



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ziegelei als landwirtschaftliches und selbständiges Gewerbe

Bock, Otto

Berlin, 1905

IX. Zeitgemäße Ziegeleianlagen.

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

Normalformat, die, ohne ihre scharfen Kanten verloren zu haben, so hart gesintert sind, daß sie fast kein Wasser mehr auffaugen. Sie sind beim Bau von Mauern, die mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen, von großem Werte, besonders für die Ausmauerung von Wasserbehältern, Dunggruben, Abflußgräben usw. Außerdem würden die Klinker als Pflasterungsmaterial für Wege und besonders Trottoire, für Stallungen usw. eine viel allgemeinere Verwendung finden, wenn nur noch mehr Ziegeleien sie in wirklich guter Beschaffenheit anfertigen würden, als dies bisher der Fall ist.

IX. Zeitgemäße Ziegeleianlagen.

Handstrichziegelei mit Ringofen. — Dampfziegelei mit Ringofen und Trockenanlage darüber. — Dampfziegelei mit Trockenanlage von Möller & Pfeifer. — Dampfziegelei mit Trockenanlage von Keller. — Dampfziegelei mit Kanalofen und Trockenanlage von Möller & Pfeifer.

Handstrichziegelei mit Ringofenbetrieb.

Obwohl sich in der Ziegelindustrie besonders in Deutschland der Maschinenbetrieb von Jahr zu Jahr mehr einbürgert, geben doch noch viele Landwirte dem Handstriche den Vorzug. Die erforderliche Kapitalanlage ist bei letzterem weit geringer, die Herstellungskosten sind fast die gleichen und der Verkaufswert der Handstrichziegel ist im allgemeinen nur etwas niedriger als bei Ziegeln, die durch Maschinen erzeugt werden. Früher wurden alle Handstreichereien mit offenen Trockenschuppen versehen, die nur in den vollständig frostfreien Monaten gebraucht werden konnten. Die Annahme, daß man unter freiem Himmel oder unter einem primitiven Schutze gegen Regen am billigsten trocknet, hat sich längst als irrig erwiesen. Je kleiner eine Ziegelei ist, desto größer sind verhältnismäßig die Verluste, welche Regen und Kälte verursachen. Die Anzahl der gefahrbringenden Tage ist für jede Größe des Betriebes gleich, die Möglichkeit aber, erlittenen Schaden wieder auszugleichen, nimmt mit der geringeren Leistungsfähigkeit der Ziegelei ab.

Anders verhält es sich mit den Brennöfen.

Während früher in Handstrichziegeleien fast ausschließlich die in Abschnitt V. Seite 69 bis 77 beschriebenen und abgebildeten periodischen Brennöfen zur Verwendung kamen, hat in den letzten Jahrzehnten selbst für kleine Betriebe von einer halben bis zu einer Million Ziegel Jahreserzeugnis der Ringofen sich allgemein

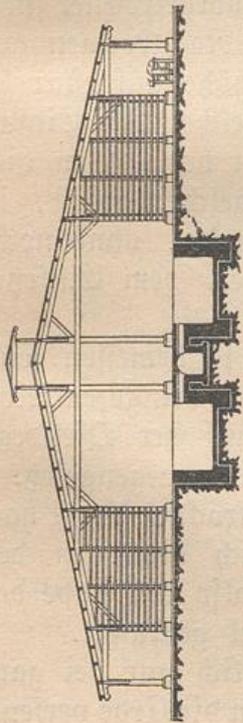


Fig. 144. Duerfschnitt.

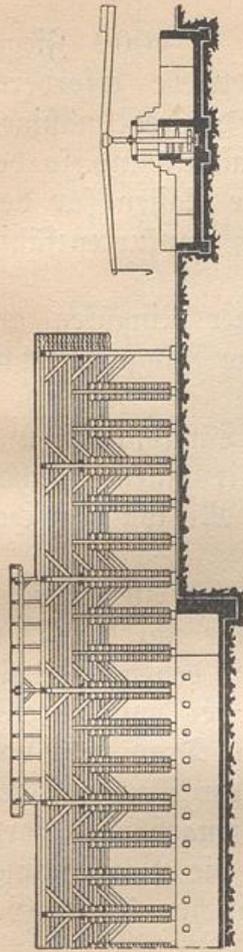


Fig. 145. Längsschnitt.

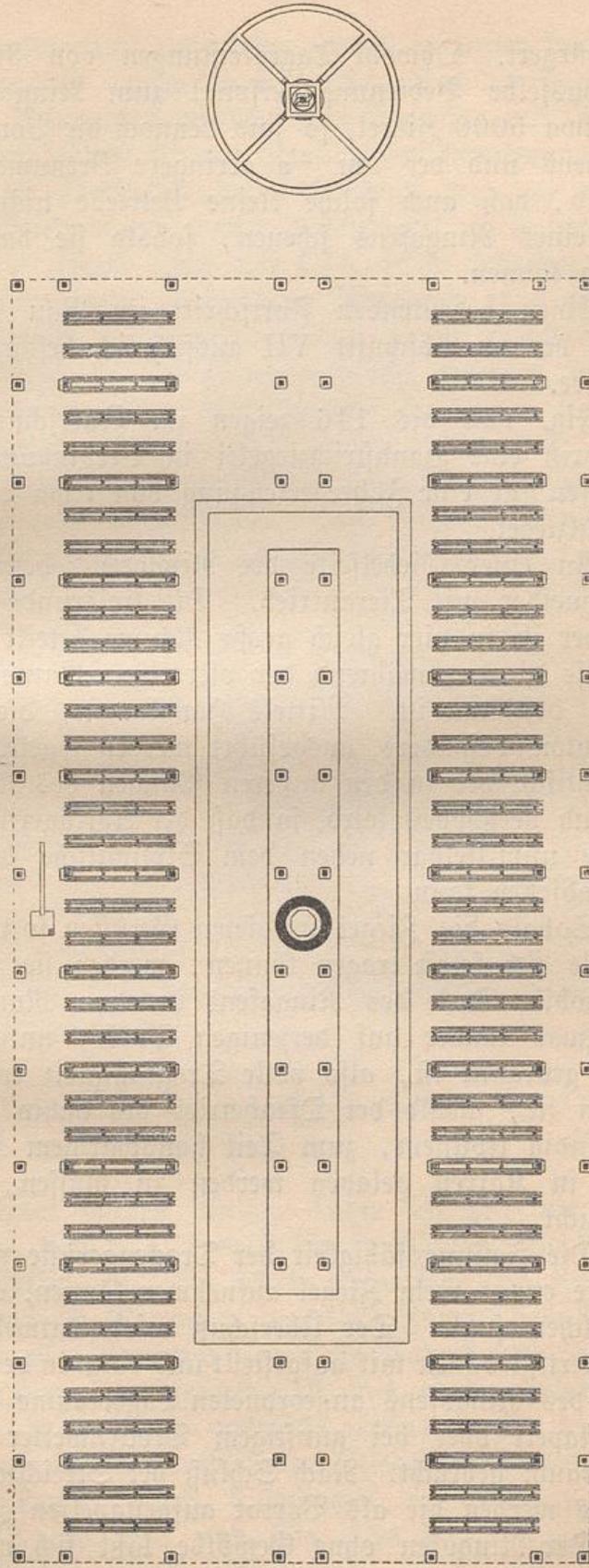


Fig. 146. Grundriß einer Handtriebsiegelei mit Ringofen ohne Gewölbe.

eingebürgert. Obwohl Tagesleistungen von 3000 — 4000 Ziegel fast dasselbe Bedienungspersonal zum Ringofenbetriebe erfordern, wie etwa 5000 Ziegel, so sind dennoch die Vorteile des regelmäßigen Brennens und der um $\frac{2}{3}$ geringere Brennmaterialaufwand so bedeutend, daß auch solche kleine Betriebe nicht die Kosten für den Bau eines Ringofens scheuen, sobald sie dadurch konkurrenzfähig werden können.

Einen bedeutenden Fortschritt im Bau billiger Ringöfen gewährt der im Abschnitt VII ausführlich beschriebene Ringofen ohne Gewölbe.

Fig. 144 bis 146 zeigen im Querschnitt, Längsschnitt und Grundriß eine Handstrichziegelei in Verbindung mit einem solchen Ringofen für eine Jahreserzeugung von etwa einer Million deutscher Normalziegel.

An einer Giebelseite des Ringofens befindet sich ein einfacher Tonschneider mit Tierantrieb. Die kreisrunde Grube um den Tonschneider ist in vier gleich große Räume geteilt, von denen drei als Sümpfe dienen, während der vierte zur Entnahme des vorbereiteten Tones bestimmt ist. Mittels Handkarren, die zum Transport von Streichton besonders ausgeführt werden, gelangt der Ton auf den Streichtisch, der in den äußeren Gängen des Ringofengebäudes fortwährend verschoben wird, so daß der Abträgerjunge die Ziegel immer in die unmittelbar neben dem Streichtische befindlichen leeren Gerüste absetzen kann.

Sobald die Ziegel in diesen Gerüsten so weit vorgetrocknet sind, daß sie sich selbst tragen können, werden sie zum Nachtrocknen auf die mobile Decke des Ringofens in etwa Manneshöhe aufgestapelt, und zwar immer auf derjenigen Stelle, unter welcher der Einsatz schon gebrannt ist, also volle Tragfähigkeit erreicht hat. Von hier werden sie, sobald der Ofenbetrieb bis dahin fortgeschritten ist, in vollständig trockenem, zum Teil handwarmem Zustande, ohne nochmals in Karren geladen werden zu müssen, direkt dem Einseker zugereicht.

Die Fassungsvermögen der Trockengerüste muß so bemessen sein, daß sie etwas mehr Ziegel aufnehmen können, als der Ringofen selbst an solchen faßt. Der Überschuß wird entweder auf der Ofendecke zum Fertigtrocknen mit aufgestellt und dann in dem am entgegengesetzten Ende des Ringofens angeordneten Lagerraume für trockne Ziegel hoch aufgestapelt oder bei günstigem Trockenwetter gleich direkt in den Lagerraum gebracht. Nach Schluß der Streichzeit, also am Ende des Jahres werden die als Vorrat aufgestapelten Ziegel gebrannt.

Der Ringofen ohne Gewölbe läßt sich natürlich nur bei ganz trockenem Baugrunde, so wie in Fig. 144 dargestellt, in die Erde versenkt

bauen. Ist der Grundwasserstand höher als 3 m unter der Oberfläche, so ist es notwendig, entweder den Ofen über die Erde, wie in Fig. 105 gezeigt, oder einen gewöhnlichen Ringofen mit Gewölbe zu bauen. In beiden Fällen können die übrigen Anordnungen des Tonsehneiders und der Trockengerüste so bleiben, wie gezeigt, nur gestaltet sich der Betrieb dann etwas schwieriger, weil das Ausfahren der gebrannten Ziegel durch den Ofen selbst behindert wird.

Bezüglich Trockenanlagen über dem Ringofen ohne Gewölbe verweise ich auf Abschnitt VII; dieselben sind jedoch im allgemeinen mehr für Maschinenziegel als für Handstrichziegel geeignet, weil bei letzteren während des Trocknens meistens ein Aufkanten der flach liegenden Ziegel erforderlich ist.

Eine noch einfachere Bedachung über einem Ringofen ohne Gewölbe zeigt Fig. 147 im Querschnitt. Hier ist das Gebäude nur über dem Ofen selbst gedacht und ist dort zu empfehlen, wo das Streichen der Ziegel entweder im Freien als sogenannter Planstrich oder in besonderen Trockenschuppen, wie in Abschnitt IV, Fig. 3 bis 11 beschrieben, stattfindet. Ein Nachtrocknen der Ziegel über dem Ofen ist in diesem Falle

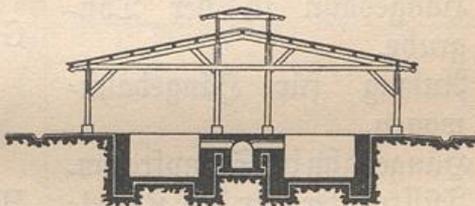


Fig. 147. Einfache Bedachung über einem Ringofen ohne Gewölbe.

auch nicht ausgeschlossen. Anlagen nach diesem System sind vielfach vom Verfasser ausgeführt worden.

Dampfziegelei mit Ringofen und Trockenanlage darüber.

Als Beispiel einer solchen Anlage führe ich hier die Saarbrücker Dampfziegelei, Bruch, Lütgen & Co. in Malstatt-Burbach an.

Diese vom Verfasser im Jahre 1889 entworfene, im Laufe des Sommers gebaute und im November desselben Jahres dem Betriebe übergebene Dampfziegelei vereinigt sämtliche Fabrikationsräume in einem Gebäude. Das Hauptgebäude ist mit einem hohen Falzziegeldache versehen, wodurch es möglich geworden ist, die ganze Jahresproduktion von reichlich vier Millionen Ziegel im Gebäude selbst, ohne Hinzufügung irgend eines Schuppens zu trocknen. Taf. II bis IV Fig. 148 bis 153 und Fig. 154 bis 156 im Texte geben ein genaues Bild der ganzen Anlage.

Buchstabenerklärung.

- | | |
|--|--|
| <p>A Kesselhaus.</p> <p>a Dampfkessel.</p> <p>b Schuppen für Kesselkohle.</p> <p>c Geleis für Kesselkohle.</p> <p>d Wagen für Kesselkohle.</p> <p>e Vorwärmer.</p> <p>B Maschinenraum.</p> <p>f Dampfmaschine.</p> <p>g Dynamomaschine.</p> <p>h Dampfpumpe.</p> <p>C Pressenraum.</p> <p>i große Ziegelpresse.</p> <p>i₁ kleine Ziegelpresse.</p> <p>k Elevator für frische Ziegel.</p> <p>D Sumpfraum.</p> <p>l Hängebahn in der Tongrube.</p> <p>l₁ Aufzug für Hängebahnwagen.</p> <p>l₂ Hängebahn im Sumpfraum.</p> <p>m Fülltrichter für die Ziegelpresse.</p> | <p>E Ringofen.</p> <p>n Schornstein.</p> <p>o Rauchkanal vom Ringofen.</p> <p>o₁ Rauchkanal vom Kessel.</p> <p>p Rauchüberführungsrohr.</p> <p>p₁ Rauchkanalöffnungen.</p> <p>q Hängebahn für Ringofenkohle.</p> <p>q₁ Raum für Ringofenkohle.</p> <p>F Trockenräume.</p> <p>r Senkvorrichtungen.</p> <p>s Treppen.</p> <p>t Dampfheizung.</p> <p>u Glüh- und Bogenlampen.</p> <p>w Wasserbehälter.</p> <p>G Kontor.</p> <p>v Tisch.</p> <p>v₁ Kuhl.</p> <p>v₂ Geldschrank.</p> <p>H Speiseraum für weibliche Arbeiter.</p> |
|--|--|

Da das Rohmaterial leicht zu bearbeiten ist und in sehr gleichmäßigem Zustande vorkommt, wurde von einem dem Sumpfsprozeß vorhergehenden Walzen des Tones Abstand genommen und der Sumpfraum direkt über dem Pressenraume angelegt. Infolgedessen konnte der Sumpfraum verhältnismäßig kleiner bemessen werden und faßt nur gerade so viel Rohmaterial, daß ein Weiterarbeiten auch bei Regen oder eintretender starker Kälte auf alle Fälle ermöglicht wird.

Tatsächlich ist auch die Anlage bis jetzt ununterbrochen Sommer und Winter hindurch in Betrieb geblieben.

Aus der Tongrube, die sich unmittelbar dem einen Giebel des Hauptgebäudes anschließt, gelangt der Ton mittels Hängebahnaufzug l₁, Fig. 154, in den Sumpfboden. Die darüber liegende Hängebahn ist in der Weise angebracht, daß das Verteilen des Tones in der einen Hälfte des Sumpfes unbehindert durch das Entleeren der anderen vor sich gehen kann. Taf. III Fig. 150.

In dem darunter liegenden Pressraume, Fig. 156 u. Taf. III Fig. 151 sind zwei Ziegelpressen von verschiedener Größe aufgestellt. Über der großen Ziegelpresse befindet sich ein doppeltes Walzwerk. Die frisch gepreßten Ziegel werden auf den Elevator gestellt

und mittels desselben nach oben befördert, während der Abfallton in eine Ecke zusammengeworfen und, nach genügend langem Lagern, zur Herstellung von Verblendern mittels der kleinen Ziegelpresse ver-

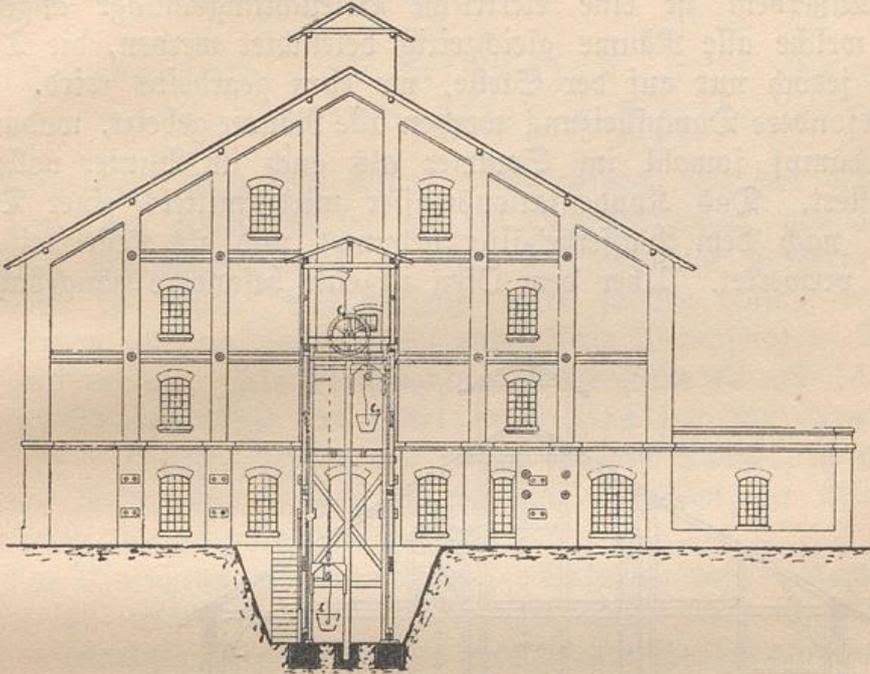


Fig. 154. Giebelansicht.

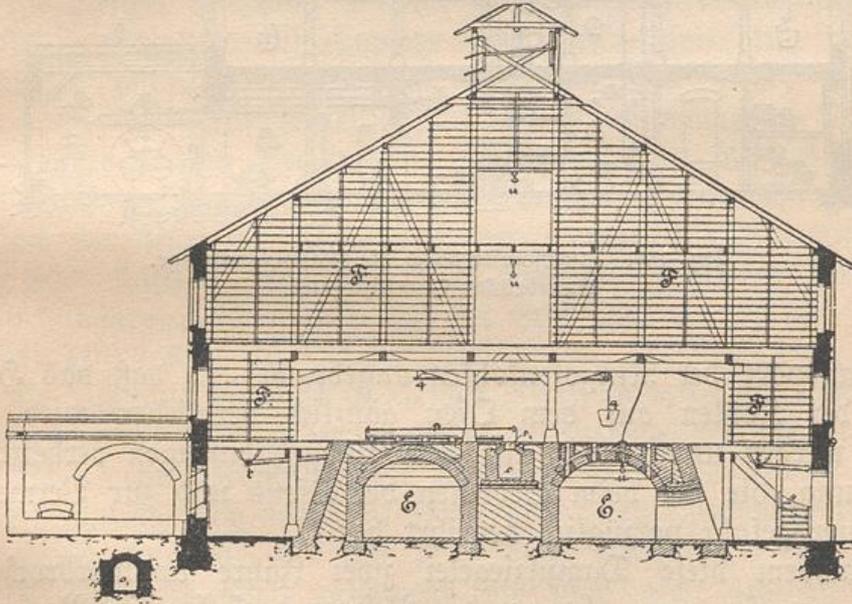


Fig. 155. Querschnitt durch Ofen und Trockenanlage.
Saarbrücker Dampfziegelei.

arbeitet wird. Aus diesem Grunde ist die kleine Ziegelpresse mit einem fein gestellten Walzwerke versehen und ohne Verbindung mit dem Sumpfraume gelassen.

Die Trockengerüste sind in allen Stagen quer zur Längsachse des Gebäudes aufgestellt, und jeder Zwischenweg ist mit einem schmalen Fenster versehen, so daß die Anlage überall hell beleuchtet ist. Außerdem ist eine elektrische Beleuchtungsanlage angebracht, durch welche alle Räume gleichzeitig beleuchtet werden, die Trockenanlage jedoch nur auf der Stelle, wo eben gearbeitet wird. Durch eine besondere Dampfheizung werden alle Räume geheizt, wodurch der Retourndampf sowohl im Sommer als auch im Winter vollständig kondensiert. Das Kondensationswasser wird mittels einer Dampfpumpe nach dem Wasserbehälter gepumpt und als Kesselspeisewasser wieder verwertet. Über dem Ofen ist eine besondere Hängebahn für

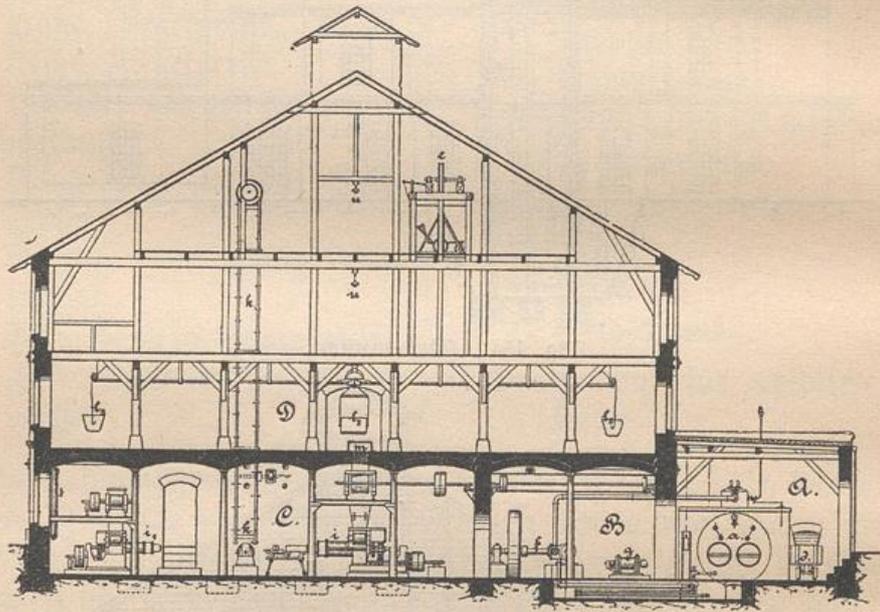


Fig. 156. Querschnitt durch die Maschinenanlage.
Saarbrücker Dampfziegelei.

den Transport der Ringofenkohlen angebracht, so daß das Herumliegen der Kohlen auf dem Ofen gänzlich vermieden wird. Die Kohlen werden unmittelbar aus dem Hängebahnwagen verheizt, eine Anordnung, die sich beim Bedienen des Ofens und zur Vermeidung von Feuergefähr vorzüglich bewährt hat.

Nachdem diese Dampfziegelei zwei Jahre ununterbrochen in Betrieb gewesen war, bauten die Besitzer derselben in Verbindung mit mehreren anderen Herren eine zweite, noch größere Anlage unter der Firma: Dampfziegelei Schanzenberg bei Saarbrücken und im Jahre 1900 eine dritte in Bilzdorf; beide wurden ebenfalls vom Verfasser entworfen. Alle inzwischen gemachten Erfahrungen wurden zur Bervollständigung und Verbesserung der beiden Neuanlagen in

Konstruktion und Betrieb verwertet, im großen und ganzen jedoch ist die Gesamtanordnung dieser Neuanlagen so wenig von der erstgebauten abweichend, daß eine nähere Beschreibung derselben überflüssig ist.

Dampfziegelei mit Ringofen und Trockenanlage von Möller & Pfeifer.

Abweichend von der soeben beschriebenen Art des Trocknens über dem Ofen erweist es sich oft als empfehlenswert, das Trocknen der frisch geformten Ziegel in einer Trockenanlage zu ebener Erde stattfinden zu lassen. Als Beispiel einer solchen Anlage führe ich hier die von mir im Jahre 1897 entworfene Dampfziegelei Dülmen bei Düsseldorf an. Als Trockenanlage ist die Seite 49 und 141 schon erwähnte Trockenanlage von Möller & Pfeifer zur Verwendung gekommen. Dieselbe besteht aus einem geraden Kanal, in welchem sich eine Reihe vierrädriger Wagen mit Gerüsten zur Aufnahme der frischen Waren vorwärts bewegt.

Am Einführungsende hat der Trockenkanal dieselbe Temperatur wie die ihn umgebende Luft, die Wärme nimmt aber von Meter zu Meter regelmäßig steigend zu und erreicht am Ausführungsende gewöhnlich eine Temperatur von 120° .

In gleicher Richtung wie die zu trocknenden Waren bewegt sich die die Feuchtigkeit aufnehmende Luft, sie nimmt also in gleichem Verhältnis wie die Waren nicht allein an Wärme zu, sondern es steigt auch ihre Aufnahmefähigkeit für Wasserdämpfe. Man vergleiche hiermit zum Verständnis dieser wichtigen Tatsache die erste Tabelle auf Seite 45, um zu bemerken, wie schnell diese Aufnahmefähigkeit der Luft bei Erhöhung der Temperatur zunimmt. Bei z. B. 30° kann 1 cbm Luft nur rund 30 g Wasser aufnehmen, bei 60° dagegen schon 130 g, bei 80° 290 g, bei 90° 440 g und bei 100° 590 g.

Da sich nun die Luft in gleicher Richtung mit den zu trocknenden Waren bewegt, also in immer wärmere Gebiete gelangt, so ist jede Möglichkeit einer Kondensation ausgeschlossen. Je weiter die Luft in der Richtung nach dem Ausführungsende des Trockenkanals kommt, desto heißer wird sie also und desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Da sie aber unterwegs die noch nicht trockenen Waren bestreicht, nimmt sie auch fortwährend Feuchtigkeit auf und ist nur um ein geringes trockener und heißer als die Ware, die sie momentan bestreicht. Hierdurch ist bei richtiger Einstellung des Trockenkanals jede Gefahr eines Rissigwerdens der zu trocknenden Waren ausgeschlossen, so daß Waren, die in den alten Trockenschuppen nur

mit größter Vorsicht getrocknet werden konnten und oft trotz wochenlangen Stehens in geschlossenen Räumen bei der Berührung mit dem ersten frischen Windstoß rissig wurden, jetzt meistens in ebenso vielen Stunden, wie früher Tage erforderlich waren, getrocknet werden können, da in dieser Trockenanlage eine Berührung mit zu warmer oder zu trockener Luft von vornherein ausgeschlossen ist.

Die mit Wasserdämpfen gesättigte Luft muß also am Ausführungsende des Trockenofens mit einer Temperatur von etwa 120° entfernt werden. Würde man nun die hierin aufgespeicherte Wärme ins Freie verloren gehen lassen, so würde der erforderliche Wärmeaufwand ein so beträchtlicher werden, daß sich infolge der damit verbundenen hohen Betriebskosten die Anlage einer solchen künstlichen Trockenanlage, trotz der vielen einleuchtenden Vorteile, nur ganz ausnahmsweise lohnen würde, und zwar nur auf Stellen, wo genügend Wärme billig zur Verfügung steht, in jedem andern Falle wäre sie zu kostspielig. Es lag deshalb nahe, die aufgespeicherte Wärme wieder nutzbar zu machen, und zwar zur Erwärmung der dem Einführungsende am nächsten liegenden Gebiete, also der kälteren Teile des Ofens. Da die abziehende Luft aber mit Feuchtigkeit gesättigt ist und bei der geringsten Abkühlung Niederschläge entstehen müssen, so kann eine solche Wiederbenutzung der aufgespeicherten Wärme nur in geschlossenen Röhren, in sogen. Kondensationsröhren, geschehen. In diesen findet dann die Kondensation der Wasserdämpfe statt, während die frei werdende Wärme wie in jeder gewöhnlichen Dampfheizung den umliegenden Raum erwärmt.

Diese beiden Hauptbedingungen einer gut funktionierenden Kanaltrockenanlage, nämlich erstens: die Bewegung der Luft in gleicher Richtung mit den zu trocknenden Waren und zwar von den kältesten in immer wärmere Gebiete hinein und zweitens: die Ausnutzung eines Teiles der am Ausführungsende aufgespeicherten Wärme zur Erwärmung der dem Einführungsende zunächst liegenden Gebiete mittels Kondensationsröhren, waren, wie Seite 48 erwähnt, schon in dem in den siebziger Jahren von mir konstruierten Trockenofen berücksichtigt, sie sind es wiederum in der von Möller & Pfeifer konstruierten Trockenanlage und müssen es wohl auch bei allen noch zu erwartenden Verbesserungen werden.

Die wesentlichste durch Möller & Pfeifer zur Anwendung gelangte Verbesserung ist die auf mechanischem Wege erzeugte lebhafte Luftbewegung im Innern des Ofens. Während ich als Zugerzeuger nur einen Schornstein benutzte, verwenden Möller & Pfeifer einen Erhaustor, welcher die Luft am Einführungsende einzieht, am Ausführungsende heraussaugt und von hier ab durch die Kondensations-

röhren am Einführungsende des Ofens nach Abgabe ihrer Wärme ins Freie befördert. Während ich nur eine geradlinige Bewegung der Luft im Innern des Ofens vorgesehen hatte, lassen Möller & Pfeifer gleichzeitig dieselbe Luft in der Querrichtung des Kanals zirkulieren, und zwar beeinflusst durch eine Anzahl Ventilatoren, deren Antrieb außerhalb der einen Längswand des Ofens angebracht ist. Diese Ventilatoren zerlegen gleichsam den Kanal in eine gleich große Anzahl von Zonen und schleudern die in jeder einzelnen Zone vorhandene, den augenblicklich darin befindlichen Waren in bezug auf Wärme und Feuchtigkeitsgehalt angepasste Luft mit großer Schnelligkeit in die Quere, so daß diese Luft abwechselnd Wärme abgebende Rohre und Wärme aufnehmende Waren passiert. Sie wird vor den Ventilatoren von diesen angezogen, hinter denselben dagegen unter die Sohle des Ofens gedrückt, so daß sie wieder zu den Wärme abgebenden Rohren zurückkehrt und dasselbe Spiel, in jeder Minute sich vielmals wiederholend, von vorn beginnt.

Da die Luft durch den Exhaustor gleichzeitig in der Längsrichtung des Kanals vorwärts bewegt wird, so entsteht infolge der gleichzeitigen Wirkung von Exhaustor und Ventilatoren eine spiralförmige Luftbewegung vom warmen bis zum kalten Ende des Ofens, hierdurch ist die Bestreichung der zu trocknenden Waren durch immer wärmer werdende Luft eine außerordentlich oft wiederholte und infolgedessen sehr wirksame geworden, und die Sättigung der Luft am Ausführungsende hat ihre höchste Höhe erreicht.

Eine weitere Verbesserung ist die Erzeugung einer höheren Temperatur am Ausführungsende des Ofens, als es in dem meinigen der Fall war. Während ich als Wärmequelle nur Retourdampf benutzte, verwenden Möller & Pfeifer Kaloriferen, d. h. gußeiserne Rohre, in deren Inneren warme Gase aus einer direkten Koftheizung zirkulieren, während die Wärme indirekt nach außen strahlt, und haben es dadurch in der Hand, die Temperatur am heißesten Ende des Ofens nach Belieben erhöhen zu können. In der Mitte verwenden sie gewöhnlich, wie ich, Retourdampf und am Einführungsende die schon erwähnten Kondensationsröhren.

Die Dampfziegelei Dülmen liegt an der Eisenbahn zwischen Münster i. W. und Wanne etwa fünf Kilometer von der Station Dülmen entfernt, mit welcher sie durch ein eigenes Geleis verbunden ist. Sie erzeugt täglich etwa 20 000 Stück Vollsteine und arbeitet ununterbrochen Sommer und Winter hindurch. Fig. 157 Tafel I zeigt diese Anlage im Grundriß, Fig. 158 im Querschnitt durch den Trockenkanal und Ringofen, sowie Fig. 159 im Querschnitt durch das Maschinengebäude.

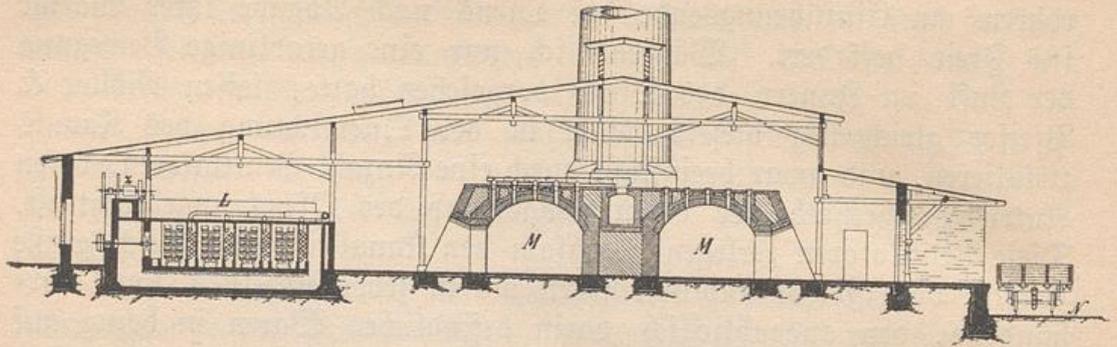
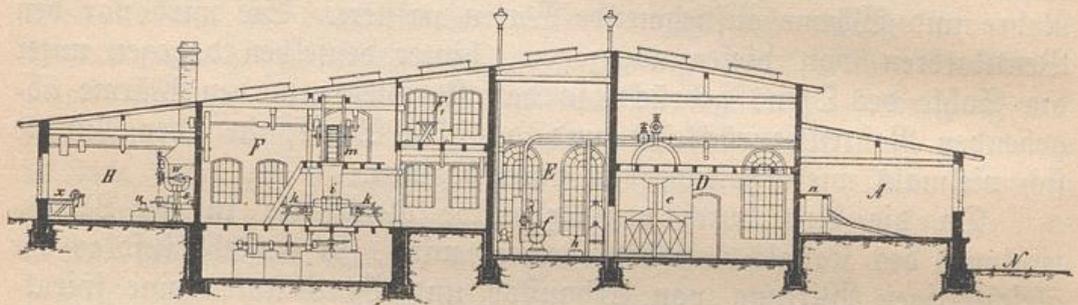


Fig. 158. Querschnitt durch den Trockenkanal und Ringofen.

Fig. 159. Querschnitt durch die Maschinenanlage.
Dampfziegelei Dülmen.

Buchstabenerklärung.

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| A Raum für Ringofenkohle. | h Dampfpumpe. | H Reparaturwerkstatt. |
| a Kohlenauffahrt nach d. Ringofen. | F Pressensaal. | s Schmiedeherd. |
| B Raum für Kesselkohle. | F ₁ Speisesaal. | t Gebläse. |
| C Dynamoraum. | i Ziegelpresse. | uu ₁ Ambos. |
| b Dynamomaschine. | kk ₁ Abschneider. | v Drehbank. |
| D Kesselhaus. | mm ₁ Transporteure. | w Bohrmaschine. |
| c Dampfkessel. | n Walzwerk. | x Feilbank. |
| dd ₁ Injektoren. | o Einwurf in den Vormischer. | J Magazin. |
| e Raum für einen zweiten Kessel. | p Tonzufuhrgeleise. | K Maschinenraum. |
| E Maschinsaal. | G Raum für die Kugelmühle. | y Dampfmaschine. |
| f Dampfmaschine. | q Kugelmühle. | z Windwerk zum Trockenofen. |
| g Transmissionsantrieb. | r Füllbühne zur Kugelmühle. | L Trockenofen. |
| | | M Ringofen. |
| | | N Verladegeleis. |

Auffällig für eine so große Tagesleistung ist die geringe Ausdehnung der Anlage in einer Breite von 33,40 m und einer Länge von 90,40 m und besonders aber in der Höhe von nur 7,60 m bis

zur Dachfirst. Dieses niedrige Dach, nur hoch genug, um dem Brenner den erforderlichen Raum für seine Arbeiten oberhalb des Ringofens zu gewähren, überspannt gleichzeitig Ringofen und Trockenanlage. An dem einen Giebelende schließt sich das Maschinengebäude in gleicher Höhe an, nur die Kohlenräume A und B, sowie der daranstoßende Dynamoraum C erhöhen die Breite der Gesamtanlage an dieser Stelle um 3,00 m. Der Maschinsaal E ist größer bemessen, als es für die Dampfziegelei erforderlich wäre, um gleichzeitig Platz für die Dampfmaschine h zu gewinnen, die für die mit der Ziegelei verbundene sehr große Sandwäsche verwendet wird. Neben der mit zwei Abschneidetischen k und k₁ versehenen stehenden Ziegelpresse i befindet sich je eine Drehscheibe, auf welcher die Gerüstwagen während des Beladens stehen und von wo aus sie, unabhängig von einander, nach dem Trockenofen resp. nach den Nachtgeleisen transportiert werden. Auf den Nachtgeleisen werden diejenigen beladenen Wagen, die während des Tages nicht in den Trockenofen gelangen, aufgestellt und kommen erst während der Nacht nach und nach in den Trockenofen.

So lange die große Dampfmaschine f in Betrieb ist, also gewöhnlich den Tag über, werden die Ventilatoren, der Exhaustor und ein besonderes Windwerk z, zum Vorschieben der Wagen in den Trockenofen, von derselben betrieben. Steht diese Maschine still, so tritt die kleine Dampfmaschine y im Raume k in Tätigkeit und übernimmt regelmäßig bei Nacht den für den Trockenofen erforderlichen mechanischen Antrieb. In der Grundrißzeichnung, Tafel I, ist die Anordnung der neun Ventilatoren mit ihren Zonen und der drei Heizungsgebiete des Trockenofens deutlich ersichtlich. Links am Ausführungsende befindet sich die Kaloriferheizung mit zwei Kasten, den ersten zwei Ventilatoren gegenüber, hierauf folgt in der Mitte des Trockenofens die Retourdampfheizung, die eine Länge von etwa drei Ventilatorzonen umfaßt und endlich am Einführungsende die Kondensationsheizung mit vier Ventilatorzonen.

Parallel mit dem Trockenofen befindet sich der Ringofen M, der mit oberem Rauchabzug versehen ist. Jede Kammer faßt 15 000 Normalziegel.

Der Betrieb einer solchen auf das Kanaltrockenprinzip basierten Ziegeleianlage gestaltet sich außerordentlich einfach und billig. Am Abschneidetische werden die frischen Ziegel zum ersten Male in die Hand genommen, um auf die Gerüstwagen abgesetzt zu werden. Auf diesen Wagen ruhend, passieren sie nun, ohne wieder angefaßt zu werden, den Trockenofen und gelangen in getrocknetem, noch heißem Zustande direkt in den Ringofen, wo sie zum zweiten und letzten Male als ungebrannte Ziegel angefaßt werden. Die leeren Wagen

werden aus dem Ringofen hinausgeschoben und nach der Ziegelpresse zurückgebracht, um wieder beladen zu werden. Das Transportieren der Trockenwagen besorgen die Ringofeneinsetzer, das Heizen des Trockenofens die Ringofenheizer, so daß das für den Trockenofen erforderliche Personal sich bei Tage auf einen Mann reduziert, der das Drehen der Wagen vor den Abschneidetischen, das Transportieren derselben bis vor den Trockenofen und erforderlichen Falles auch das Einschieben in denselben zu besorgen hat. Bei Nacht hängt die Zahl der Arbeiter davon ab, ob gleichzeitig im Ringofen mit eingesetzt wird oder nicht. Bei sehr leicht trocknendem Rohmaterial oder bei entsprechend großer Abmessung des Trockenofens kann die Nachtarbeit ganz wegfallen, der Trockenofen ist dann nur so lange in Betrieb wie die Ziegelpresse und bleibt nachts gefüllt stehen.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Trockenofens besteht darin, daß die in demselben getrockneten Waren wirklich frei von Wasser sind. Während bei Trockenanlagen im Freien oft nur das Schwindungswasser ausgetrieben wird und beim Trocknen über dem Ringofen im besten Falle nur auch noch ein Teil des Porenwassers verdunstet, so wird beim Trockenofen, in welchem die Waren sich mehrere Stunden in einer Temperatur von 120° Wärme befinden, nicht allein das Schwindungswasser und das Porenwasser, sondern auch das hygroskopische Wasser vollständig ausgetrieben, und die Ziegel gelangen mit einer Temperatur von etwa 80° Wärme in den Ringofen. Hierdurch wird bei letzterem das immerhin schwierige Schmauchen der Ziegel vor dem Brennen überflüssig, man kann sofort mit Vorfeuer anfangen und erzielt bei gleicher Ringofenlänge wie sonst, wenigstens die ein- und einhalbfache Tagesleistung. Bei Neuanlagen kann der Ringofen dementsprechend kleiner ausgeführt werden.

Weitere Vorteile sind: die Erzielung einer reineren Farbe der gebrannten Waren, darauf zurückzuführen, daß das Schmauchen wegfällt und damit alle oft während des Schmauchprozesses auftretenden Verfärbungen; das tadellose Formhalten der Waren, weil keine Umstellung der frischen oder trockenen Waaren stattfindet; der ununterbrochene Betrieb Sommer und Winter hindurch, und endlich die Schnelligkeit des Betriebes. Je größer die Oberfläche der zu trocknenden Waren im Verhältnis zur Masse ist, desto mehr kann das Trocknen beschleunigt werden, und zwar deshalb, weil die Verdunstung des Wassers immer nur auf der Oberfläche stattfindet. Infolgedessen trocknen Falzziegel, Dachziegel, Drainrohre und hohle Mauersteine wie Verblender usw. viel schneller als Vollsteine aus gleichem Rohmaterial. Ein Verziehen, ein Krümmwerden dieser

Warengattungen ist sozusagen ganz ausgeschlossen, weil das Trocknen nur in gesättigter Atmosphäre stattfindet.

Dampfziegelei mit Ringofen und Trockenanlage von Keller.

Tafel V zeigt in Grundriß Fig. 160 und Querschnitt Fig. 161 eine Dampfziegelei mit Ringofen und Trockenanlage von Keller, eine Anordnung, die in den letzten Jahren vielfach zur Ausführung gekommen ist.

Zwischen Ringofen und Maschinenhaus ist die Kellersche Trockenanlage in einem massiven Gebäude zu ebener Erde angeordnet. Die Kellersche Trockenanlage besteht aus einer Reihe einseitig zugänglicher Kammern, in welchen die zu trocknenden Ziegel mittels eines eigentümlich konstruierten Wagens (Fig. 162 links) automatisch abgesetzt werden. Eine ähnliche Wagenkonstruktion ist in Abschnitt VII (Fig. 107 und 110) schon erwähnt worden.

Jeder Wagen der Kellerschen Trockenanlage faßt 96 Normalziegel, und zwar 6 in der Höhe, 2 in der Länge und 8 in der Breite. Je 8 Ziegel stehen auf einem Lattenrähmchen, auf welches sie unmittelbar neben der Ziegelpresse gesetzt werden. Nur dieses eine Mal werden die Ziegel in nassem Zustande mit den Händen angefaßt, nachdem verbleiben sie unangerührt auf den Rähmchen, bis sie in den Ringofen gelangen, wo sie im trocknen Zustande zum Brennen eingesetzt werden. Dieses wenige Anfassen der Ziegel bei Verwendung von einer sehr geringen Anzahl Wagen ist durch die eigentümliche Konstruktion der letzteren in Verbindung mit einer Reihe genial erfundener Hilfsmittel erreicht worden.

Neben dem Abschneidetisch der Ziegelpresse (bei a) steht ein einfaches Drehgerüst (Fig. 163), das sich um eine starke, lotrechte Welle drehen läßt. Sobald die neben der Ziegelpresse befindliche Seite des Drehgerüsts mit 12 Rähmchen zu je 8 Ziegel besetzt ist, wird das Drehgerüst umgedreht und die leere Seite wieder besetzt, während die volle Seite entleert wird. Zu diesem Zwecke wird der automatische Wagen so in das Drehgerüst hineingefahren, daß je zwei Arme unter je zwei Rähmchen gelangen. Durch Umlegen des Hebelarmes bewegen sich sämtliche 6 Armenpaare senkrecht nach oben und alle 96 Ziegel werden gleichzeitig gehoben, so daß der Wagen damit beladen ist und in die Trockenanlage gefahren werden kann.

Da das Besetzen des oberen und unteren Rähmchens, besonders bei der Fabrikation besserer Ziegel, mit Schwierigkeiten verknüpft war, hat Keller neuerdings ein senkbares Drehgerüst, Fig. 164, zur Anwendung gebracht. In unbeladenem Zustande hebt die eine Seite

des Gerüstes unter Einwirkung einer Anzahl Spiralfedern sich in die Höhe, so daß das untere Rähmchen in handgerechter Höhe zu liegen kommt. Bei Befetzen verlängern sich die Federn, so daß die, noch dazu aufklappbaren Stagen, zuletzt so tief zu liegen kommen, daß auch das obere Rähmchen leicht zugänglich wird. Beim Umdrehen des Gerüstes stellen alle Stagen sich wieder in normale Lage, so daß das Abnehmen der Rähmchen mittels des automatischen Wagens, wie vorher beschrieben, von der entgegengesetzten Seite stattfinden kann.

Der Gang zwischen den beiden Hälften der Kellerschen Trockenanlage (Fig. 160) ist mit eisernen Platten belegt, die ein Wenden und Einfahren des Wagens in jede einzelne Kammer ermöglichen. Die linke Hälfte der Trockenanlage ist für Lufttrocknung, die rechte für Dampftrocknung eingerichtet.

Die frischen Ziegel gelangen zunächst in die Lufttrockenanlage, wo sie so lange zum Vortrocknen stehen bleiben, bis sie eine schnelle Trocknung in der Dampftrocknerei vertragen. Bei Material, welches gegen schnelles Trocknen unempfindlich ist, erübrigt sich die Lufttrockenanlage ganz.

Das Absetzen der Ziegel in den Trockenkammern geschieht durch einfaches Zurücklegen des Hebels am Wagen, wodurch die Rähmchen auf die in Fig. 161 rechts sichtbaren Ausfragungen der Längswände zu ruhen kommen. In gleicher Weise findet das Umsetzen der Ziegel aus der Lufttrocknerei in die Kammern der Dampftrocknerei statt.

Sämtliche Trockenkammern sind mit einer eigentümlichen Bedachung versehen, in welcher Matten aus Schilfrohr angebracht sind, die ohne Verwendung von irgend welchen Ventilatoren eine ununterbrochene Entlüftung der Trockenkammern gestatten, wobei die Feuchtigkeit entweicht, während die Wärme möglichst zurückgehalten wird.

In der Dampftrocknerei sind unterhalb der Schienen in jeder Kammer je zwei Rippenrohrheizkörper angeordnet (Fig. 161 rechts), durch welche Dampf nach Belieben eingelassen wird.

Eine Eigentümlichkeit der Kellerschen Dampftrockenanlage besteht darin, daß nur sehr wenig Luft für den Trockenprozeß zur Verwendung kommt.

Nach beendetem Trocknen werden die auf etwa 60° erwärmten und vollständig trocken gewordenen Ziegel mittels des automatischen Wagens bis ans entgegengesetzte Ende des Ganges befördert. Hier (bei b) fährt der Wagen in einen zweiten, höher stehenden, auf kleinen Rollenrädern ruhenden Wagen (Fig. 162 rechts) hinein; durch Umliegen des Hebels werden die Ziegel abgesetzt und der zweite Wagen, der so niedrig und schmal ist, daß er durch die Ringofentüren gefahren werden kann, befördert die Ziegel direkt in den Ring-

ofen, zu welchem Zwecke vor jeder Thür eine Kletterdrehscheibe angebracht ist.

Für ausnahmsweise niedrige Ofentüren wird der zweite Wagen als sogen. Harmonikawagen konstruiert, bei welchem die einzelnen Stagen sich noch in lotrechter Richtung zusammenschieben lassen.

Als neueste Erfindung Kellers erwähne ich noch eine eigentümlich konstruierte Warmwasserheizung, Fig. 165, die bei sehr empfindlichen Waren, z. B. Falzziegel, Biberschwänze u. dergl. zur Verwendung kommt. Während die früher erwähnte Dampfheizung keine lange

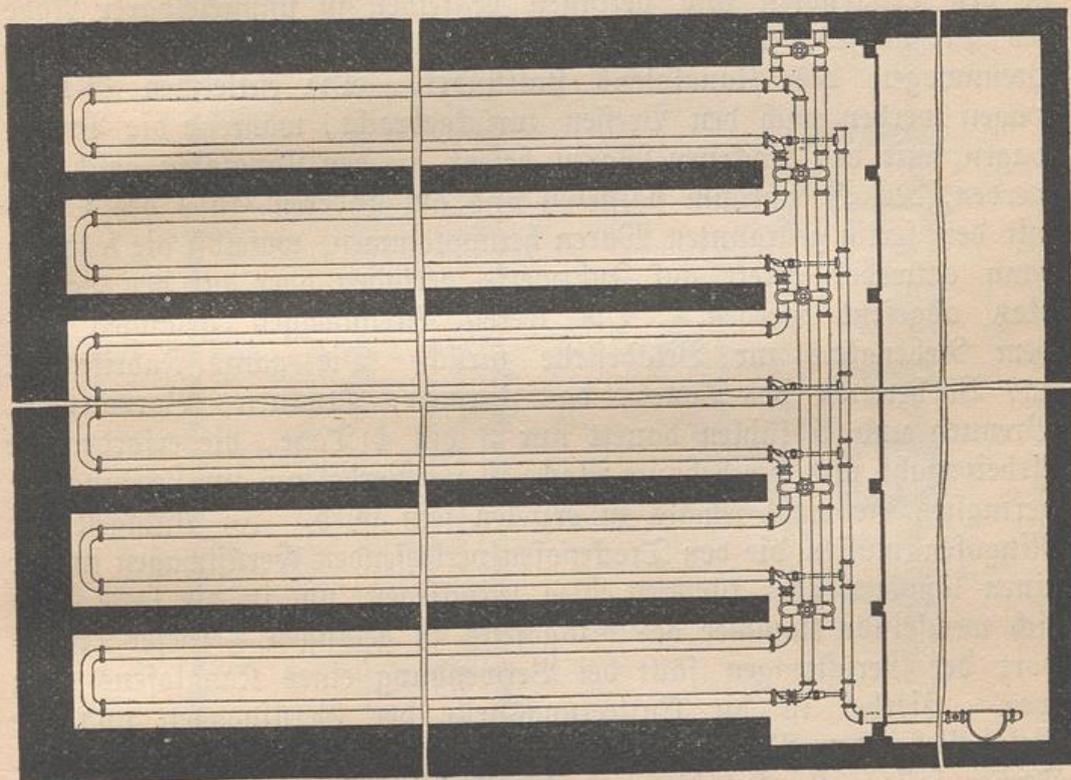


Fig. 165. Grundriß. Warmwasserheizung von Keller.

anhaltende niedrige Temperatur zuläßt, hat man es bei der Warmwasserheizung vollständig in der Hand, auch niedrige Temperaturen beliebig lange unterhalten zu können. Bei Anlagen, wo nur bei Tag Dampf zur Verfügung steht, hat sich die Warmwasserheizung durch ihre Fähigkeit, die Wärme lange festzuhalten, ebenfalls vorzüglich bewährt.

Dampfziegelei mit Kanalofen und Trockenanlage von Möller & Pfeifer.

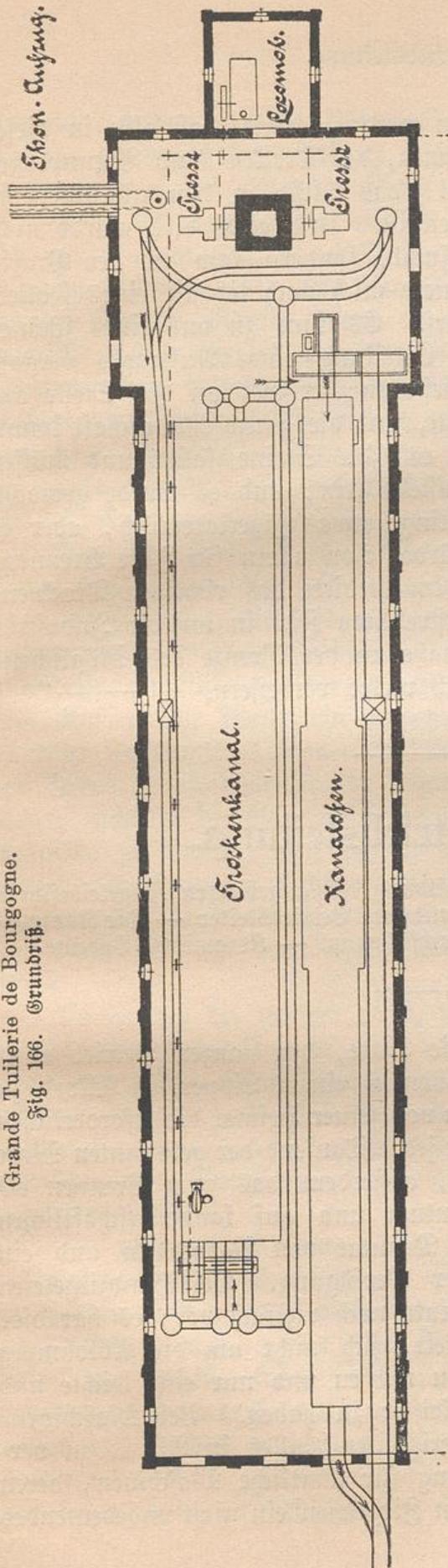
Als Beispiel einer solchen Anlage führe ich die Grande Tuilerie de Bourgogne, Monchanin-les-Mines (Saône-

et-Loire), Frankreich, an, die von Möller & Pfeifer entworfen ist und in welcher hauptsächlich Falzziegel fabriziert werden. Neben der Trockenanlage ist statt eines Ringofens ein Kanalofen des Verfassers, wie in Abschnitt VII beschrieben und abgebildet, zur Verwendung gekommen. Fig. 166 zeigt die Anlage im Grundriß, Fig. 167 im Querschnitt. Die Gesamtlänge des Ofengebäudes inkl. Pressenhaus beträgt 52,7 m, die Breite 15 m. Die frischen Waren werden auf ein Nebengleis, welches zugleich als Nachtgleis dient, nach dem entgegengesetzten Ende der Trockenanlage geführt, von hier gelangen sie in den Trockenofen und verlassen denselben in unmittelbarer Nähe des Presshauses, wo das Umladen der trockenen Waren auf die Brennwagen des Kanalofens stattfindet. Die entleerten Gerüstwagen werden nach den Pressen zurückgebracht, während die Brennwagen, mit den trockenen Waren besetzt, in den Kanalofen geschoben werden, den Brennraum passieren und am anderen Ende des Ofens mit den fertig gebrannten Waren herauskommen, woselbst die letzteren dann entweder direkt auf Fuhrwerke verladen oder auf den Lagerplatz abgesetzt werden. Die leeren Brennwagen gelangen auf dem Nebengleis zur Beladestelle zurück. Die ganze Fabrikation, das Vorbereiten des Tones, das Formen, Trocknen, Vormärmen, Brennen und Abkühlen dauert nur 3 bis 4 Tage, die erforderliche Arbeiterzahl und die behaute Fläche ist im Verhältnis zur Leistung die geringste, die wohl jemals zu erzielen sein wird. In Anlagen mit Ringöfen müssen die den Trockenofen verlassenden Gerüstwagen immer einen längeren oder kürzeren Weg zurücklegen, um in die leere, täglich wechselnde Kammer des Ringofens zu gelangen. Dieser Transport der Gerüstwagen fällt bei Verwendung eines Kanalofens ganz weg. Hierbei ist die Entleerungsstelle der Gerüstwagen und die Beladestelle der Brennwagen ein und dieselbe, immer festliegende. Ferner fallen alle Belästigungen der Arbeiter durch Hitze und Staub im Innern des Ofens fort, weil beim Kanalofen das Beladen und Entladen der Brennwagen im Freien stattfindet.

Eine ähnliche Anlage ist vom Verfasser im Jahre 1874 entworfen und bei Hermann Heß & Sohn in Waiblingen, ebenfalls zum Falzziegelbrennen, ausgeführt worden. Abbildungen dieser Anlage befinden sich in Heusinger von Waldeggs „Ziegel- und Röhrenbrennerei“, 4. Auflage, Seite 538 und 539. Herr Hermann Heß schreibt in einem, im Notizblatt des deutschen Ziegler- und Kalkbrennereivereins, 1896, Seite 61 und 62 veröffentlichten und vom 15. Februar desselben Jahres datierten Brief an den Verfasser u. a. wie folgt:

„Ich beeile mich, Ihrem Wunsche bezüglich des bei uns über zwölf Jahre im Betrieb gewesenen Trockenofens einiges mitzuteilen,

Grande Tuilerie de Bourgogne.
Fig. 166. Grundriß.



hiermit nachzukommen, was ich um so lieber tue, als ich, wie Ihnen bekannt ist, ein begeisterter Anhänger der beiden Apparate, d. h. Kanalbrenn- und Kanaltrockenofen, von jeher war und ich täglich bereue, wie schwach ich war, Strömungen, die sich in unserem Geschäfte geltend machten, nachzugeben

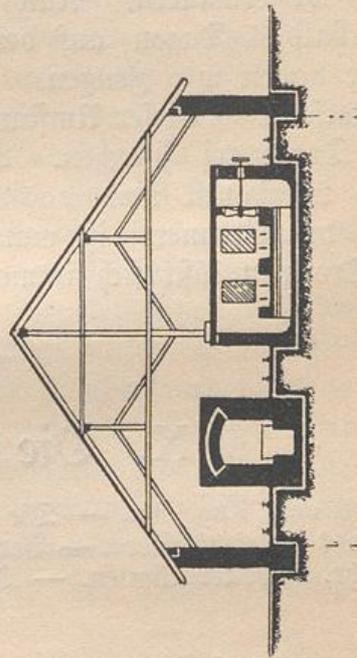


Fig. 167. Querschnitt.

und wieder hinunterzusteigen in die gewöhnliche Ringofenbrennerei mit Trocknerei darüber, nachdem so günstige Resultate mit erstgenanntem erreicht worden sind. Wo in der Welt wurde erreicht, daß in 72 Stunden der rohe, in der Erde sich befindliche Ton als fertiges Produkt in Form eines Hohlbacksteines oder Falzziegels, und zwar als tadelloser, hellklingender

Stein dem Brennofen entnommen werden konnte, daß also in dieser unglaublich kurzen Zeit das Formen, der Trocken- und Brennprozeß sich vollzog bei einem Material, das nicht zu den günstigen im Trocknen und Brennen zu zählen ist. Und alles dies wurde nicht vereinzelt, quasi theoretisch versucht, sondern kam in der Praxis häufig bei uns vor. Ich erinnere mich noch lebhaft eines Falles, der nicht unerwähnt bleiben darf. Es kam zu uns eines schönen Tages ein Baumeister, der bei Erteilung eines Auftrages vergaß, profilierte Steine rechtzeitig zu bestellen; er war an der Stelle angelangt, wo er sie brauchen wollte, und die ganze Mannschaft konnte nicht weitermauern. Nun hieß es, die Steine sollen und müssen innerhalb 4 Tagen auf der Baustelle sein, und es wurde gemacht, dafür haben wir Zeugen. Es klingt etwas jägerlateinisch, aber es ist Tatsache. Dieser Umstand würde schon allein für Ihre Brennerei und Trocknerei sprechen. Auf dem Gebiete des richtigen Trocknens liegt überhaupt noch das zu erstrebende Ziel in unserer Industrie. Mit der Brennerei ist man beinahe an der Grenze des Möglichen; im Trocknen läßt sich immer noch vieles verbessern. — — —"

X. Die Betriebsleitung.

Akkord oder Tagelohn. — Die Ausbildung des angehenden Ziegeleibesitzers und des Betriebsleiters. — Vertrag mit dem Betriebsleiter. — Die Kontrolluhr, Arbeiterprämien. — Die Buchführung. — Keramische Vereine.

Früher bestand allgemein die Sitte, den ganzen Betrieb einer Ziegelei einem Ziegelmeister, gewöhnlich einem Lipper, in Akkord zu übergeben. Derselbe brachte dann von seiner Heimat die erforderlichen Arbeitskräfte mit und erhielt für jedes Tausend der gebrannten Ware eine bestimmte Summe in Geld, außerdem das zum Brennen erforderliche Kohlen- oder Holzquantum und auf landwirtschaftlichen Ziegeleien meistens ein gewisses Deputat von Naturalien und ein Stück Ackerland zu eigener freier Verfügung. Bei Handziegeleien kommt dieses Arbeitsverhältnis heute noch vielfach vor; es hat dies für den Besitzer die Annehmlichkeit, sich nicht um die Ablohnung der einzelnen Arbeiter kümmern zu müssen und nur eine leichte und einfache Abrechnung mit dem Meister zu haben. Bei Maschinenziegeleien bietet es jedoch Schwierigkeiten, alles in Akkord zu vergeben. Die größere Verantwortung für sämtliche Maschinen, deren Anschaffung schon bei mittelgroßen Ziegeleien ein nicht unbedeutendes