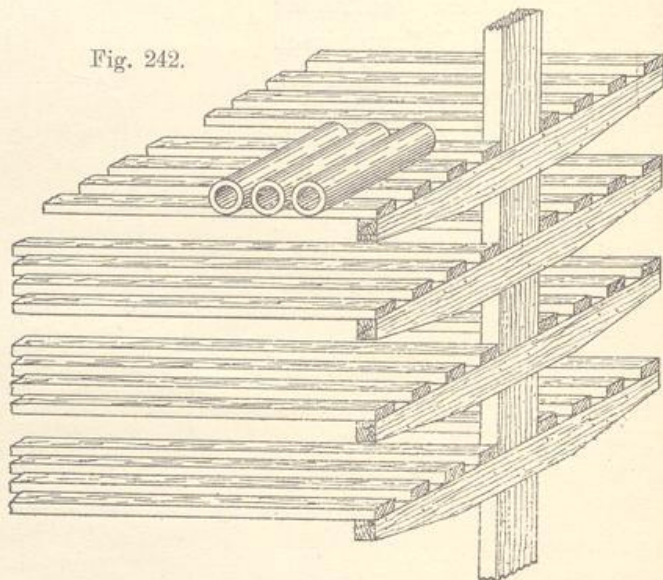
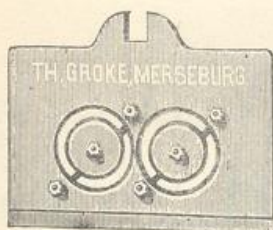


Fig. 241.



Die Luft muß von allen Seiten zutreten können, damit ein möglichst gleichzeitiges Abtrocknen erfolgt.

Die Röhren behalten beim Hereinschaffen in die Trockenschuppen und beim Trocknen selbst nicht immer ihre Form bei, auch werden die Köpfe mit dem

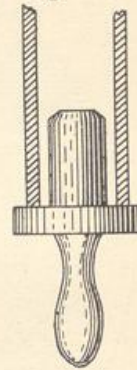
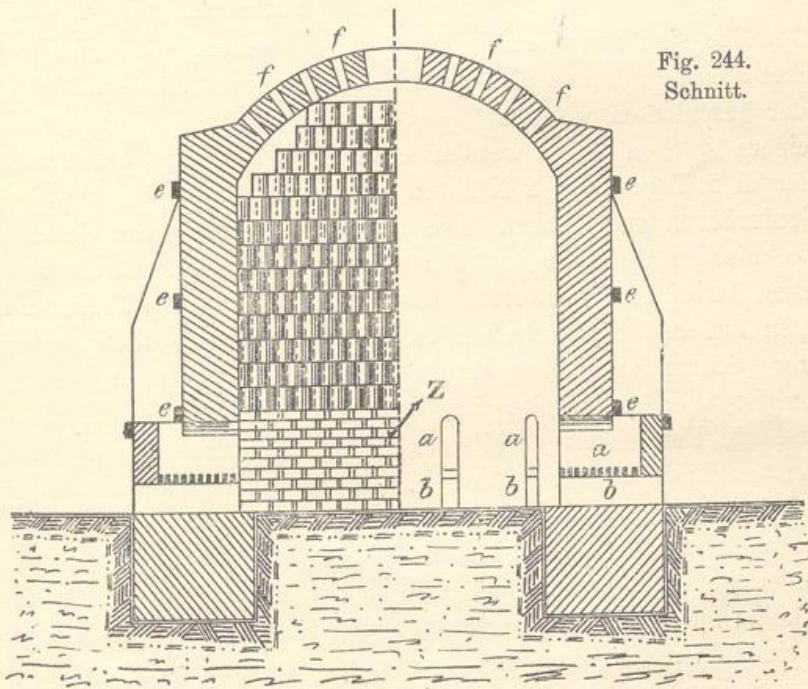
Draht nie so glatt abgeschnitten, daß nicht Brahmkanten (s. S. 25) entstehen. Es ist deshalb geboten, jedes Rohr, nachdem es in dem Trockengerüst etwas abgesteift ist, nachzurollen. Hierzu wird das Rohr über ein Rundholz von entsprechender Stärke geschoben und auf einer Tischplatte hin- und herbewegt, sodann an den Schnittflächen aufgestaucht. Vielfach werden auch die Endflächen mit einem Holzstöpsel (Fig. 243) dadurch abgeglichen, daß dieser in den Kopfenden an der Innenwand einigemal herumgedreht wird.

Das Trocknen muß, geschützt gegen Sonne und Wind, langsam erfolgen, weil sonst die Röhren rissig werden. Diese müssen soviel wie möglich an Wasser verlieren und eine solche Festigkeit annehmen, daß man sie in dem Brennofen aufhäufen kann, ohne daß die zu unterst liegenden durch das Gewicht der oberen merkbare Formänderungen erleiden.

Das Brennen geschieht in gewöhnlichen Ziegelöfen, in Ringöfen oder in eigens dazu erbauten Rohrbrandöfen.

Von letzteren ist der von John Parkes in New-Forest vorgeschlagene (Fig. 244 und 245) einer der besten und verbreitetsten. Dieser Ofen hat runde Form, einen lichten Durchmesser von 4,0 m und bis zum Scheitel eine Höhe von gleichfalls 4,0 m. Er ist außen mit gewöhnlichem Mörtel, innen mit feuerfestem Ton verputzt.

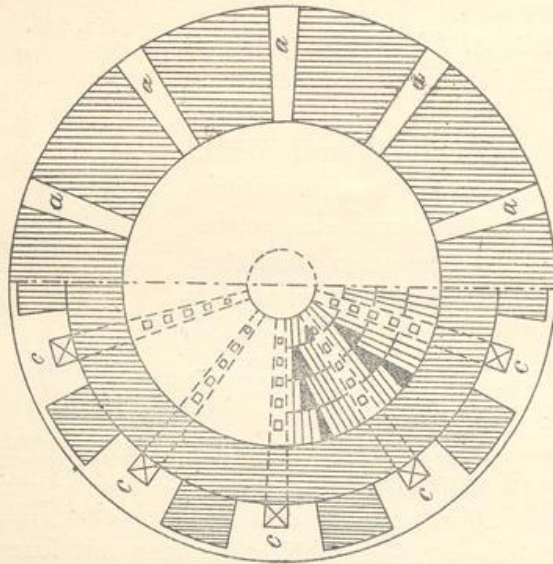
Fig. 243.

Fig. 244.
Schnitt.

Im Unterteile des Ofens sind 10 Feuerungen a, jede 0,24 m breit, nach dem Mittelpunkte konisch zulaufend und 0,75 m hoch. Zwischen den Aschenkanälen b und der Feuerung sind Roste aus Schamotteziegeln angebracht. Durch die Oeffnung e wird das Brennmaterial, meist Kohlengrus, in den Ofen geschüttet.

Die ganze Feuerung wird aus feuerfesten Steinen hergestellt. Der Ofen ist durch drei eiserne Reifen e e verankert.

Fig. 245. Grundriß.



Beim Füllen des Ofens werden als Unterlage ungebrannte Ziegelsteine Z eingeschoben und um eine Schicht höher gelegt als die Heizöffnung a reicht, die Drainröhren sodann auf die Ziegelsteine gestellt. Da stets Röhren von verschiedenen Weiten zu brennen sind, steckt man sie, um Platz zu sparen, ineinander.

Sobald der Ofen gefüllt ist, wird die Seitenöffnung, durch die das Einsetzen der Röhren vorgenommen wird, vermauert. Die letzten Röhren werden durch die im Gewölbe befindliche Öffnung eingebracht; sie werden zur Ausnutzung des Raumes horizontal gelegt.

Im Gewölbe sind außerdem Löcher f f vorgesehen, die beim Brennen mit einem Deckel aus gebranntem Ton zur Erzeugung eines gleichmäßigen Luftzuges geöffnet oder geschlossen werden.

In einem solchen Ofen werden etwa 12000 Drainröhren verschiedener Durchmesser in 2 Tagen und 2 Nächten gebrannt.

b) Drainröhren aus Zement. Die weite Verbreitung von Zement auf fast allen bautechnischen Gebieten hat den Gedanken nahegelegt, auch für Drainröhren dieses Material zu verwerten, und es ist leicht, die Röhren mit allen an sie gestellten äußeren Eigenschaften (s. Abschn. 4) mit Hilfe eigens hierfür konstruierter Schlagmaschinen herzustellen. Das Verwendungsgebiet solcher Drainröhren ist aber beschränkt, insofern saure Böden, besonders Böden mit Humussäure, die Haltbarkeit der Zementdrains sehr beeinträchtigen. Dies gilt z. B. in erster Linie für Hochmoorboden, wo in zahlreichen Fällen die schädlichen Einwirkungen des Moorwassers beobachtet worden sind. Dagegen ist die Verwendung meist gefahrlos in Niedermoorarten und niedermoorartigen Uebergangsmooren, die frei sind von größeren Mengen Schwefel-eisen und keine oder nur geringe Mengen von freien Säuren enthalten. Im allgemeinen sind hiernach Zementröhren für Moordrainagen ungeeignet. Die Mineralböden weisen dagegen kaum bedenkliche Beimengungen auf, nur in Sandböden, dann auch im Untergrunde von Niedermoorarten, findet sich wohl Schwefelkies, der durch Bildung von Schwefelsäure den Zement angreift und zerstört. Wo er nun nesterweise auftritt, sind die Röhren durch Eintauchen in eine dünnflüssige Asphaltlösung zu sichern. In Fällen, wo Zweifel über die

Verwendbarkeit von Zementröhren auftreten, empfiehlt es sich, eine Untersuchung des Bodens durch die Moorversuchsstation zu Bremen vornehmen zu lassen, die sich seit längerem auch mit Fragen dieser Art befaßt und hierin größere Erfahrungen gesammelt hat.

Der Preis der Zementröhren hängt in erster Linie von der Güte des Zuschlagstoffes, des Sandes und dem dadurch bedingten Zementzusatz ab. Das Mischungsverhältnis der Betonmasse wird zu etwa 1:5 bis 1:6, d. h. 1 Teil Zement auf 5 bis 6 Teile Sand gewählt. Immerhin wird die Selbstanfertigung etwa $\frac{1}{3}$ wohlfeiler als diejenige der Tonröhren. Die Fabrikation wird vornehmlich lohnend für Verwendungsstellen, die weit von Tonrohr-Ziegeleien entfernt liegen und weite Transporte mit der Eisenbahn oder zu Land bedingen, ferner wenn geeigneter Sand zur Verfügung steht. Guter Portlandzement ist jetzt fast überall zu haben. Die Röhren lassen sich unter jeder Bedachung, in jeder Sandgrube anfertigen. Die Länge ist die der gewöhnlichen Tonröhren.

Maschinen für Zementdrainröhren werden von Otto Schübler in Ströbitz bei Kottbus und von Dr. Gaspary & Komp. in Markranstädt bei Leipzig geliefert. Sie bestehen gewöhnlich aus einem eisernen Tisch mit einem oder zwei Trögen an der Seite zur Aufnahme der Betonmasse und aus einem kastenartigen Raum für die gleichzeitige Herstellung mehrerer Röhren, je nach Durchmesser. Nach den Fig. 246 bis 251 wird der Hergang der Rohrfabrikation von der Firma Dr. Gaspary & Komp., wie folgt, beschrieben:

Aus mittelfeinem, scharfkörnigem Sande, den man zu 5 bis 6 Teilen mit 1 Teil Portlandzement zuerst gründlich vermischt und dann mit Wasser zu einer erdfeuchten Masse verarbeitet, werden die Röhren, je nach ihrer Lichtweite gleichzeitig 3 bis 6 Stück nebeneinander, hergestellt. Die Rohre werden auf leicht geölten schmiedeeisernen Unterlagen, jedes Rohr auf einer Unterlage für sich, gearbeitet (Fig. 246). Nachdem die Unterlagen in die Maschinen eingelegt sind, füllt man sie leicht mit Mörtel, der sich griffbereit in den seitlichen

Fig. 246.



Fig. 247.



Mörteltrögen befindet und verdichtet diesen Mörtel mit dem hierfür bestimmten Schlageisen zur unteren Hälfte der Röhren (Fig. 247). Das Schlagen erfordert

nur wenig Uebung, denn das Eisen läuft seitlich des Formkastens auf nachstellbaren Führungsschienen. Hierauf bringt man durch einen Griff alle Kerne von hinten nach vorn in den Formkasten (Fig. 248), schaufelt wieder Mörtel auf und verdichtet diesen mit der in Führungen laufenden patentierten Schlag-

Fig. 248.



Fig. 249.



platte. Sind die Rohre herausgearbeitet, so bringt man die Schlagplatte wieder in ihre Ruhestellung hinter dem Formkasten (Fig. 249), drückt sämtliche Kerne durch eine Bewegung ebenfalls nach hinten und hebt nun durch einen Tritt auf den Fußhebel alle Rohre gleichzeitig aus. Mittels des Rohrhalters, den man von vorn, und der Abhebegabel, die man von hinten her unter alle Rohre schiebt (Fig. 250), kann man diese gleichzeitig abtragen und in die Trockengerüste

Fig. 250.

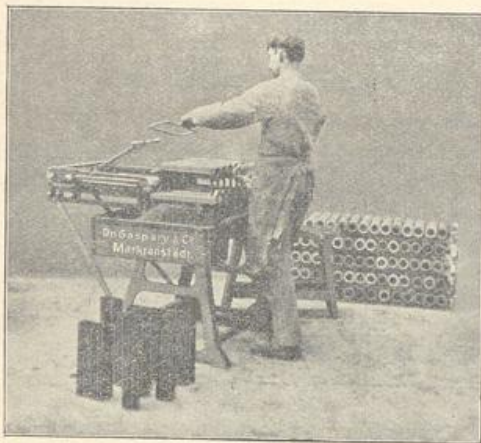


Fig. 251.



absetzen. Nach 1 bis 2 Tagen werden die Unterlagen vorsichtig an den Röhren abgezogen (Fig. 251). Nach weiteren 6 bis 8 Tagen werden die Rohre, die in heißer Zeit fleißig anzufeuchten sind (Gießkanne), ins Freie gestapelt, wo sie nun völlig erhärten, so daß sie nach 6 bis 8 Wochen verlegt werden können.

Es ist selbstverständlich, daß auf einer Maschine durch Auswechseln des Formkastens, der Kerne, Schlagplatte und des Schlageisens Rohre verschiedenen

Durchmessers, wie sie zu Saug- und Sammeldrains nötig sind, hergestellt werden können. Es lassen sich auf diese Weise auf einer Dr. Gaspary-Drainrohrmaschine „Viktoria II“ Rohre von 4, 5, 6, 7,5, 8 und 10 cm Lichtweite anfertigen. Für größere Durchmesser empfiehlt es sich, die „Columbus“ formen derselben Firma zu verwenden.

Nach weiteren Angaben der Firma beträgt die Tagesleistung eines Arbeiters in 10 Stunden etwa 2000 Röhren, kreisrund ohne Sohle bei 4 cm lichter Weite. Dabei wird die Betonmasse von einem Burschen gemischt. Der Herstellungspreis bei einer Mischung 1:6 für 1000 Stück Rohre von 5 cm Weite stellt sich, wie folgt, auf 9,40 M:

0,8 cbm Sand, das cbm zu 1,0 M	0,80 M
170 kg Zement, 100 kg zu 3,0 M	5,10 „
Arbeitslohn 1 Arbeiter, Tagelohn 4,0 M	2,00 „
Arbeitslohn 1 Bursche, Tagelohn 2,0 M	1,00 „
Oel für Streichen der Bleche usw.	0,50 „
Zusammen	9,40 M

Hiernach berechnet betragen die Kosten von:

1000 Stück Röhren von 4 cm lichter Weite	8,00 M
„ „ „ „ 6 „ „ „	11,50 „
„ „ „ „ 8 „ „ „	16,50 „

Siehe hierzu die Kostenangaben der Tondrainröhren auf Seite 27. Dabei sei bemerkt, daß bei Zementröhren weder Anschaffungskosten der Maschine und ihrer Nebenteile, noch Amortisation der Anlage in Rücksicht gezogen sind.

III. Die Darstellung der Drainpläne*).

Zu jedem umfangreicheren Drainage-Entwurfe sind nachstehend aufgeführte Stücke**) erforderlich.

- a) Die Uebersichtskarte, der Lageplan oder Drainplan, die Höhenpläne und Querschnitte der Vorflutgräben;
- b) die Erläuterung nebst einer Zusammenstellung der Vorflutanlagen und einem Verzeichnisse der Festpunkte;
- c) die Nachweisung über die Richtigkeit der Drainrohrweiten;
- d) der Anschlag, der sich aus der Massen-, Materialien- und Kostenberechnung zusammensetzt;
- e) das Teilnehmerverzeichnis, sofern die Bildung einer öffentlichen Wassergenossenschaft in Frage kommt.

Alle Zeichnungen und Ausarbeitungen sind mit der Bezeichnung des Entwurfes und dem Namen der Provinz, des Regierungsbezirkes, des Kreises und des Gemeindebezirkes zu versehen, außerdem hat der Verfasser unter Angabe

*) Ueber die zeichnerische Ausführung und die hierfür erforderlichen örtlichen geometrischen Arbeiten unterrichtet das Werk des Verfassers: Das Feldmessen. Die Schrift wird demnächst als XI. Band des Handbuches des Bauingenieurs im Verlage von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig erscheinen.

**) Anweisung für die Aufstellung und Ausführung von Drainage-Entwürfen. Herausgegeben von der Königlichen Generalkommission für die Provinz Schlesien.