



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Ziegelei als landwirtschaftliches und selbständiges Gewerbe**

**Bock, Otto**

**Berlin, 1905**

IV. Das Trocknen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78907](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78907)

Störungen an ihr sind stets mit Betriebsstörungen, also mit Verlust verbunden. Die Dampfmaschine liefert die Kraft zur Inbetriebsetzung der Arbeitsmaschine, sie hat oft eine größere Zahl solcher Arbeitsmaschinen in Bewegung zu setzen, von ihr ist also der Betrieb im wahren Sinne des Wortes abhängig, und mit Recht wird daher die Dampfmaschine die Seele des Betriebes, die Seele der Maschinenanlage genannt.

#### IV. Das Trocknen.

Trocknen im Freien. — Trockenschuppen. — Gerüste, Transportwagen und Transporteure. — Besondere Trockenapparate. — Das Trocknen über dem Ringofen und die Ventilation der Trockenräume. — Hebe- und Senkvorrichtungen. — Das Tauchen kalkhaltiger Steine.

Alle naßgeformten Ziegel müssen, bevor sie zum Einsetzen in den Brennofen gelangen, getrocknet werden. Je schneller dies geschieht, desto eher kann der Trockenraum zum Besetzen mit frischen Waren wieder benutzt werden, und desto billiger stellen sich die Bau- und Betriebskosten einer Trockenanlage.

Das älteste und einfachste Trockenverfahren ist das Trocknen im Freien, welches heute noch für ordinäre Handstrichziegel und in einigen Ziegeleien auch für ganz gewöhnliche Maschinenziegel, die nur als Hintermauerungssteine gebraucht werden sollen, Anwendung findet. Maschinenziegel, die steifer sind als die mit der Hand gestrichenen Ziegel, werden in einigen Ziegeleien frisch in fogen. Schränke, Bänke oder Hagen aufgestellt, während Handstrichziegel erst so lange auf der Erde vortrocknen müssen, bis sie eine Belastung durch das Übereinanderstapeln vertragen. Das Aufstapeln geschieht dann in

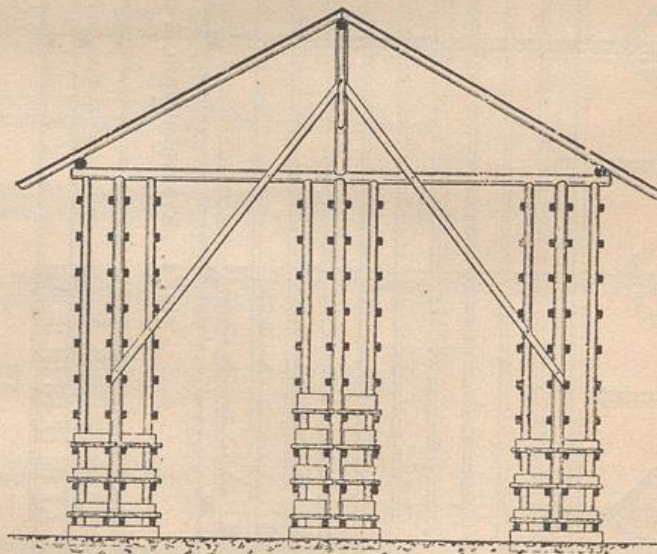


Fig. 3. Trockenschuppen, 4 m breit. Querschnitt.

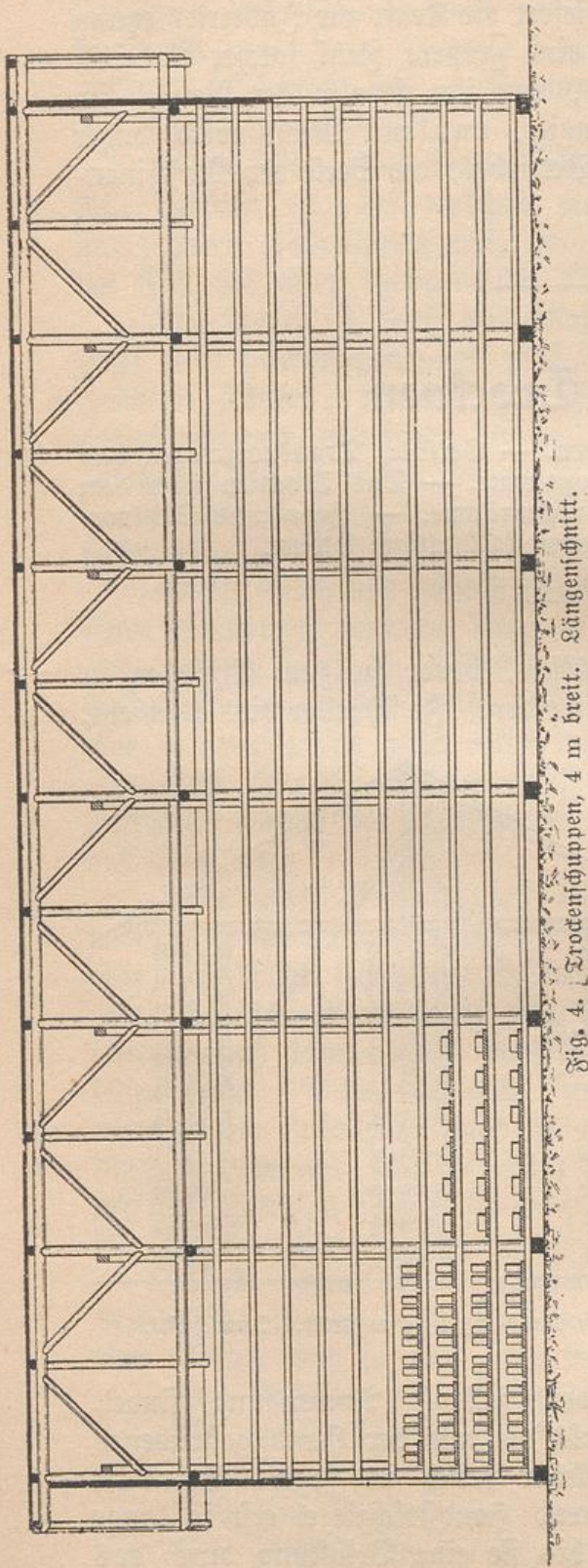


Fig. 4. Trockenschuppen, 4 m breit. Längenschnitt.

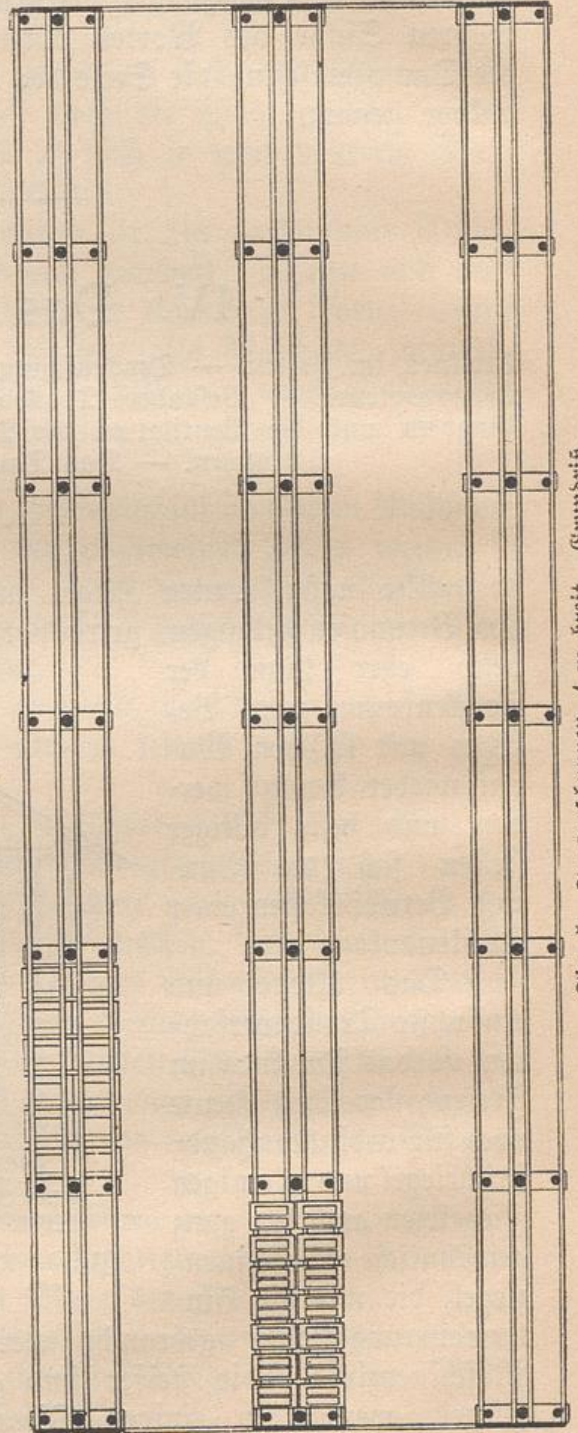


Fig. 5. Trockenschuppen, 4 m breit. Grundriß.

Fig. 5. Trockenschuppen, 4 m breit. Grundriß.

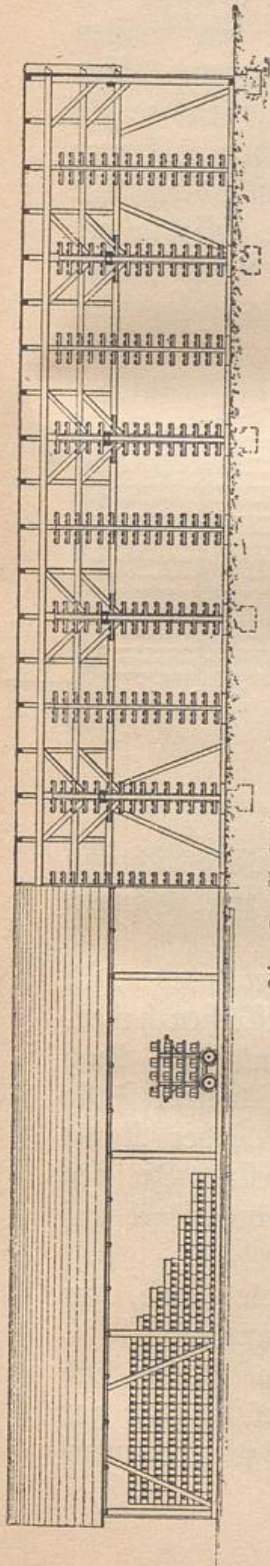


Fig. 7. Ansicht und Längenschnitt.

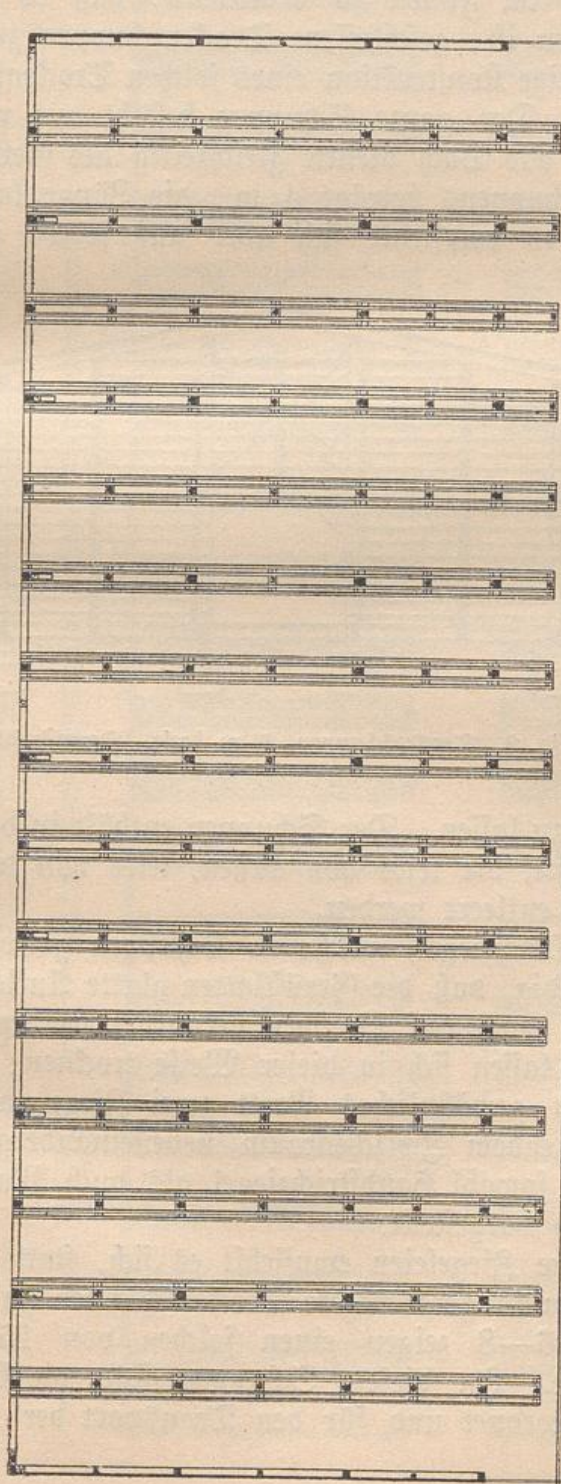


Fig. 8. Grundriß.

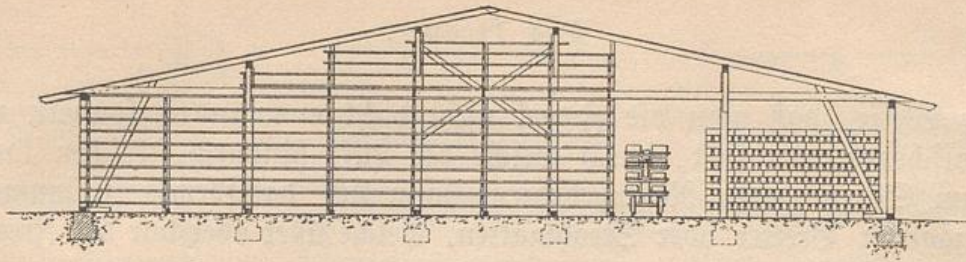
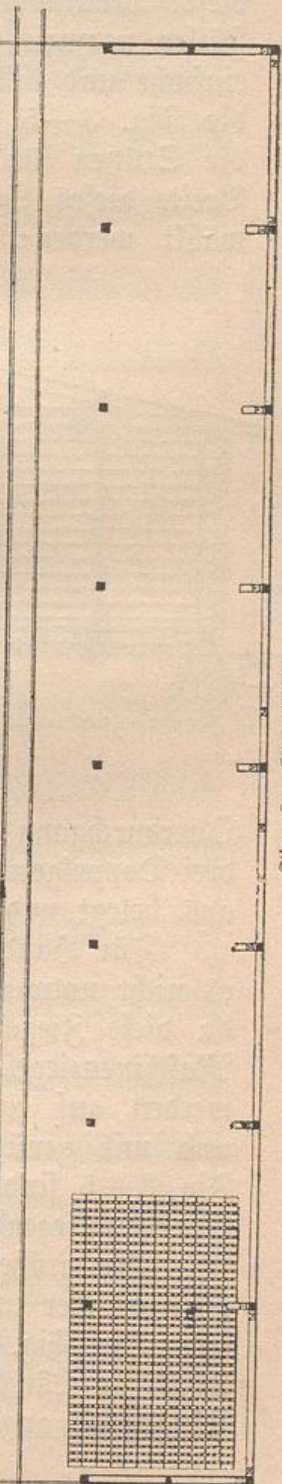


Fig. 6. Trockenschuppen, 15 m breit. Querschnitt.

der Weise, daß man die Ziegel nicht dicht aneinander, sondern mit Zwischenräumen setzt, durch welche die Luft hindurch streichen kann. Zum Schutz gegen Regen bedient man sich dachförmig zusammengeagelter Bretter oder Strohmatten, welche über oder vor die Ziegelstapel gestellt werden.

Bei andauernd schlechtem Wetter sind indes die Verluste bei dieser Trocknung im Freien so bedeutend, daß es in den meisten Fällen vorzuziehen ist, geschlossene Trockenschuppen zu bauen. Eine einfache und billige Konstruktion eines solchen Trockenschuppens zeigen die Fig. 3—5. Der ganze Schuppen besteht aus runden Hölzern; die Stützen für das Dach dienen gleichzeitig als Gerüstständer. Die Breite dieses Schuppens beträgt 4 m, die Länge kann beliebig gewählt werden; es empfiehlt sich aber auf je 10 m Länge einen

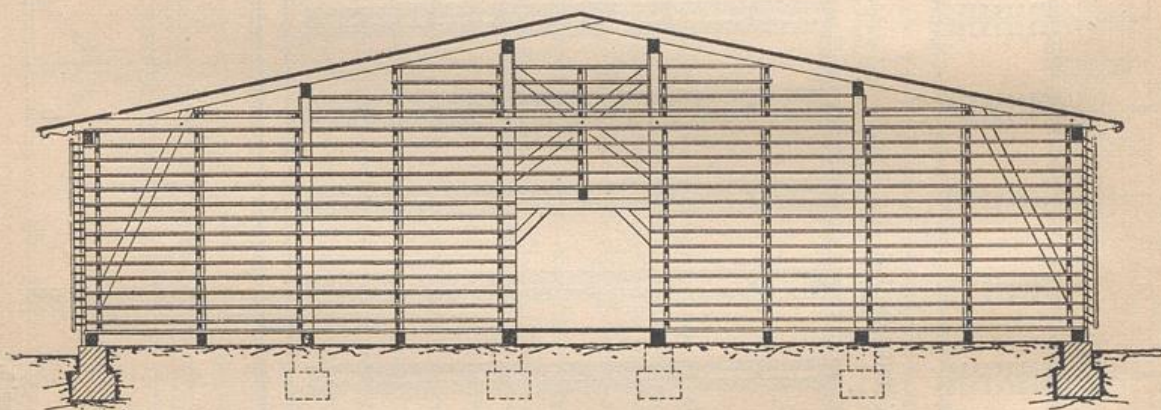


Fig. 9. . Trockenschuppen, 20 m breit. Querschnitt.

Querdurchgang zu lassen. Der Schuppen enthält in der Längsrichtung drei Doppelgerüste, die teils von außen, teils von den zwei Gängen aus belegt und entleert werden.

Für Handstrichziegel, welche in Schuppen getrocknet werden, ist es nicht notwendig, daß die Gerüstlatten glatte Auflageflächen haben, da diese Ziegel doch auf Brettern getrocknet werden müssen. Auch Maschinenziegel lassen sich in dieser Weise trocknen; in diesem Falle werden auf ein gewöhnliches Brett zwei Ziegel auf hoher Kante und mit genügendem Zwischenraum nebeneinandergestellt. In den Fig. 3—5 sind sowohl Handstrichziegel als auch Maschinenziegel auf Brettern liegend dargestellt.

Für größere Ziegeleien empfiehlt es sich, statt viele kleine, nur wenige, aber um so geräumigere Trockenschuppen zu bauen.

Die Fig. 6—8 zeigen einen solchen von 15 m Breite und 26,50 m Länge. In diesem Schuppen sind die Gerüste quer zur Längsachse angeordnet und für den Transport der Ziegel Schienen-

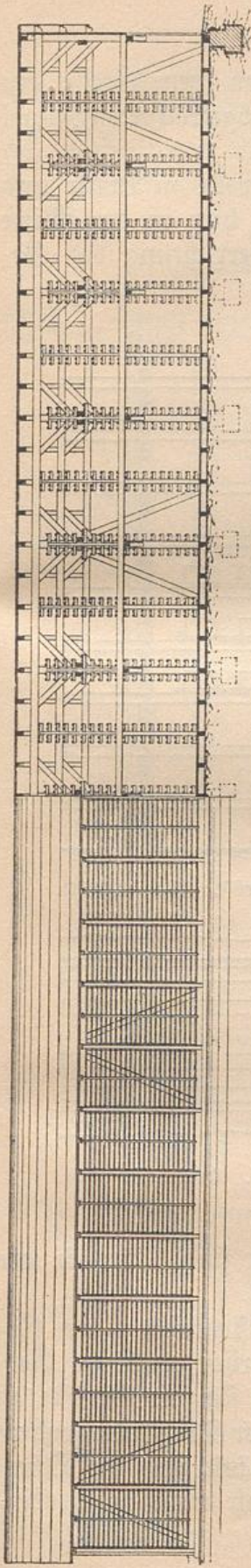


Fig. 10. Trodenstüppen, 20 m breit. Ansicht und Längenschnitt.

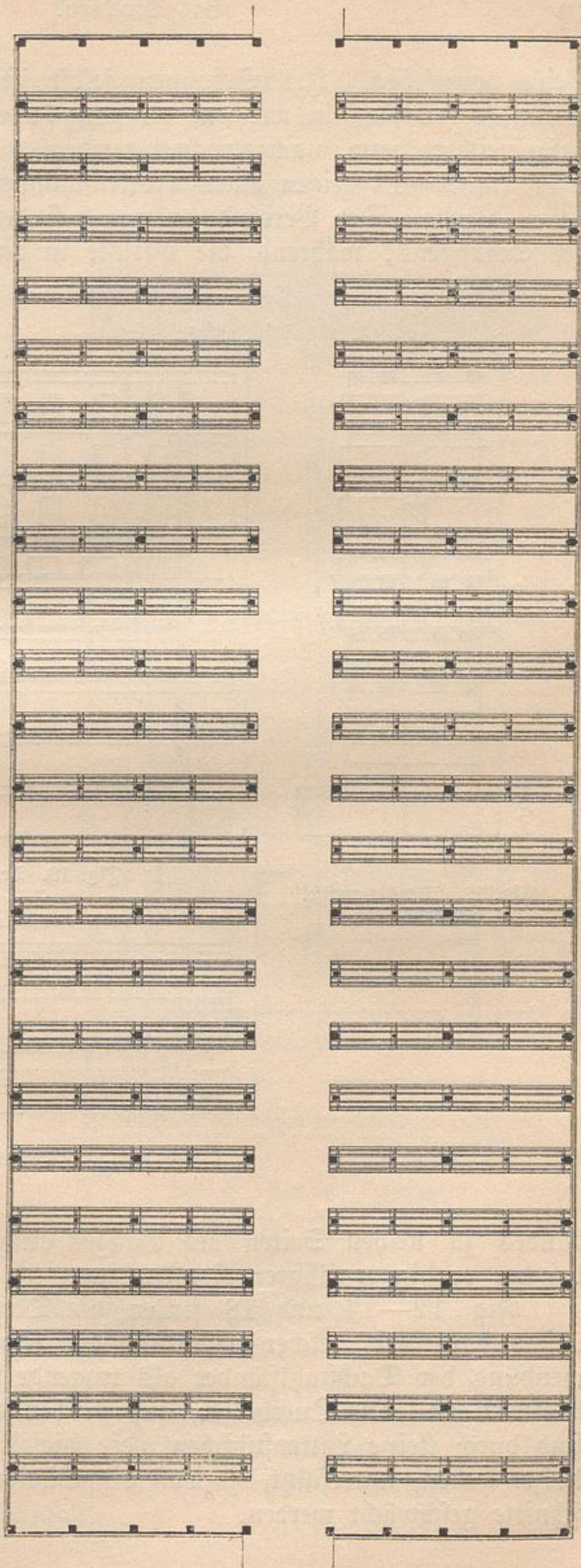


Fig. 11. Trodenstüppen, 20 m breit. Grundriß.

gleise vorgesehen. Im Schuppen selbst ist neben dem Gleise ein Raum freigelassen, in welchem die ganz- oder halbtrockneten Ziegel aufgespeichert bzw. nachgetrocknet werden.

Fig. 9—11 zeigen einen Trockenschuppen von 20 m Breite und 54 m Länge. Der Verbindungsweg befindet sich hier in der Mitte des Schuppens, während die Gerüste in der Querrichtung des Ge-

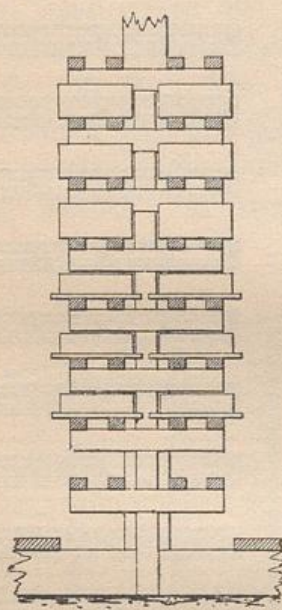


Fig. 12. Trockengerüst. Querschnitt.

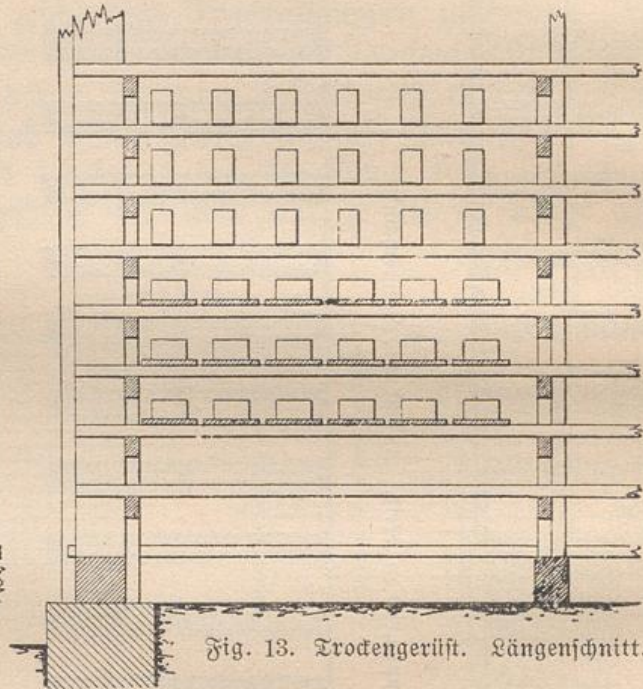


Fig. 13. Trockengerüst. Längenschnitt.

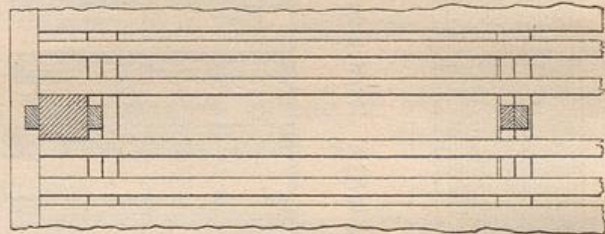


Fig. 14. Trockengerüst. Grundriß.

bäudes zu beiden Seiten des Ganges aufgestellt sind, ähnlich wie bei der vorhin erwähnten Konstruktion.

Fig. 12—14 und 18 stellen die Detailkonstruktion eines Gerüsts dar, bei welcher besonders die schon vorher erwähnte Verwendung der Dachstuhlstände als tragende Teile für die Gerüste zu bemerken ist. Die Querhölzer, auf welchen die vier Traglatten ruhen, sind durch kleine Lattenstückchen, die dieselbe Stärke wie die Querhölzer haben, unterstützt, so daß die Säulen selbst nicht durch Einschnitte geschwächt werden.

Um die in den Trockenschuppen befindlichen Ziegel gegen starken Luftzug oder Schlagregen zu schützen, werden die Wände zweckmäßig mit verstellbaren Läden oder Jalousien versehen. Fig. 15—17 zeigen eine Jalousie, bei welcher die einzelnen Brettchen an einer Leiste

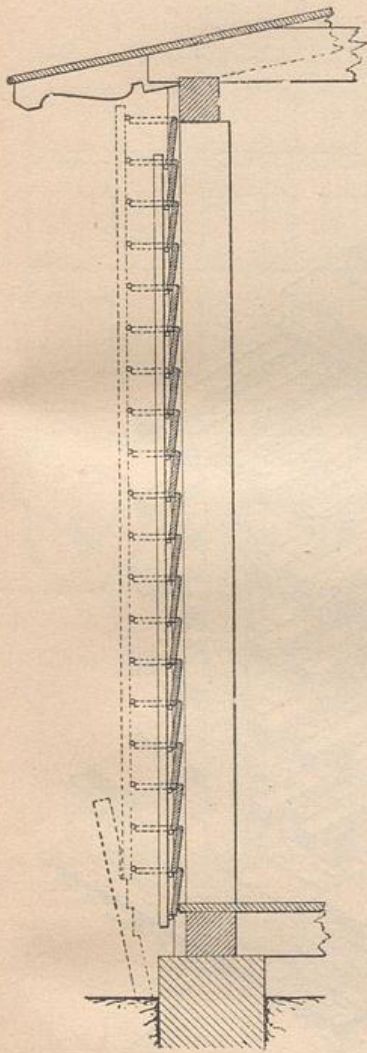


Fig. 15. Jalousie. Querschnitt.

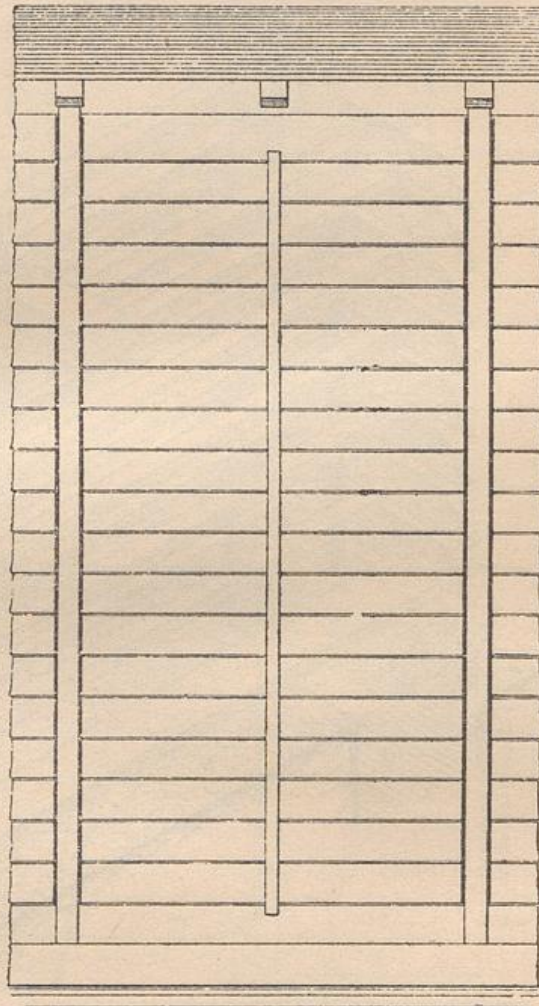


Fig. 16. Jalousie. Ansicht.



Fig. 17. Jalousie. Grundriß.

durch Ösen verbunden sind; sie kann mittels der letzteren beliebig weit, je nach der herrschenden Windstärke, geöffnet und festgestellt werden. Fig. 18 zeigt ein Stück von einem Trockengerüst und einer Jalousie in isometrischer Ansicht.



Für Maschinenbetrieb ist das mit erhöhten Anschaffungskosten verbundene und auch durch Hemmung des Luftzuges erschwerte Trocknen auf Brettern zu vermeiden. Man stellt hier die Ziegel direkt auf Latten, die ebene und glatte Oberflächen haben müssen, damit die Ziegel vor tiefen Eindrücken an der Unterfläche möglichst geschützt sind.

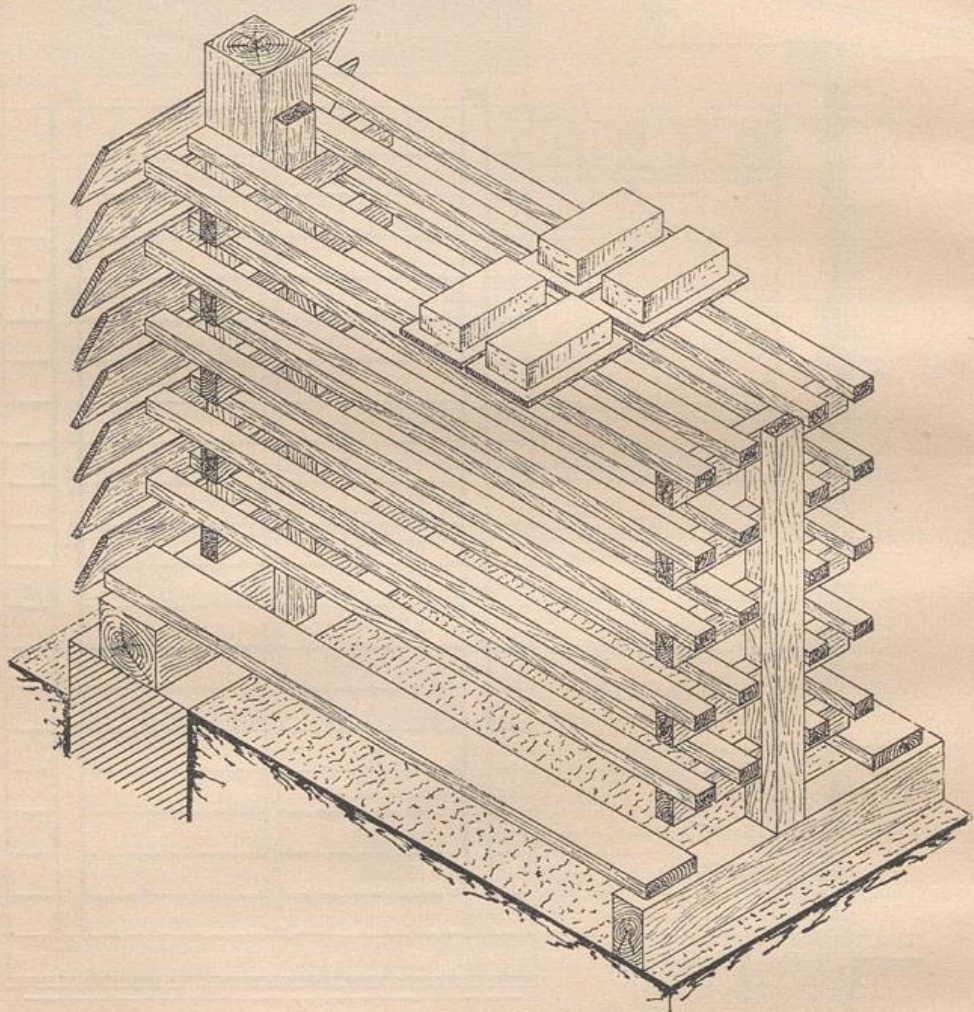
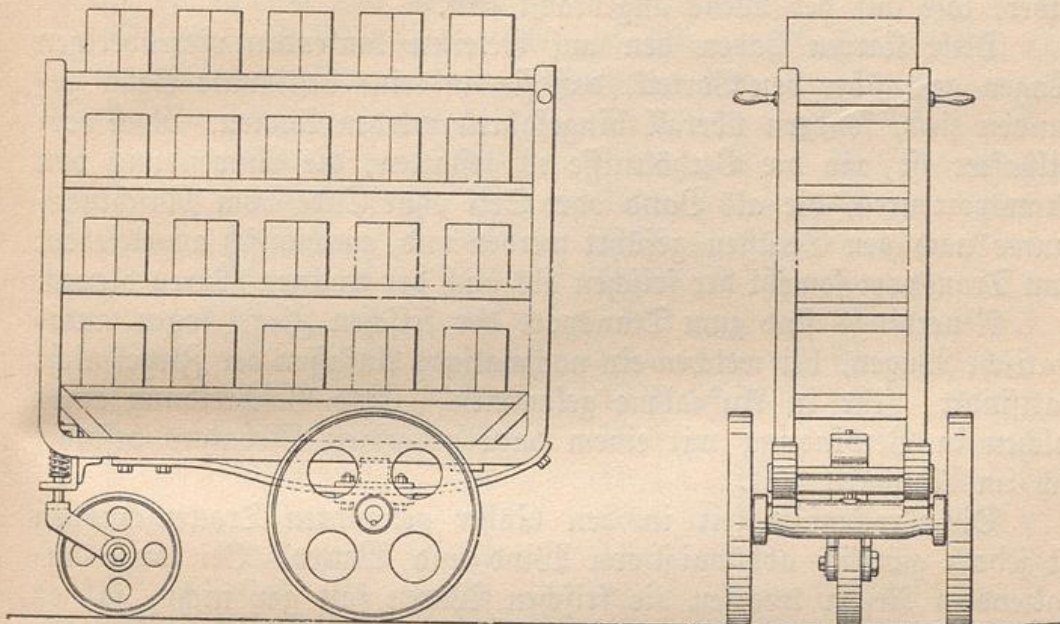


Fig. 18. Gerüst und Jalousie.

Der Verbindungsgang in der Mitte des Schuppens und auch die Seitengänge zwischen den Gerüsten sind mit Bretterfußböden zu versehen, auf welchen der Transport am einfachsten mittels dreirädriger Karren stattfindet.

Fig. 19 und 20 zeigen einen solchen Transportkarren für frische Ziegel. Die zwei hinteren Räder sind größer als das vordere, welches um eine senkrechte Welle bewegbar ist, so daß sich der Karren leicht drehen und wenden läßt. Alle drei Räder sind auf Federn gelagert, damit die frischen Waren während des Transports gegen Stöße

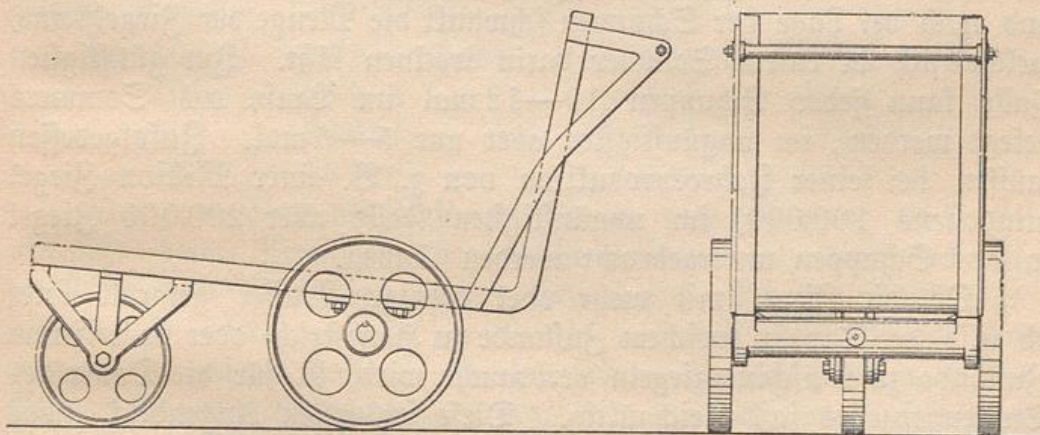
möglichst geschützt sind. Ein solcher Karren faßt 32—40 Stück Ziegelsteine und läßt sich in jeden Gerüstgang bis an die Stelle, wo die Ziegel abgesetzt werden sollen, hineinschieben.



Transportkarren für frische Ziegel.

Fig. 19. Seitenansicht.

Fig. 20. Hintere Ansicht.



Transportkarren für trockne Ziegel.

Fig. 21. Seitenansicht.

Fig. 22. Hintere Ansicht.

Fig. 21 und 22 zeigen einen ähnlichen Karren, der zum Transport von trocknen Ziegeln bestimmt ist. Er unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, daß er keine Federn hat, und daß das vordere Rad nicht an einer senkrechten Welle befestigt ist. Trotzdem ist das Fahren und Wenden des Wagens in schmalen Gängen ermöglicht, und zwar dadurch, daß der Karren in beladenem Zustande vorn nur

ein geringes Übergewicht hat; infolgedessen genügt ein geringer Druck auf den Handgriff, um das vordere Rad so viel zu heben, daß ein Drehen des Karrens auf den beiden hinteren Rädern stattfinden kann. Deshalb muß das eine der zwei großen Hinterräder fest, und das andere lose auf der Welle angebracht sein.

Diese Karren haben den auf Geleisen laufenden vierräderigen Wagen gegenüber den Vorteil, daß sie an keine bestimmte Bahn gebunden sind, sondern überall hingefahren werden können. Noch vorteilhafter ist, wo die Verhältnisse es gestatten, die Anwendung von Transporteuren, die als Band oder Seil ohne Ende vom Maschinenraume nach den Gerüsten geführt werden und, mechanisch angetrieben, zum Transport sowohl der frischen als auch der trocknen Waren dienen.

Neuerdings sind zum Transport der frischen Ziegel sogen. automatische Wagen, bei welchen ein nochmaliges Anfassen der Ziegel nicht stattfindet, sehr in Aufnahme gekommen. Eine Beschreibung eines solchen in Verbindung mit einem dazu gehörigen Elevators befindet sich im Abschnitt VII.

Die Trockenfähigkeit in den bisher genannten Trockenschuppen ist jedoch gänzlich abhängig von Wind und Wetter. Bei lange anhaltendem Regen trocknen die frischen Waren fast gar nicht, ja, es kann selbst vorkommen, daß Ziegel, die als vollständig lufttrocken aufgestapelt sind, wieder Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, weil der Ton in trockenem Zustande hygroskopisch ist. Je nach der Witterung und nach der Lage der Schuppen schwankt die Menge der Ziegelsteine, welche sich in einem Sommer darin trocknen läßt. Im günstigsten Falle kann jeder Schuppen 10—12 mal im Laufe des Sommers belegt werden, im ungünstigsten aber nur 5—6 mal. Infolgedessen müssen bei einer Jahresproduktion von z. B. einer Million Ziegel mindestens 100 000, im ungünstigsten Falle aber 200 000 Ziegel in den Schuppen untergebracht werden können.

Ob die Ziegel mit mehr oder weniger Wasser geformt sind, ob also der Ton in weichem Zustande zu Handstrich- oder in steiferem Zustande zu Maschinenziegeln verbraucht wird, ist für die Dauer des Trockenprozesses fast gleichgültig. Diese im ersten Augenblick etwas auffällige Tatsache beruht darauf, daß der feuchtere Ziegel bei gleicher Größe weniger Material und dementsprechend mehr Poren enthält als der steifere. Das Wasser verdunstet nur an der Oberfläche, an die es durch die Poren aus dem Innern in Folge der Kapillarkraft gelangt. Je poröser also der Ziegel ist, desto schneller trocknet er.

Die Luft ist der Träger des durch Verdunstung in Dampfform verwandelten Wassers, und die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf in sich aufzunehmen, ist an ganz bestimmte Grenzen gebunden; sie kann bei einer gewissen Temperatur nur eine ganz bestimmte Menge Wasser

in sich aufnehmen. Ist diese Menge erreicht, dann bezeichnet man die Luft als gesättigt. Kühlt diese gesättigte Luft sich bei weiterem Bestreichen an feuchten Waren ab, so wird ein Teil des in ihr enthaltenen Wasserdampfes wieder als Wasser ausgeschieden und beschlägt die Waren von neuem.

Folgende Tabelle zeigt, wie viel Gramm Wasser 1 cbm Luft bei verschiedenen Temperaturen aufnehmen kann:

bei 0° C.	4,8 g	bei 13° C.	11,2 g	bei 30° C.	30,1 g
" 1 "	5,1 "	" 14 "	11,9 "	" 35 "	40,5 "
" 2 "	5,5 "	" 15 "	12,7 "	" 40 "	50,9 "
" 3 "	5,9 "	" 16 "	13,5 "	" 45 "	66,6 "
" 4 "	6,3 "	" 17 "	14,3 "	" 50 "	82,3 "
" 5 "	6,9 "	" 18 "	15,2 "	" 55 "	105,7 "
" 6 "	7,2 "	" 19 "	16,2 "	" 60 "	129,1 "
" 7 "	7,7 "	" 20 "	17,1 "	" 65 "	162,2 "
" 8 "	8,1 "	" 21 "	17,9 "	" 70 "	195,3 "
" 9 "	8,7 "	" 22 "	19,2 "	" 75 "	242,8 "
" 10 "	9,3 "	" 23 "	20,4 "	" 80 "	290,2 "
" 11 "	9,9 "	" 24 "	21,6 "	" 90 "	439,8 "
" 12 "	10,6 "	" 25 "	22,8 "	" 100 "	589,5 "

Wieviel Luft jedoch erforderlich ist, um das in 1000 Ziegelsteinen enthaltene, durchschnittlich zu 877 kg berechnete Wasser zur Verdunstung zu bringen, ergibt die nachstehende von Seger aufgestellte Tabelle:

bei 10° C.	183256 cbm	bei 50° C.	10090 cbm
" 20° "	60952 "	" 60° "	6304 "
" 30° "	30661 "	" 70° "	4117 "
" 40° "	16946 "	" 80° "	2751 "

Da nun aber die Luft im Freien niemals ganz trocken ist, vielmehr beim Streichen über feuchten Erdboden oder durch Verdunstung von Gewässern immer beträchtliche Mengen Wasser aufnimmt, so wird man in der Praxis mit noch viel größeren Luftmengen zu rechnen haben. So hat sich z. B. für Halle a. S. auf Grund längerer Beobachtungen ergeben, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Mittel beträgt:

im Januar	85,8 pCt.	im Juli	68,5 pCt.
" Februar	87,0 "	" August	66,1 "
" März	77,3 "	" September	72,8 "
" April	71,3 "	" Oktober	78,9 "
" Mai	69,2 "	" November	85,6 "
" Juni	71,0 "	" Dezember	86,8 "

Hiernach kann die atmosphärische Luft in den Sommermonaten nur  $\frac{1}{3}$  und in den Wintermonaten etwa  $\frac{1}{7}$  von derjenigen Wasser-

menge aufnehmen, welche sie ohne Feuchtigkeitsgehalt bei der mittleren Temperatur der einzelnen Monate aufzunehmen vermocht hätte;  $\frac{2}{3}$  resp.  $\frac{6}{7}$  dieses Wasserquantums sind bereits darin enthalten.

An und für sich wäre die dadurch bedingte Verlangsamung des Trocknens durch Anlegen einer entsprechenden Anzahl Trockenschuppen auszugleichen. Bedenkt man aber, daß hierdurch ein größeres Anlagekapital, weitere Transportwege und dementsprechend vermehrte Arbeitskräfte erforderlich sind, so genügt das schon, um eine Beschleunigung des Trockenprozesses selbst wünschenswert erscheinen zu lassen. Dies ist noch in erhöhtem Maße der Fall, wenn man die

Längenschnitt.

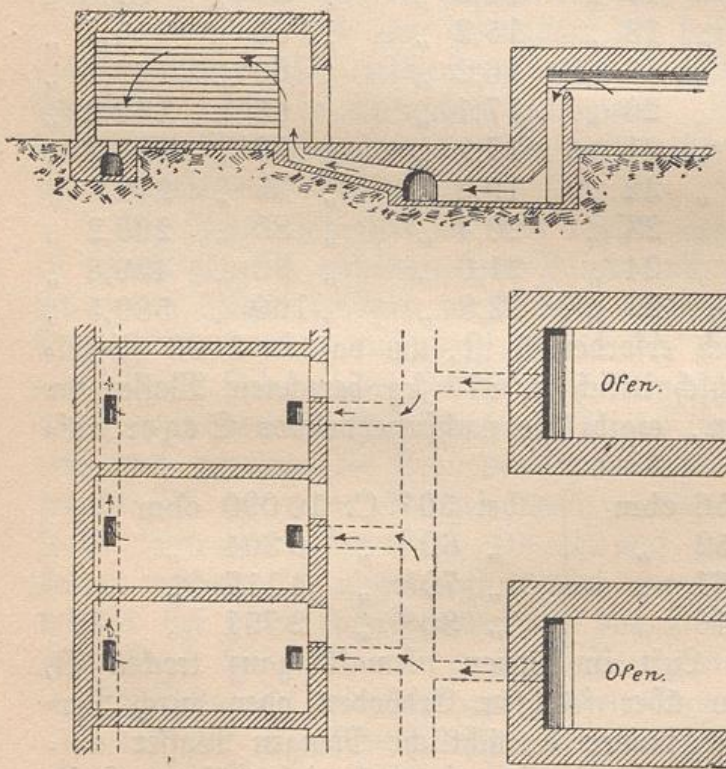


Fig. 23. Trockenanlage von Mensing. Grundriß.

großen Verluste in Betracht zieht, die durch den Frost verursacht werden. In Deutschland würde man fast überall schon im April mit dem Arbeiten auf den Ziegeleien beginnen können, wenn nicht die erste Hälfte des Mai durch Nachtfröste die größte Gefahr für alle bis dahin nicht ganz trocken gewordenen Ziegel brächte. Ebenso ungünstig sind die Verhältnisse im Herbst, durch welche man oft gezwungen ist, schon im September mit den Arbeiten aufzuhören. Beim Frieren dehnt sich das Wasser bekanntlich aus und treibt hier-

durch die Tonteilchen auseinander, so daß der Ziegel nach dem Auftauen des Eises wie Asche auseinanderfällt. Je feuchter der Ziegel ist, desto sicherer ist er dem Verderben durch Frost unterworfen; nur in annähernd lufttrocknem Zustande leistet er genügenden Widerstand. Infolgedessen kann es nicht wundernehmen, daß man schon seit lange bemüht ist, Trockenapparate zu konstruieren, durch welche die Trockenzeit verkürzt und die Gefahr des Erfrierens ganz aufgehoben wird.

Eine der ersten zur praktischen Ausführung gelangten Konstruktionen einer künstlichen Trockenanlage ist die von Mensing,

der schon Ende der 50 er Jahre Ziegeleianlagen mit ununterbrochenem Sommer- und Winterbetriebe baute. Fig. 23 zeigt eine solche Trocken-  
 vorrichtung im Längenschnitt und Grundriß, wie sie im Jahre 1866  
 unter Anwendung der Erfahrungen, die man bis dahin gemacht  
 hatte, ausgeführt wurde. Die Figur stellt rechts einen Teil der  
 Brennöfen, links die Trockenkammern dar. Zu Trockenzwecken wird  
 die ziemlich bedeutende Wärmemenge der gargebrannten, in Abkühlung  
 befindlichen Öfen ausgenutzt. Dieselben stehen mit einem gemein-  
 schaftlichen Sammelkanal in Verbindung, an welchen sich auf der  
 entgegengesetzten Seite die massiven und überwölbten Trockenkammern  
 anschließen. Den Einstromungsöffnungen gegenüber befindet sich unter  
 den Trockenkammern ein Saugkanal, der mit einem Ventilator in

Längenschnitt.

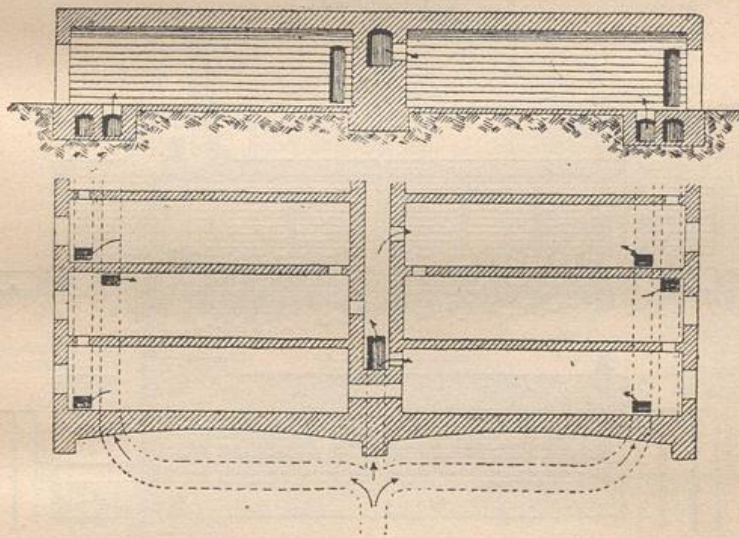


Fig. 24. Trockenanlage von Bühner. Grundriß.

Verbindung steht. Die Wärme tritt durch die Einstromungsöffnungen  
 ein, steigt in dem leergelassenen Raume der Trockenkammern in die  
 Höhe und bewirkt den Trockenprozeß, der von oben nach unten fort-  
 schreitet. Jede Kammer faßt 2000 Ziegel, die in fünf Tagen trocken  
 werden. Für landwirtschaftliche Zwecke ist diese Art von Trocken-  
 anlage nur von geringer Bedeutung, da sie voraussetzt, daß das  
 Brennen in periodischen Öfen stattfindet, welches, wie aus dem nächsten  
 Abschnitt ersichtlich, für einfache Ziegel viel zu teuer ist.

Fig. 24 zeigt eine ähnliche Anlage von Bühner im Längen-  
 schnitt und Grundriß. Diese Konstruktion tauchte etwa Ende der  
 60 er Jahre auf und unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch,  
 daß sie nicht allein die bei der Abkühlung noch übrigbleibende  
 Wärme, sondern auch die Verbrennungsgase eines ununterbrochen

arbeitenden Brennofens ausnützt. Außerdem sind die Trockenkammern untereinander so verbunden, daß die abgehende Wärme der einen Kammer in der anderen noch ausgenutzt werden kann.

Ein Übelstand bei dieser Konstruktion ist der, daß sich innerhalb der Trockenkammern leicht an kälteren Stellen der Wasserdampf aus der gesättigten Luft verdichtet, in Form von Tau auf die Ziegelwaren niederschlägt und diese erweicht.

Um dieses zu vermeiden, habe ich in meinem Kanaltrockenofen vom Jahre 1875 die feuchte Luft nicht gegen die frischen Waren, also in kältere Gebiete, sondern in immer wärmere geleitet, wodurch die Luft, wie vorher nachgewiesen, an Aufnahmefähigkeit für Feuchtigkeit gewinnt. Als Wärmeerzeuger wird, wie Fig. 25 im Grundriß

Längenschnitt.

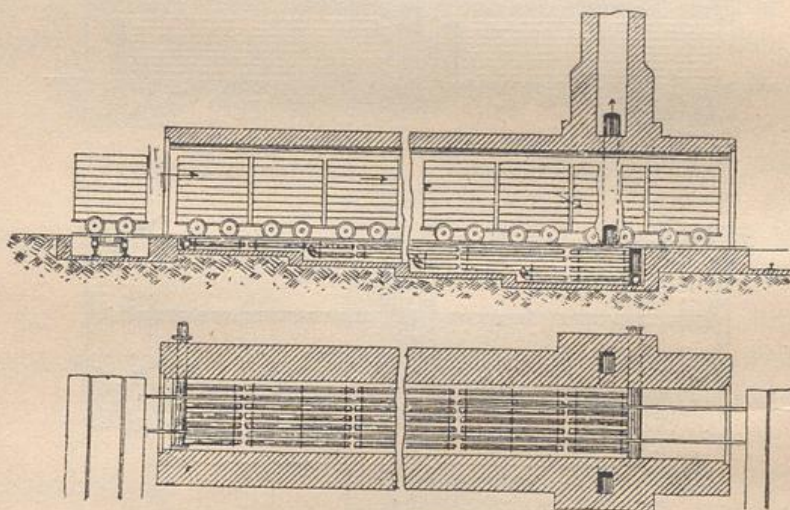


Fig. 25. Kanaltrockenofen von Bod. Grundriß.

und Längenschnitt zeigt, Dampfheizung (Abdampf) benutzt; die Zahl der Dampfrohren wächst in der Trockenrichtung von links nach rechts, wodurch Gebiete von verschiedener Temperatur erzielt werden. Die zu trocknenden Waren werden auf eiserne Wagen gestellt und von links nach rechts in den Ofen gefahren.

Schon im Jahre 1877 erwähnte ich es in der „Zeitschrift für die gesamte Tonwarenindustrie“ als besonderen Vorzug meines Kanaltrockenofens, daß die mit Wasserdampf gesättigte heiße Luft nicht direkt in die Atmosphäre entlassen, sondern in sogen. Kondensationsröhren innerhalb des Trockenkanals nach dem Eingangspunkte zurückgeführt wird. Hierdurch tritt in diese Röhren bei der abnehmenden Temperatur eine ziemlich vollständige Kondensation des aus dem Trockenofen abgeleiteten Wasserdampfes und damit ein teil-

weiser Wiedergewinn der im Dampfe vorhandenen latenten Wärme ein, welche dadurch für das Trocknen wieder nutzbar gemacht wird.

Auf einer wesentlichen Verbesserung dieses Systems beruht der im Jahre 1895 in die Ziegelindustrie eingeführte Trockenofen von Möller & Pfeifer, welcher im Abschnitt IX ausführlich beschrieben ist.

Neben den künstlichen Trockenanlagen finden auch solche, die in höheren Stockwerken über einem Ringofen angebracht sind und wobei die abgehende Wärme des letzteren zum Trocknen ausgenutzt wird, noch vielfach Anwendung. Fig. 26 zeigt im Querschnitt eine solche über einem gewölbten Ringofen und Fig. 27 eine solche über einem Erd-

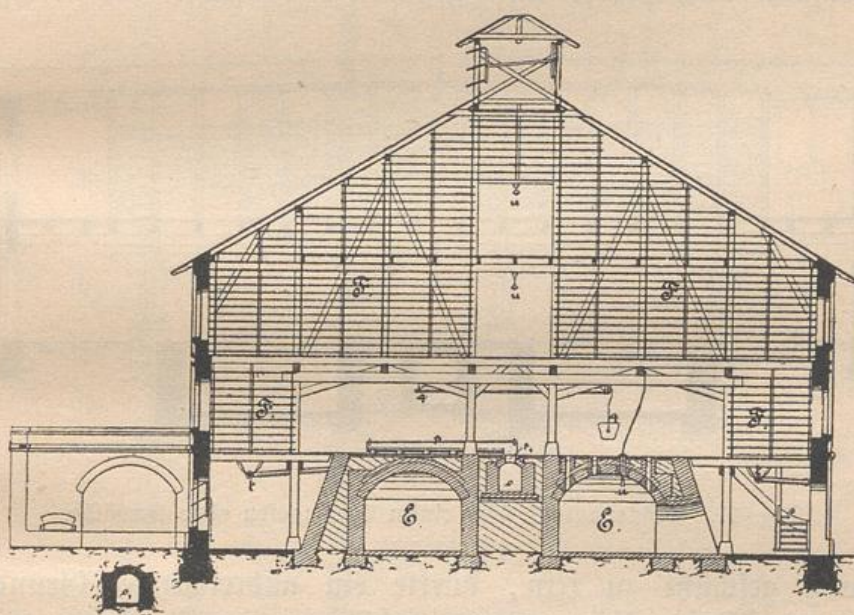


Fig. 26. Trockenanlage über einem gewölbten Ringofen.

ringofen ohne Gewölbe. Diese Trockeneinrichtungen sind in den Abschnitten VII und IX eingehender beschrieben.

Man kann allerdings bei diesen Trockenanlagen nicht auf die Anwendung so hoher Temperaturen wie in den künstlichen Trockenanlagen rechnen, weil die abgehende Wärme eines gut konstruierten Ringofens, dessen Hauptzweck doch immer das billige Brennen bleibt, nur gering ist und niemals imstande sein kann, hohe Temperaturen in den verhältnismäßig großen Räumen der Trockenanlagen in solchen Stockwerken zu erzeugen. Man erreicht aber, in einer Trockenanlage wie Fig. 26, daß sämtliche Waren während des Trocknens zugänglich sind, was bei vielen feineren Waren, wie Drainröhren, Dachziegel und Verblender von großem Wert ist; die Trockenfähigkeit der Luft wird durch die wenn auch mäßige Temperaturerhöhung unterstützt und die ganze



Fabrik auf eine geringe Baufläche konzentriert, wodurch lange Transportwege gespart werden und die Anlage an Übersichtlichkeit gewinnt.

Für den Landwirt wird es nur ausnahmsweise von Vorteil sein, Ziegeleien mit vollständigem Sommer- und Winterbetrieb anzulegen. Im allgemeinen empfiehlt es sich, während der günstigen Jahreszeit so viel Ware herzustellen, daß der Nachfrage entsprochen werden kann, wobei man jedoch berücksichtigen muß, daß Trockenanlagen, die über einem Ringofen angelegt werden, so daß die von einem solchen ausstrahlende Wärme ausgenutzt wird, selbst ohne wirklichen Winterbetrieb vorteilhaft sind. Schon der Umstand, daß man auf diese Weise das Bewußtsein erlangt, vollkommen gegen Frostschäden im Frühjahr und Herbst und gegen die Einflüsse der wechselnden

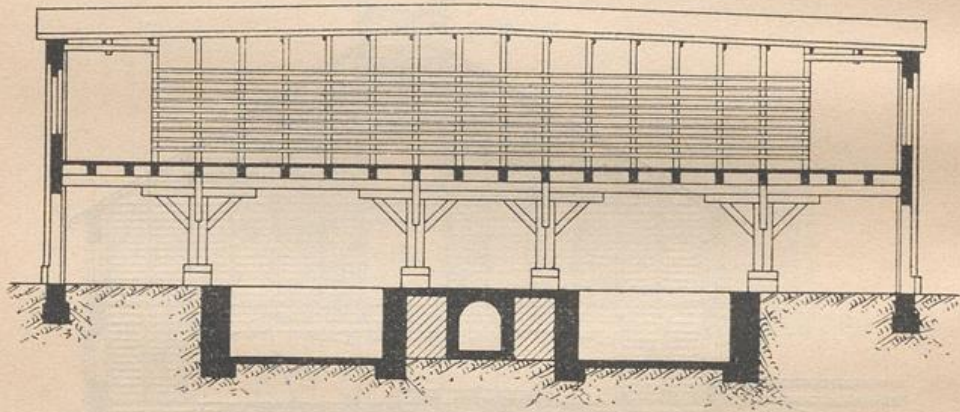


Fig. 27. Trockenanlage über einem Erdringofen ohne Gewölbe.

Witterung geschützt zu sein, dürfte ein ausreichender Grund sein, um die verhältnismäßig geringe Erhöhung der Baukosten nicht zu scheuen. Der Ringofen muß ja so wie so mit einem Dache gegen den Regen geschützt werden; macht man nun diesen Überbau in dem Maße breiter und höher, daß eine entsprechende Menge frischer Waren darin untergebracht werden kann, so ist damit eine einfache, leistungsfähige Trockenanlage hergestellt.

Die Anordnung der Gerüste in solchen Trockenanlagen ist zum Teil dieselbe wie die in den Fig. 12—14 dargestellte, nur muß hier noch mehr Rücksicht darauf genommen werden, daß die Binderfäulen des Gebäudes als Ständer für die Gerüste mitbenutzt werden. Fig 28 zeigt die Detailkonstruktion eines solchen Gerüstes von einer Trockenanlage über einem gewölbten Ringofen, bei welchem Gerüst die Traglatten-Unterstützung aus Brettern hergestellt ist. Hierbei wird die von unten durch den Lattenfußboden heraufsteigende Wärme in keiner Weise am Durchstreichen behindert. Die Gerüste sind billig und sehr dauerhaft.

Bei allen Trockenanlagen über Ringöfen ist die ununterbrochene Abführung der feuchten Luft von größter Bedeutung. Zu diesem Zwecke wird auf dem Dachfirst eine sogen. Laterne angebracht, die

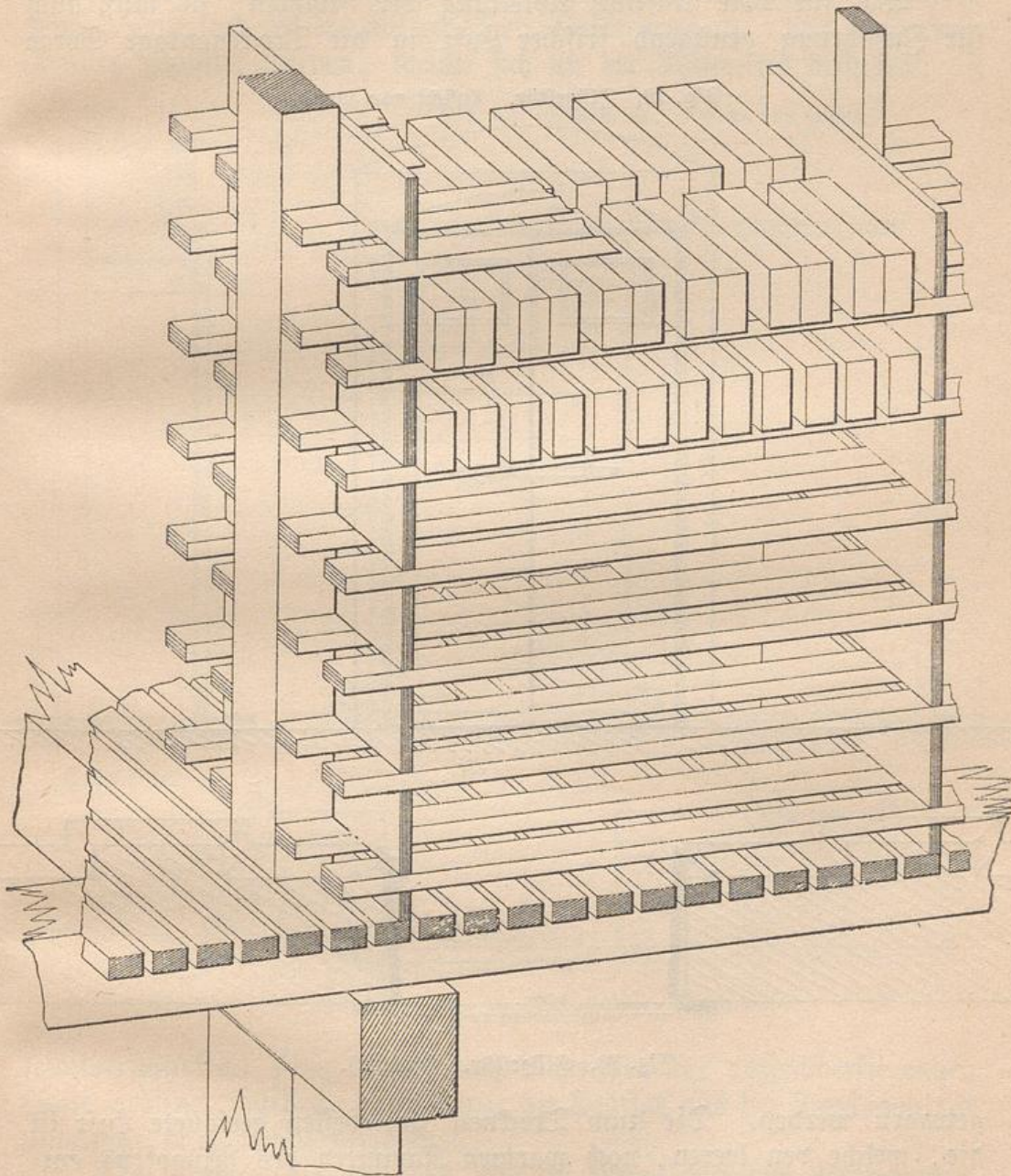


Fig. 28. Trockengerüst.

so eingerichtet sein muß, daß der Wind nicht von oben in das Gebäude hineinschlagen kann. Sie erhält deshalb auf beiden Längsseiten bewegliche Jalousiebrettchen, welche, um ihre Mittelachse drehbar, an die Laternenstiele angebracht werden.

Da das Schließen bezw. Öffnen der Jalousien nicht durch den Wind selbst besorgt wird, so sind an denselben Schnüre oder Ketten angebracht, mittels welcher sie von unten mit der Hand, je nach der Windrichtung, reguliert werden müssen.

Wie für eine kräftige Ableitung der feuchten, so muß auch für Zuführung genügend frischer Luft in die Trockenanlage Sorge

Fig. 29. Flügeltür. Ansicht von innen.

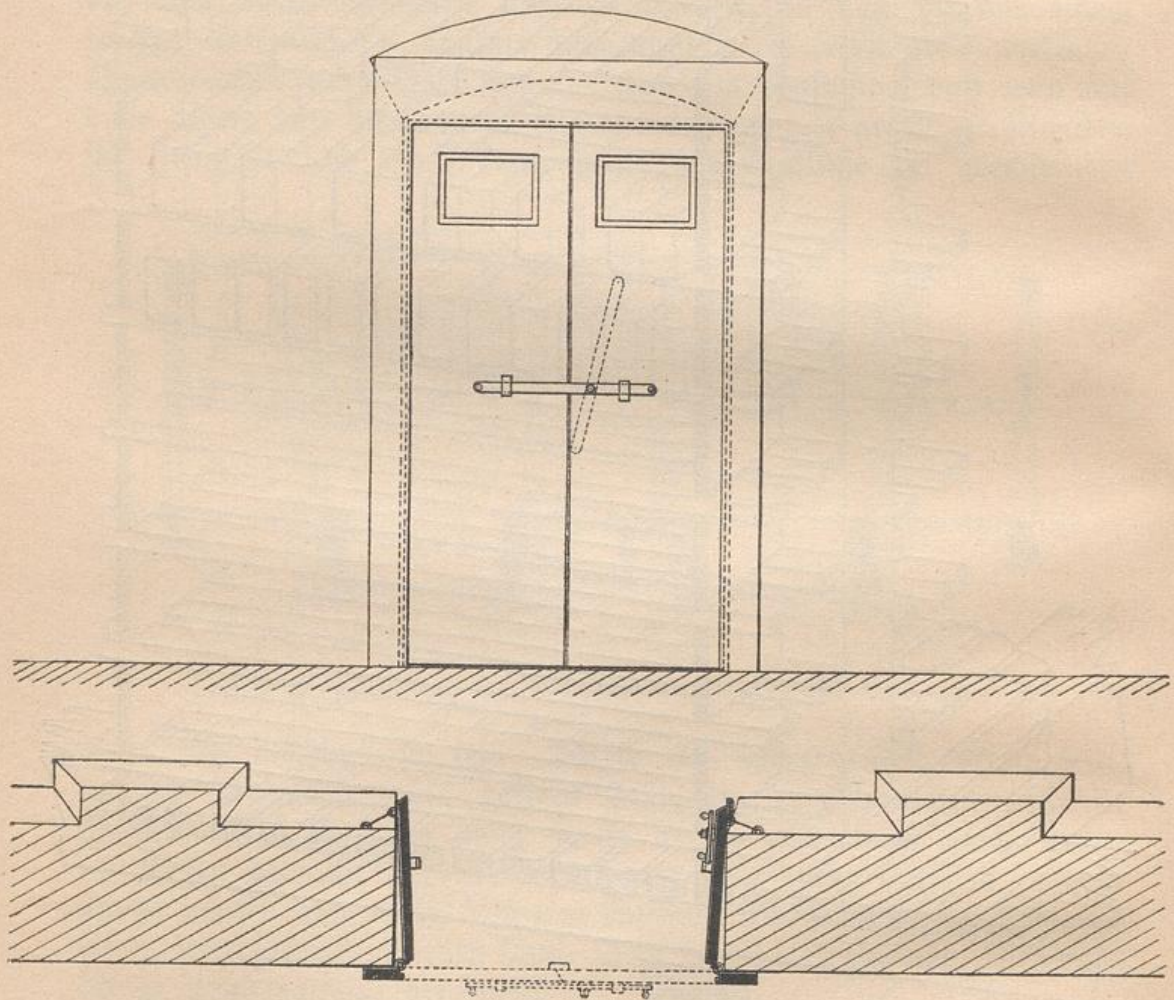
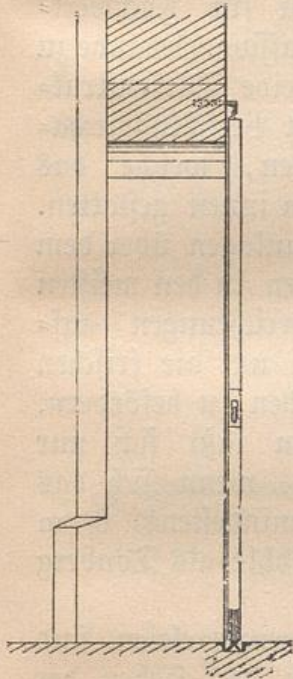


Fig. 30. Flügeltür. Grundriß.

getragen werden. Die zum Trocknen am besten geeignete Luft ist die, welche den leeren, noch warmen Kammern des Ringofens entströmt. Dieselbe wird jedoch nur in den seltensten Fällen ausreichend sein, um alle Ziegel rechtzeitig zu trocknen; man nimmt deshalb in gut geleiteten Trockenanlagen frische Luft von außen zu Hilfe. Die natürlichsten Einströmungsöffnungen für dieselbe sind die Fenster und Türen. Bei Trockenanlagen, die nur während der günstigsten Jahreszeit, also in den Sommermonaten benutzt werden sollen, genügen

zum Öffnen und Schließen der Lufteinströmungsöffnungen die schon vorher bei den Trockenschuppen näher beschriebenen Jalousien; will man dagegen sicheren Schutz gegen Frühjahrs- und Herbstkälte haben, so muß das Trockengebäude mit gutschließenden Fenstern versehen sein. Daß bei einer notwendigen Lufterneuerung nur diejenigen Fenster geöffnet werden, welche sich an der Windseite befinden, ist

Fig. 31.



Duerfschnitt.

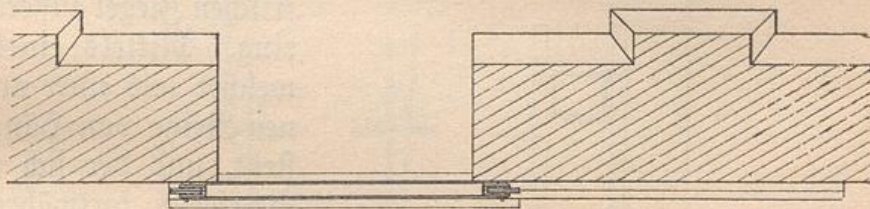
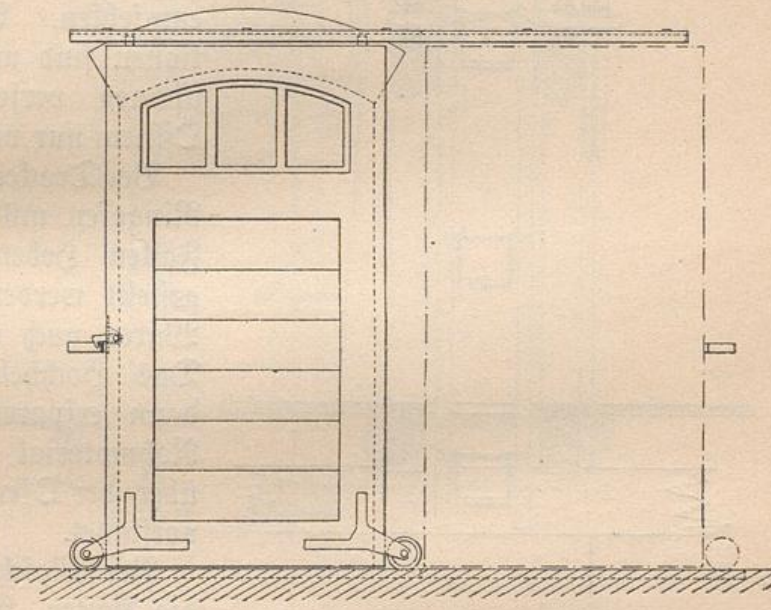


Fig. 33. Schiebetür. Grundriß.

selbstverständlich, denn, wenn auch diejenigen der gegenüberliegenden Seite geöffnet würden, dann ginge die Wärme aus der Trockenanlage unbenutzt nach außen verloren.

Als Türen, die meistens nur im Erdgeschoß zur Verwendung kommen, werden am zweckmäßigsten Flügeltüren verwendet; dieselben müssen nach polizeilicher Vorschrift nach außen aufschlagen. Fig. 29 und 30 zeigen eine Flügeltür, die innerhalb des Gebäudes angebracht wird, und wobei die Flügel gegen die Türleibung schlagen, so daß sie dem außen stattfindenden Verkehre nicht hinderlich sind und vom Winde nicht zugeschlagen werden können.

Fig. 32. Schiebetür. Ansicht von innen.



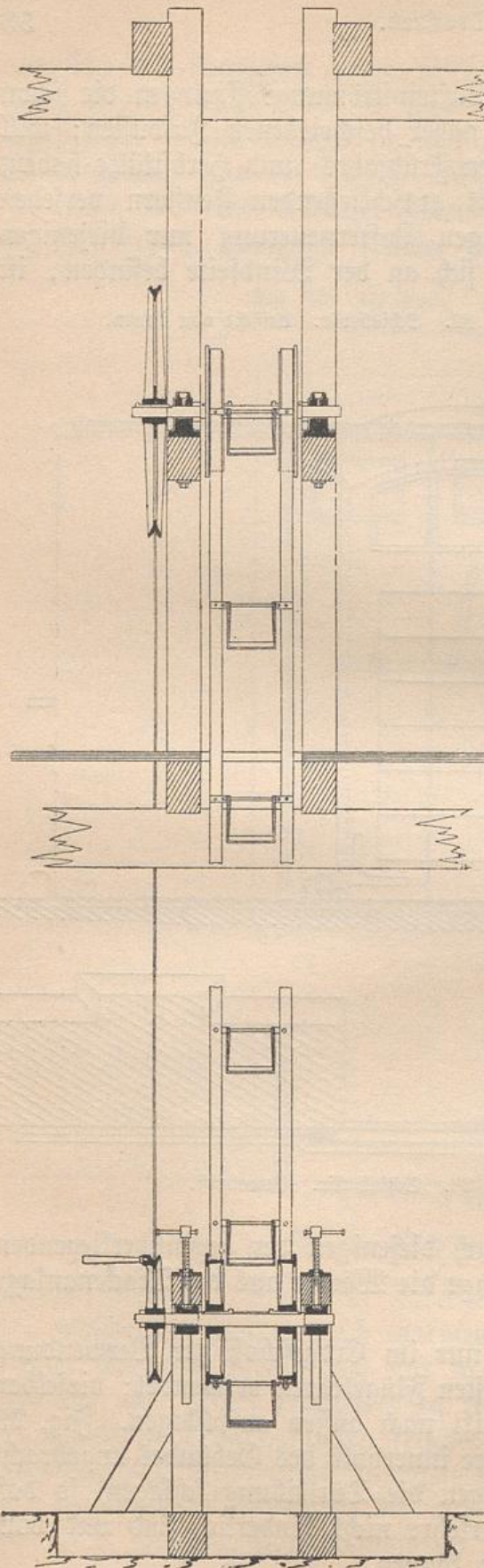


Fig. 34. Hebevorrichtung f. Handbetrieb. Ansicht.

In den Fig. 31—33 ist eine Schiebetür dargestellt, welche mittels Rollen auf der Kante einer in Fußbodenhöhe angebrachten Winkelleisenschiene läuft und oben durch eine Führung in lotrechter Lage gehalten wird. Diese Tür ist sowohl für Fachwerk- als auch für massive Gebäude zu empfehlen. Beide Türkonstruktionen sind mit Verschlußmechanismen versehen, welche das Öffnen nur von innen gestatten.

Bei Trockenanlagen über dem Ringofen müssen in den meisten Fällen Hebevorrichtungen aufgestellt werden, um die frischen Waren nach oben zu befördern. Das Hochheben läßt sich nur dann ersparen, wenn sich das Rohmaterial mindestens 6 m über der Ofensohle als Tonberg vorfindet.

Bei Maschinenziegeleien sind die Kosten für das Heben der frischen Ziegel außerordentlich gering. Mittels eines Elevators, welcher aus einer ununterbrochenen Reihe von Hängeschalen besteht, und der sich während des Betriebes fortwährend in Bewegung befindet, werden die Ziegel in die höheren Stockwerke befördert. Der Elevator dreht sich so langsam, daß ein Arbeiter beim Ziegelabschneideapparat die Ziegel auf den Elevator setzen kann, während ein anderer auf einem der höher liegenden Trockenböden die Ziegel vom Elevator abnimmt und auf die Transportwagen stellt.

Für Handstreichereien ist das

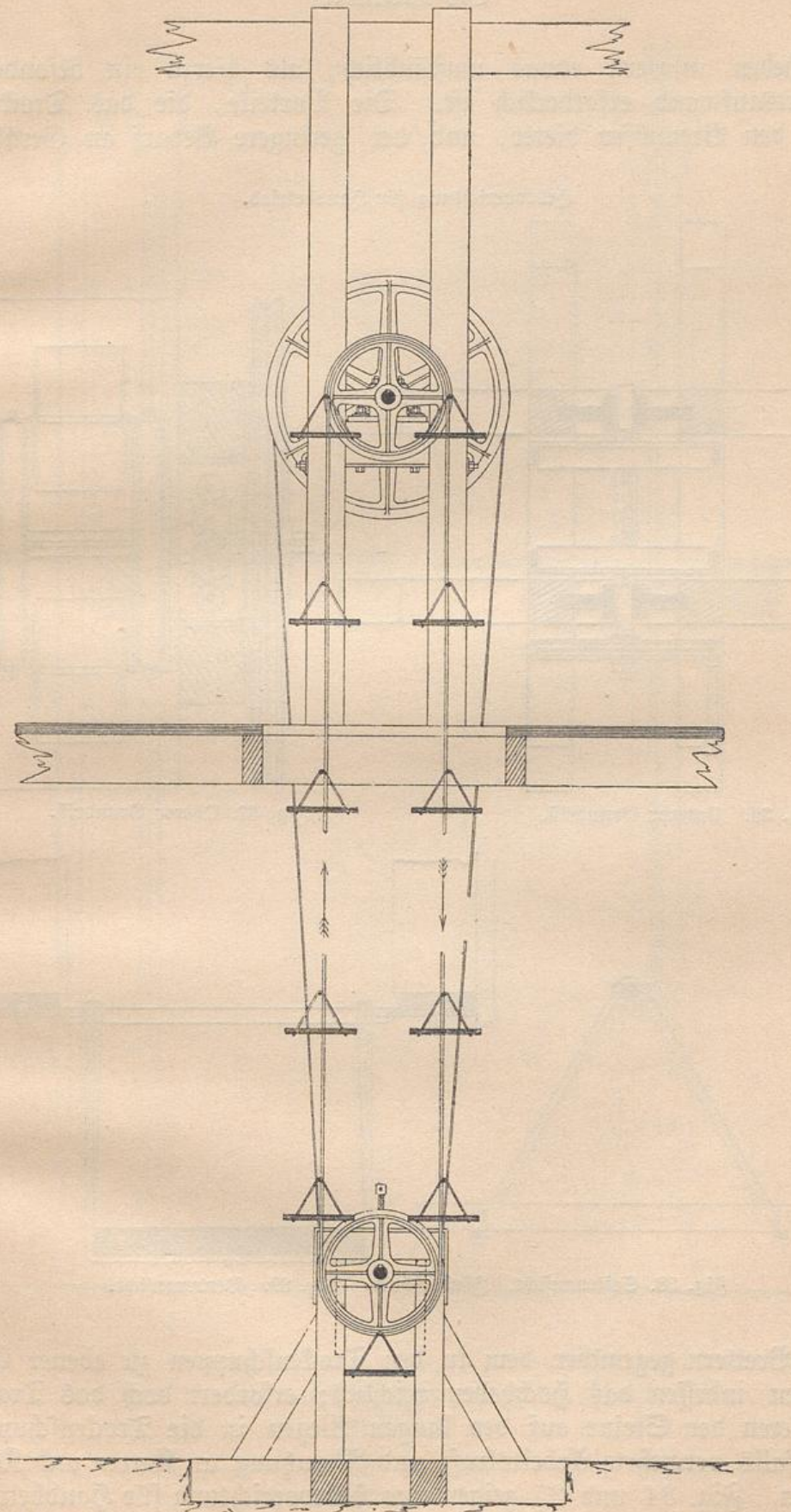


Fig. 35. Hebevorrichtung für Handbetrieb. Querschnitt.

Hochheben insofern etwas umständlich, als hierzu ein besonderer Arbeitsaufwand erforderlich ist. Die Vorteile, die das Trocknen über den Brennöfen bietet, und der geringere Bedarf an Gerüsten

Hebevorrichtung für Handbetrieb.

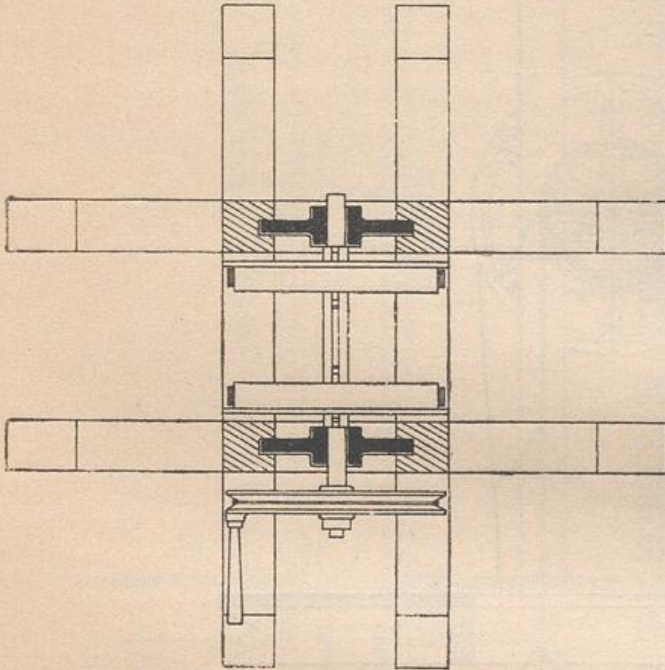


Fig. 36. Unterer Grundriß.

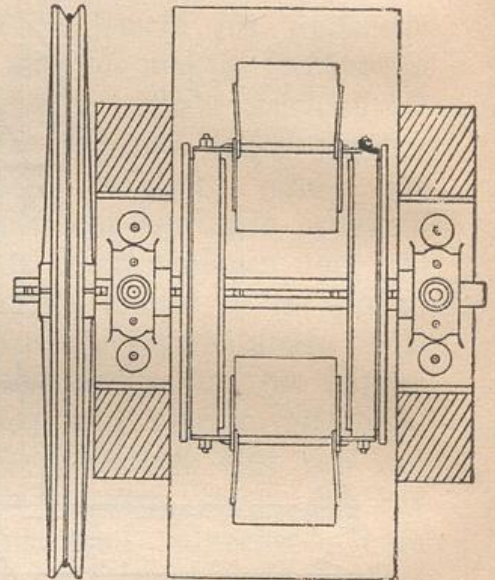


Fig. 37. Oberer Grundriß.

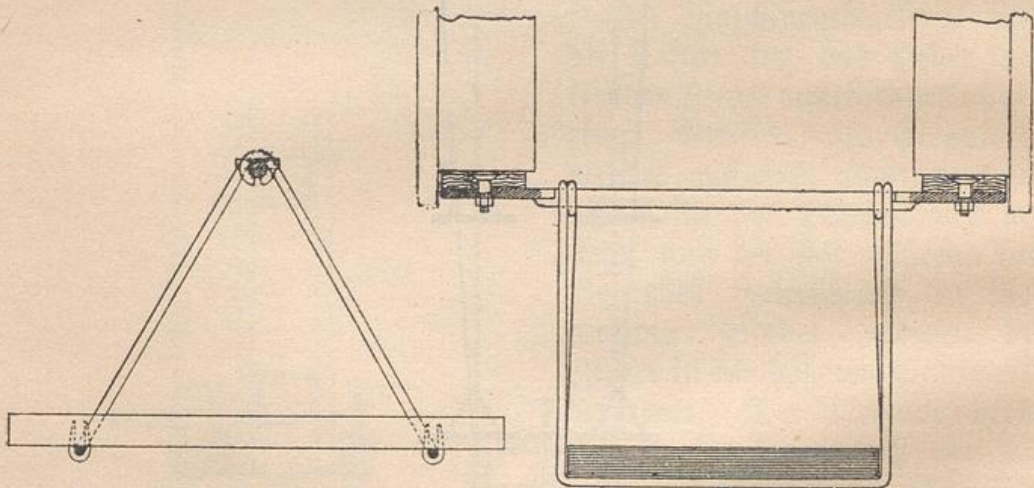


Fig. 38. Seitenansicht. Fördersehale. Fig. 39. Vorderansicht.

und Brettern gegenüber dem in den Trockenschuppen zu ebener Erde lohnen indessen das Hochheben reichlich; erfordert doch das Transportieren der Steine auf den langen Wegen in die Trockenschuppen ebenfalls vermehrte Arbeitskraft und Abnutzung an Karren und Karrdielen. Fig. 34 und 35 zeigen eine Hebevorrichtung für Handbetrieb,

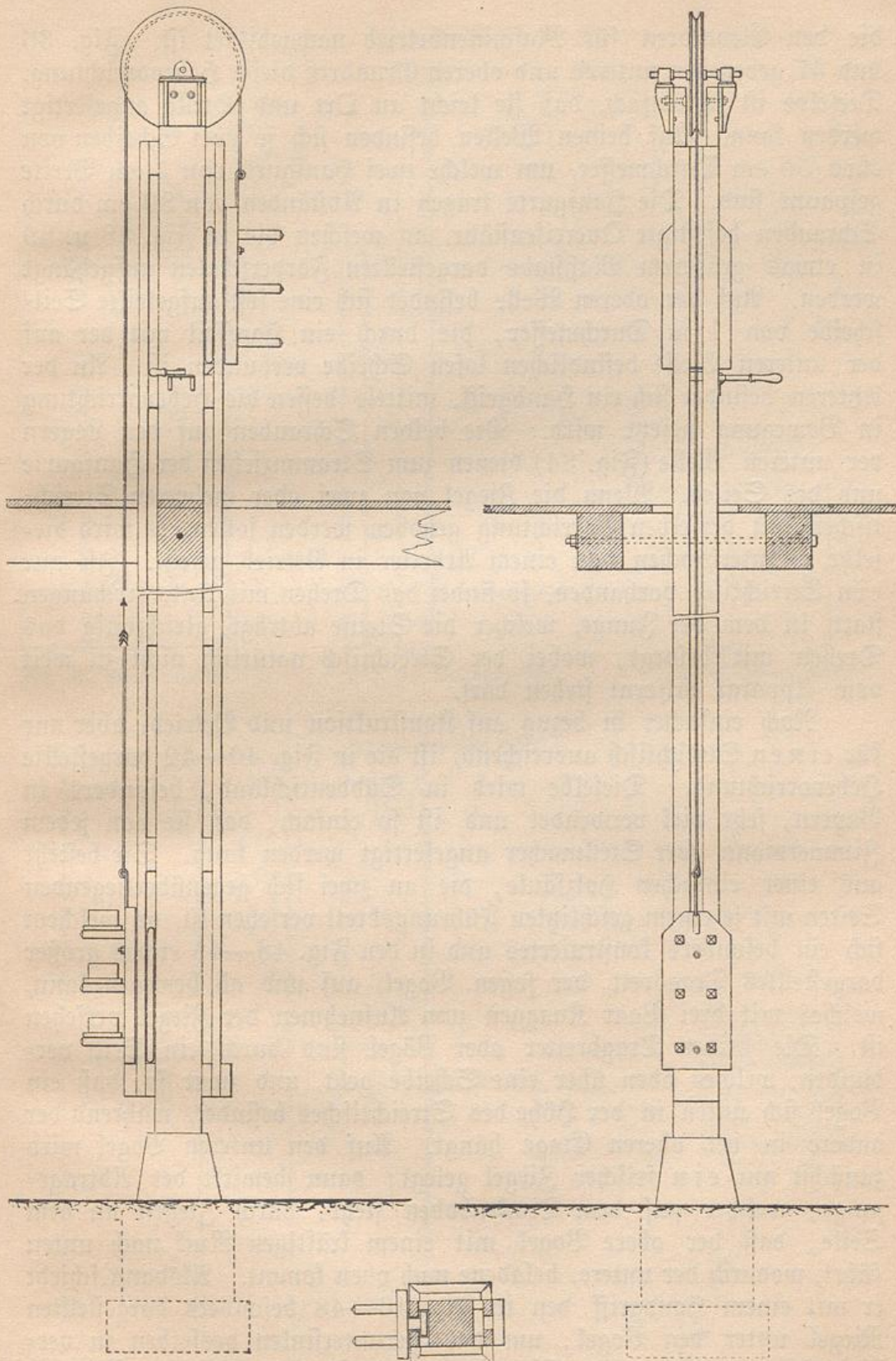


Fig. 40. Seitenansicht.

Fig. 42. Grundriß.  
Hebevorrichtung mit Vogel.

Fig. 41. Vorderansicht.



die den Elevatoren für Maschinenbetrieb nachgebildet ist. Fig. 36 und 37 geben den unteren und oberen Grundriß dieser Hebevorrichtung. Dieselbe ist so einfach, daß sie leicht an Ort und Stelle angefertigt werden kann. Auf beiden Wellen befinden sich je zwei Scheiben von etwa 50 cm Durchmesser, um welche zwei Hanfgurte von 5 cm Breite gespannt sind. Die Hanfgurte tragen in Abständen von 80 cm durch Schrauben befestigte Quereisenstäbe, an welchen die in Fig. 38 u. 39 in etwas größerem Maßstabe dargestellten Förderschalen aufgehängt werden. Auf der oberen Welle befindet sich eine fest aufgekeilte Seilscheibe von 1 m Durchmesser, die durch ein Hanfseil mit der auf der unteren Welle befindlichen losen Scheibe verbunden ist. An der letzteren befindet sich ein Handgriff, mittels dessen die Hebevorrichtung in Bewegung gesetzt wird. Die beiden Schrauben auf den Lagern der unteren Welle (Fig. 34) dienen zum Strammziehen der Hanfgurte und des Seiles. Wenn die Ziegel von zwei oder mehreren Streichtischen mit derselben Vorrichtung gehoben werden sollen, so wird dieselbe ununterbrochen von einem Arbeiter in Betrieb gesetzt. Ist nur ein Streichtisch vorhanden, so findet das Drehen mit Unterbrechungen statt, in dem der Junge, welcher die Steine abträgt, gleichzeitig das Drehen mit besorgt, wobei der Streichtisch natürlich nicht zu weit vom Apparat entfernt stehen darf.

Noch einfacher in bezug auf Konstruktion und Betrieb, aber nur für einen Streichtisch ausreichend, ist die in Fig. 40—42 dargestellte Hebevorrichtung. Dieselbe wird in Süddeutschland, besonders in Bayern, sehr viel verwendet und ist so einfach, daß sie von jedem Zimmermann oder Stellmacher angefertigt werden kann. Sie besteht aus einer einfachen Holzsäule, die an zwei sich gegenüberliegenden Seiten mit je einem geschlitzten Führungsbrett versehen ist, an welchem sich ein besonders konstruiertes und in den Fig. 43—45 etwas größer dargestelltes Tragbrett, der sogen. Vogel, auf und ab bewegen kann, welches mit drei Paar Knaggen zum Aufnehmen der Ziegel versehen ist. Die beiden Tragbretter oder Vögel sind durch ein Seil verbunden, welches oben über eine Scheibe geht, und zwar so, daß ein Vogel sich unten in der Höhe des Streichtisches befindet, während der andere in der oberen Etage hängt. Auf den unteren Vogel wird zunächst nur ein frischer Ziegel gelegt; dann bewirkt der Abtragejunge, welcher auf dem Trockenboden steht, durch Ziehen an dem Seile, daß der obere Vogel mit einem kräftigen Ruck nach unten fährt, wodurch der untere, beladene nach oben kommt. Alsdann schiebt er mit einem Handgriff den in Fig. 46—48 besonders dargestellten Kiegel unter den Vogel, um das Heruntersinken desselben zu verhindern, und trägt den Ziegel nach den Trockengerüsten. Mittler-

Bogel.

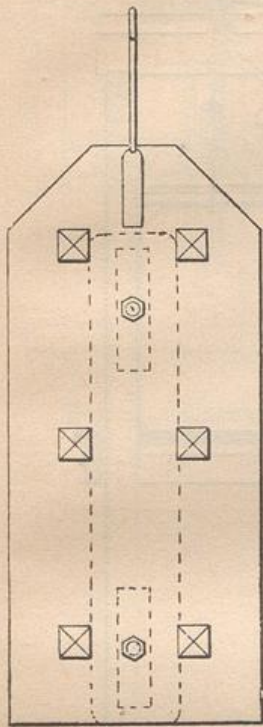


Fig. 43. Vorderansicht.

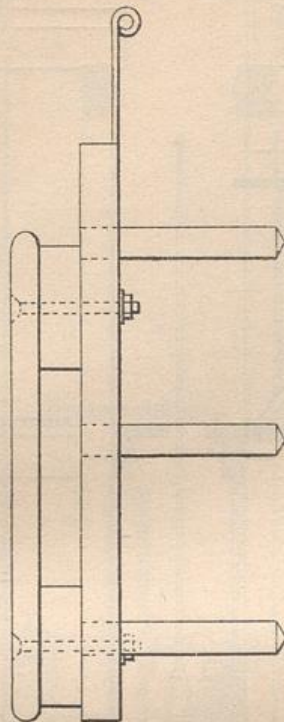


Fig. 44. Seitenansicht.

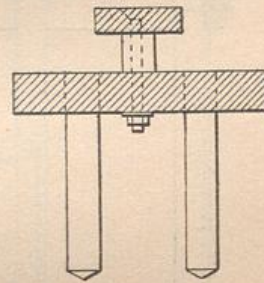


Fig. 45. Obere Ansicht.

Regel für den Bogel.

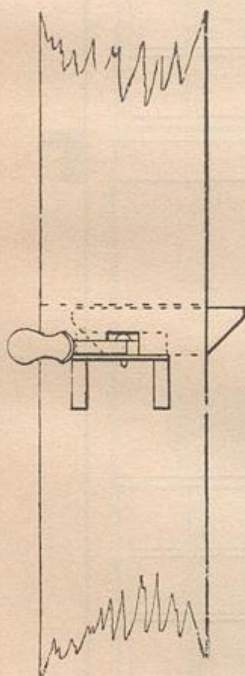


Fig. 46. Vorderansicht.

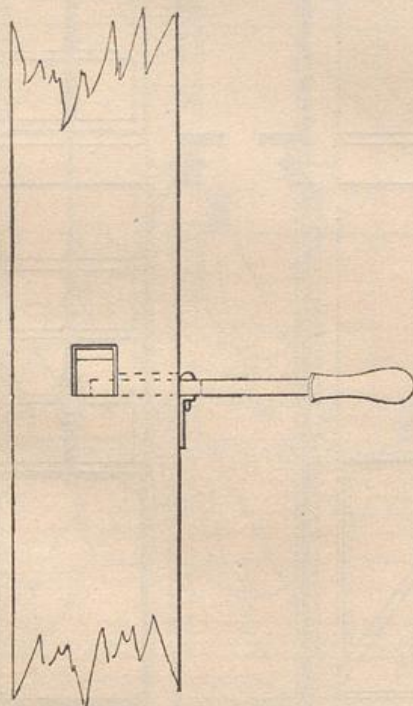


Fig. 47. Seitenansicht.

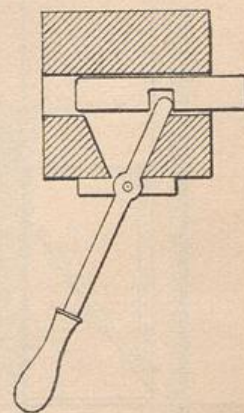


Fig. 48. Grundriß.

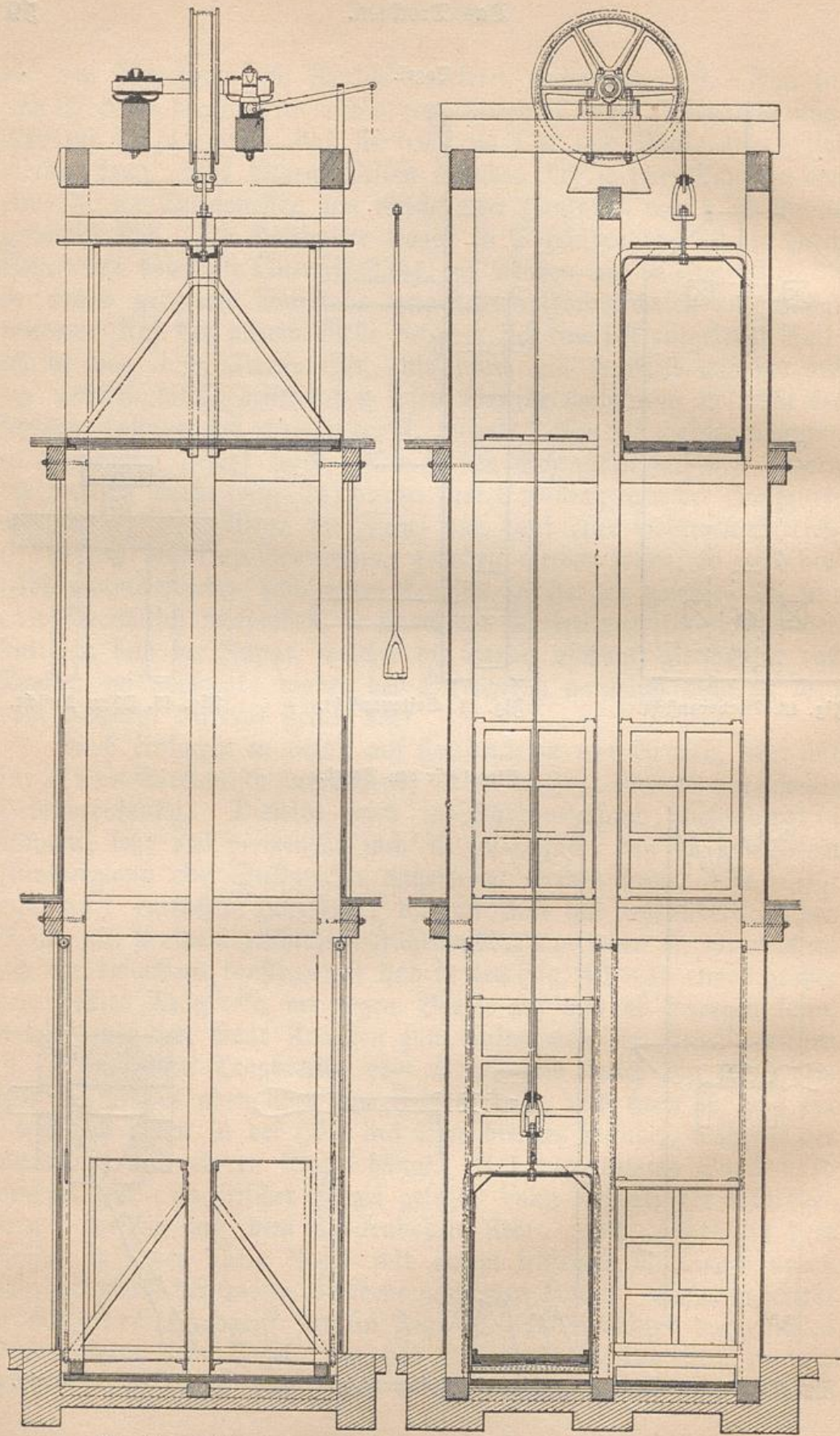


Fig. 49. Ansicht.

Senkvorrichtung.

Fig. 50. Querschnitt.

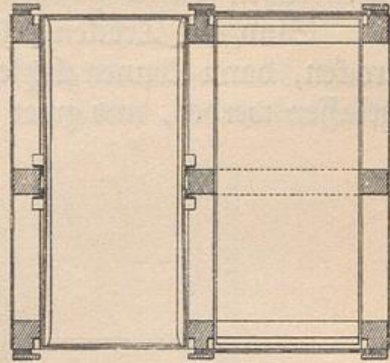
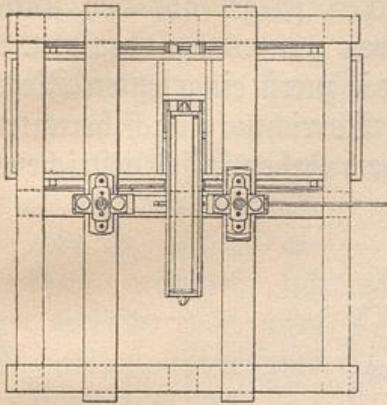


Fig. 51. Oberer Grundriß. Senkvorrichtung. Fig. 52. Unterer Grundriß.

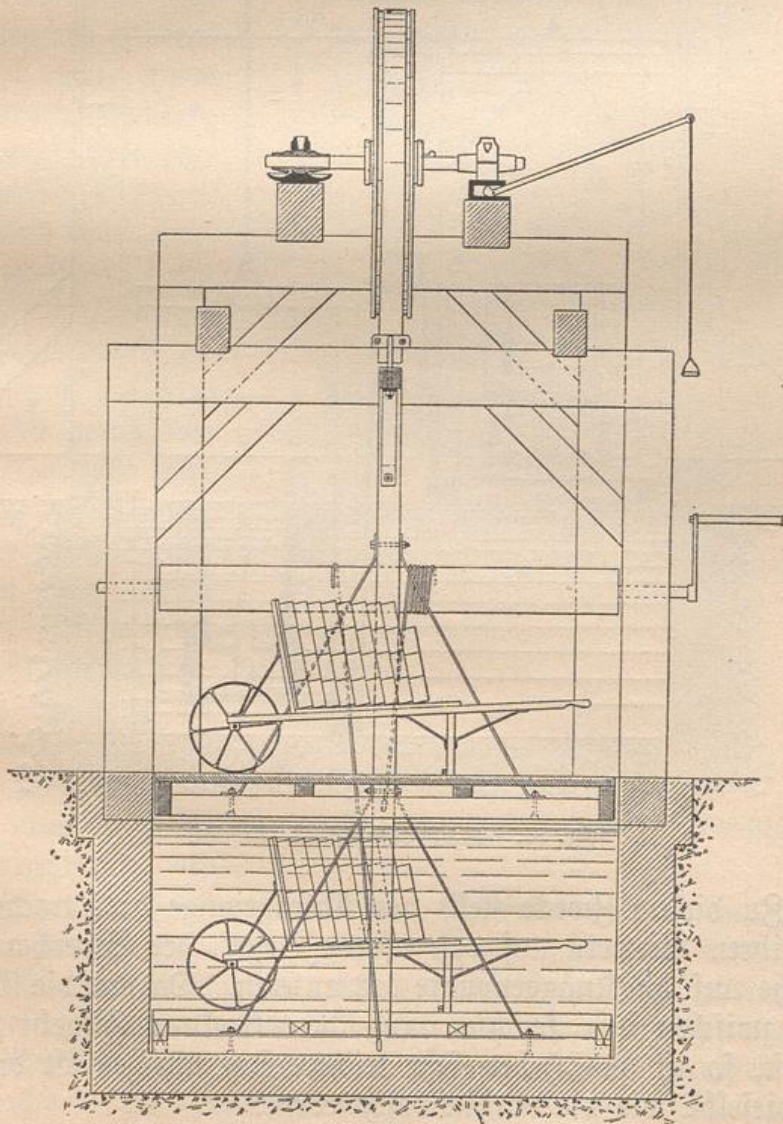


Fig. 53. Tauchvorrichtung. Seitendurchschnitt.

weile hat der Streicher wieder einen frischen Ziegel auf den unten befindlichen Vogel gesetzt, wonach das Heben von neuem beginnt.

Sind alle Trockengerüste gefüllt und die zuerst eingesetzten Ziegel trocken, dann können letztere mit derselben Vorrichtung auch heruntergelassen werden, und zwar gleichzeitig mit dem Heben frisch gestrichener

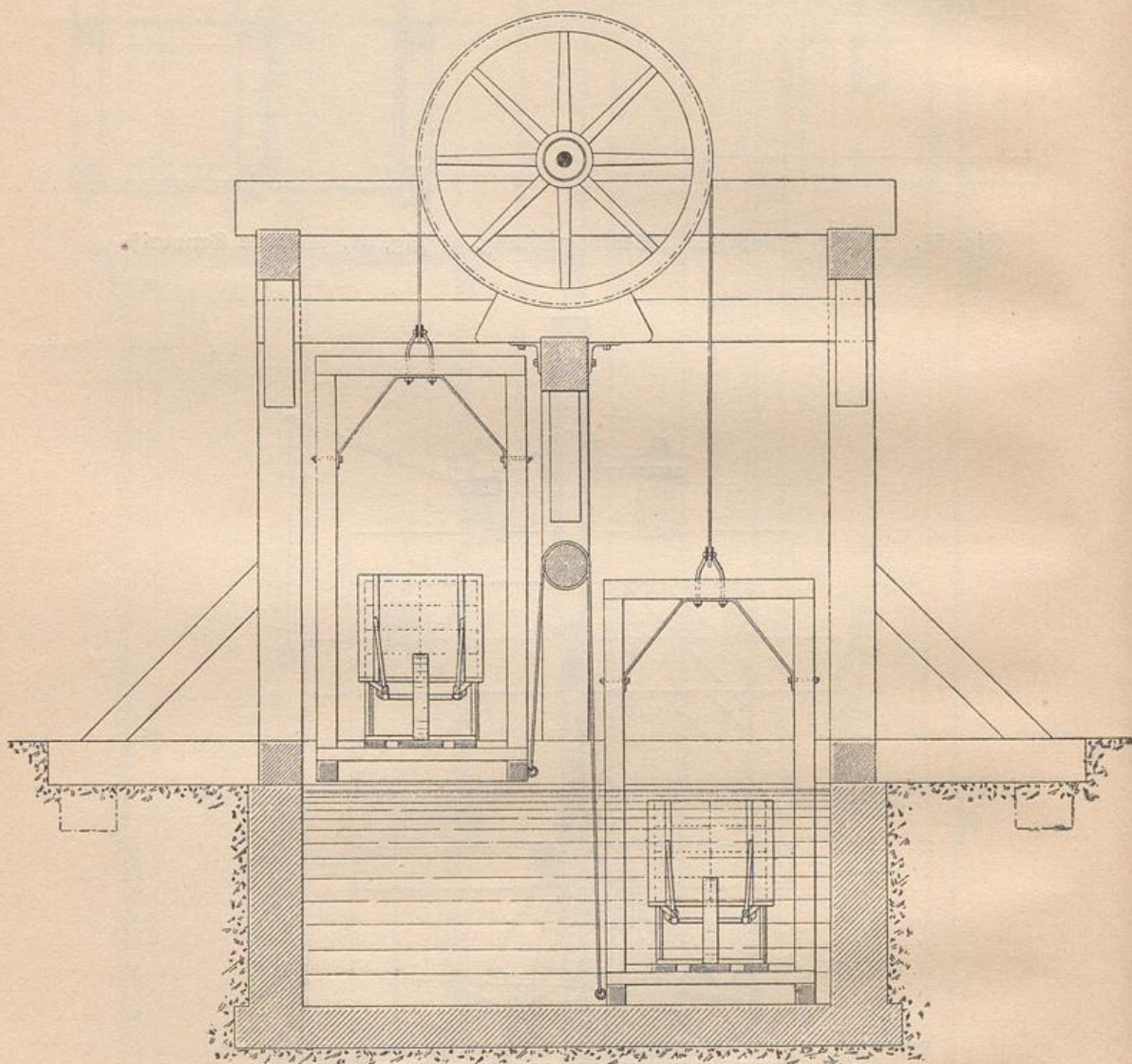


Fig. 54. Tauchvorrichtung. Ansicht.

Ziegel. Zu diesem Zwecke stellt der Abtragejunge drei trockne Ziegel mit samt ihren Brettern auf den oberen Vogel, der Streicher dagegen drei frische auf die Knaggenpaare des unteren. Da nur die Gewichts-differenz zwischen den feuchten und den trocknen Ziegeln zu überwinden ist, so ist das Heben sehr leicht. Im übrigen ist die Handhabung dieselbe wie die vorhin beschriebene.

Zum Herunterlassen der Ziegel bei großen Leistungen, besonders

aber, wenn die frischen Ziegel mittels eines durch Maschinenkraft betriebenen Elevators gehoben werden, bedient man sich einer Senkvorrichtung, wie in Fig. 49—52 dargestellt. Der beladene Karren wird auf den oberen Fahrstuhl gestellt; durch Anziehen des Hebelarmes wird das Lager und somit auch die Welle der Gurtscheibe, die gleichzeitig Bremscheibe ist, etwas gehoben, wodurch sich die Scheibe von dem Bremskloß abhebt und in Bewegung setzt. Der beladene Karren sinkt infolge seines Gewichtes nach unten und zieht gleichzeitig den anderen Fahrstuhl mit einem leeren Karren nach oben. Durch mehr oder weniger starkes Anziehen der Bremse hat man es in der Hand, den Fahrstuhl langsam oder schnell sinken zu lassen. Die zwischen den Fig. 49 und 50 gezeichnete Stange dient als Verlängerung des Gurtes, wenn die Senkvorrichtung von einem tiefer gelegenen Stockwerke aus benutzt werden soll.

Im Anschluß an diese Senkvorrichtung erwähne ich, der Ähnlichkeit wegen, eine Tauchvorrichtung, die in den Fig. 53—55 dargestellt ist. Dieselbe dient dazu, kalkhaltige Ziegel in Wasser zu tauchen, wodurch der gebrannte Kalk sich löst und mit Wasser übersättigt wird (ersäuft), so daß er in die Poren des Ziegels sickert und die Fähigkeit verliert, denselben nachträglich beim Maßwerden auseinander zu treiben. Das Tauchen geschieht gleich, nachdem die Ziegel aus dem Ofen kommen. Die Konstruktion und Handhabung dieser Vorrichtung ist dieselbe wie die der Senk-

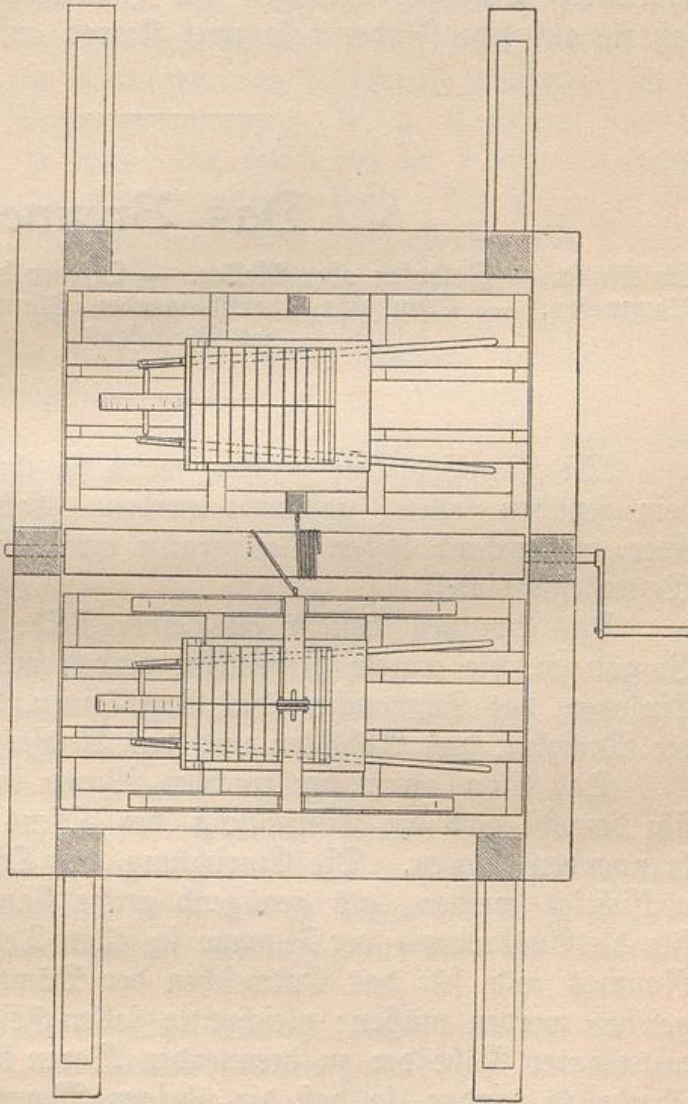


Fig. 55. Tauchvorrichtung. Grundriß.

vorrichtung, nur ist hierbei noch eine Welle mit Handfurbel angebracht, um die aus dem Wasser kommenden Karren vollends aus demselben herauszuheben. In der Umgebung von Stuttgart z. B. müssen alle gebrannten Ziegel, laut Vorschrift der Baubehörden, in Wasser getaucht werden. Auf einigen Ziegeleien kommen aus Eisen konstruierte Tauchvorrichtungen zur Verwendung, die so groß sind, daß sie auf jede Förderschale zwei Karren aufnehmen können.

## V. Das Brennen.

Einleitung. — Feldofen oder Meiler. — Offener deutscher Ofen. — Kasseler Flammofen. — Ofen mit überschlagender Flamme. — Die Entstehung des Ringofens.

Alle Ziegelfabrikate müssen, wenn sie ihrem Charakter als Baustein genügen sollen, gebrannt werden. Erst durch die Einwirkung einer entsprechend hohen Temperatur erreichen sie Härte, Klang und Wetterbeständigkeit.

Das Brennen besteht aus einer Reihe von Verrichtungen und Vorgängen, die einzeln besprochen werden müssen. — Es sind: das Einsetzen, das Schmauchen, das Vorwärmen, das eigentliche Brennen, die Nachglut, das Abkühlen und das Ausfahren.

Das Einsetzen der trocknen Waren in den Brennofen richtet sich sowohl nach der Einrichtung des Ofens als auch nach den zu brennenden Waren. Die Einrichtung des Ofens muß insofern berücksichtigt werden, als genügend große Kanäle und Zwischenräume für die Ausbreitung der Flamme in allen Teilen des zu benützenden Raumes und für das Entweichen der Dämpfe und Rauchgase vorgesehen werden müssen; gleichzeitig sollen Heizungen, die sich in unmittelbarer Nähe der zu brennenden Waren befinden, durch dieselben überbrückt werden, so daß die übrigen Waren ohne Gefahr des Zusammenstürzens darüber aufgestellt werden können. Von den zu brennenden Waren werden die schwereren und tragfähigeren Stücke unten, die leichteren und schwächeren darüber eingesetzt. Hieraus ergibt sich, daß man unten die Ziegel und weiter oben die schwachwandige Ware (Dachziegel, Drainröhren usw.) einsetzen muß.

Ist man gezwungen, viele schwachwandige Waren mitzubrennen, so kann man dieselben, um sie vor Deformierung durch zu große Belastung zu schützen, einkapseln, d. h. sie zwischen Ziegeln so einbauen, daß sie nur sich selbst zu tragen haben, und von dem übrigen