

Oldenbourg

Technische Handbibliothek

Band XII:

Pantzer, R. und Galke, R., Leitfaden für den
Ziegeleimaschinen-Betrieb



München und Berlin

Druck und Verlag von R. Oldenbourg

1910

LEITFADEN

für den

Ziegeleimaschinen-Betrieb

Von

Direktor **Richard Pantzer**

und

Oberingenieur **Richard Galke**

Mit 115 in den Text gedruckten Abbildungen.



München und Berlin

Druck und Verlag von R. Oldenbourg

1910

Vorwort.

Wenn ich auf Wunsch meines Herrn Mitarbeiters dem vorliegenden Werke hiermit das Geleit gebe, so geschieht dieses, um die freundlichen Leser von vornherein über die Tendenz unserer gemeinsamen Arbeit aufzuklären.

Wohl bewußt, daß die bisherige Fachliteratur das Wesen der Ziegelindustrie sowohl vom wissenschaftlichen als auch praktischen Standpunkte erschöpfend behandelt und Werke von bleibendem Werte gefördert hat, keimte unsere EntschlieÙung lediglich in dem rein praktischen Bedürfnis, einen Leitfaden für den Ziegeleimaschinenbetrieb zu schaffen. Vermöge klarer Ausdrucksweise und übersichtlicher Anordnung dürfte dieser Leitfaden geeignet erscheinen, allen Lesern als Lehrbuch zu dienen, welche früher oder später berufen sind, den maschinellen Betrieb einer Dampfziegelei zu leiten.

In gedrängter Kürze das Geschichtliche des Ziegels und der Ziegelmaschine mit den Hauptfordernissen und dem Wissenswerten einer geordneten Betriebsleitung zu verbinden, dünkte uns eine lohnende Aufgabe. Die Eigentümlichkeit unseres Nachschlageregisters wird ferner dazu beitragen, das in jedem Einzelfalle Gesuchte bald aufzufinden. Sorgsam gehütete Erfahrungsschätze erleichterten die Bewältigung des Pensums, dessen Bearbeitung eine freiwillige und zielbewußte gewesen ist. Der Einzelbetrieb wird die der Praxis entlehnten

Erfahrungen nicht minder zu würdigen wissen wie die Ziegelindustrie in ihrer Allgemeinheit.

Die fortschreitende Entwicklung des Maschinenbaues erheischt größere Fürsorge im Interesse eines ordnungsmäßigen und 'geregelten Betriebes, im Hinblick auf die persönliche Sicherheit des Bedienungspersonals als auch in Berücksichtigung der größeren Dauerhaftigkeit und Leistungsfähigkeit der Maschinen.

Möge das, was die Praxis des Ziegeleimaschinenbetriebes förderte und unserseits zu nutzbringender Ausbeute preisgegeben wird, als neue fruchtbringende Saat gedeihlich fortwirken.

Berlin-Rixdorf, im Februar 1910.

Richard Pantzer.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	V
Der Ton, seine Gewinnung, Eigenschaft und Verwertung !	2
Die Erfindung der Ziegelstrangpresse	18
Die richtige Auswahl der Maschinen	23
Winke für die Inbetriebsetzung neuer oder reparierter Maschinen	28
Grundzüge für die Projektierung neuer Ziegeleianlagen	33
Die Formgebung der Ziegel auf maschinellm Wege	48
Ziegeleimaschinen	52
Transportvorrichtungen	53
Selbsttätige Beschickungsapparate	58
Steinaussonderer	71
Kollergänge	84
Naßkollergänge	85
Trockenkollergänge	108
Misch- und Bewässerungsapparate	111
Mischkollerwalzwerk	113
Walzwerke	117
Tonbrechwerke	118
Brechwalzwerke	120
Glattwalzwerke	124
Tonschneider	132
Ziegelmaschinen	133
Trockenpressen	134
Halbtrockenpressen	142
Naßpressen	145
Stehende Schneckenstrangpressen	145
Liegende »	148
Hängende »	167

	Seite
Walzenstrangpressen	170
Kolbenstrangpressen	174
Streichmaschinen	177
Nachpressen	185
Falzziegelpressen	194
Abschneideapparate	201
Nachschnideapparate	216
Mundstücke	217
Transporteure für fertige Ziegelwaren, Tonballen, Platten etc.	222
Schlammmaschinen	228
Zentraltonschneider	235
Innere und äußere Beschaffenheit der Ziegel	236
Die Ziegeleimaschinenpraxis und ihre Betriebsergebnisse . .	238
Das Trocknen und Brennen der Ziegelwaren	277
Die Selbsthilfe bei vorkommenden Betriebsstörungen . .	290
Unfallverhütungsvorschriften	299
Gesetzliches	310
Schlußwort	330
Sachregister	331

Als eine vorbildliche Überlieferung aus dem grauen Altertum darf die Pflege des Backsteinbaues betrachtet werden. Schon das alte Testament gibt Kunde davon, daß der Ziegelstein in Ägypten als Baumaterial Verwendung gefunden hat. Funde im Nilschlamm bestätigen dieses und die Pyramiden von Daschur, Illahoun und Howarah erinnern an die Baukunst längst vergangener Zeiten. Sagen und Schriften suchen den Beweis zu erbringen, daß schon in ältester Zeit Tempel, Festungen und Schlösser aus gebrannten Tonziegeln erbaut wurden. Ausgrabungen in Tello in Chaldäa lassen darauf schließen, daß der Ziegelbau schon im 40. Jahrhundert vor Christi Geburt gepflegt wurde. Die Wissenschaft weilt uns ferner darin ein, was einst in der Glanzperiode der Babylonier auf keramischem Gebiete geleistet wurde. Durch die Römer nahmen die Bauziegel ihren Siegeszug von England bis Afrika und von Spanien bis Persien. Araber und Mauren wußten sich gleichfalls die Ziegeltechnik anzueignen und viele kostbare Bauten dieser Völker, welche in fachwissenschaftlichen Werken reproduziert wurden, lassen eine hohe Intelligenz bei den Baumeistern des Altertums erkennen. Die mittelalterliche Baukunst läßt in ihrer idealen Schönheit nichts zu wünschen übrig. Die an der Ostseeküste belegenen Städte Lübeck, Rostock, Danzig und Doberan zeigen uns Rohbauten von architektonischer Formenschönheit. Die Zeit der Renaissance bediente sich ebenfalls des Ziegelmaterials, wie dieses bei bemerkenswerten Bauten Italiens festgestellt werden kann. Un-

bestritten ging in Deutschland das Interesse für die Tonwarenindustrie im 17. und 18. Jahrhundert verloren und erst nach den Befreiungskriegen begann eine Wiederbelebung desselben. Es folgte die Erfindung des Ringofens durch Hoffmann und Licht und in weiterer Förderung des Ziegeleibetriebes die Erfindung der Ziegelmaschine, auf welche wir an anderer Stelle zurückkommen.

Der Ton, seine Gewinnung, Eigenschaft und Verwertung.

Die Bestandteile des Tones sind hauptsächlich Kieselsäure, Tonerde und Wasser enthaltende Zersetzungserzeugnisse von kieselsäure- und tonerdehaltigen Felsmassen, mithin keine Ursprungsgebilde der Erde, sondern sogenannte Erdkrumen, welchen die Ähnlichkeit mit dem Muttergesteine fehlt. So verschiedenartig die feldspathaltigen Gesteine, so deren chemische Zersetzung und die daraus hervorgegangenen Tone. Das Hinzutreten fremdartiger Stoffe, ein Wechsel der Ablagerung und andere auf die chemische Zusammensetzung einflußreiche Vorkommnisse erklären die Verschiedenheit der Tonarten. Ein und dieselbe Tongrube birgt oft Tone von absoluter Ungleichheit. Schluff, Schlick und Schlamm sind auf eine Zerstörung von Hornblende, Augit und anderer Bestandteile feldspatreicher Gesteine zurückzuführen. Der Grundstoff aller Tone, die chemisch reine Tonsubstanz besteht aus 47% Kieselsäure, 39% Tonerde und 14% Wasser. Granit, Syenit, Glimmer und Tonschiefer sind bekanntlich die ältesten Gesteine. Eine Zertrümmerung derselben durch den Einfluß des Wassers, der Luft und wechselnde Temperaturen förderten die Bildung neuer Gesteinsablagerungen, welche sukzessive in bezug auf ihre Veränderung den physikalischen und chemischen Eigenschaften unterworfen sind. Die Gesteine verwandeln sich in Steinschutt und werden in die Masse des Erdbodens durch den Verwitterungsprozeß umgesetzt. Das Wissenschaftliche über die Entstehung der Tone bespricht Dr. Hecht in seinen Ausführungen über die Entstehung und Bildungsweise der Tone. Wir sehen davon ab, uns mehr über die chemische Zusammensetzung der Tone zu verbreiten,

da dieses in den Rahmen unseres Leitfadens für den Ziegeleimaschinenbetrieb nicht hineinpassen dürfte.

Für die technische Bearbeitung des Tones kommen folgende Eigenschaften in Betracht:

Die Plastizität. Der Ton besitzt nur geringen Zusammenhang, er ist leicht zerreibbar, färbt ab und saugt das Wasser merklich ein. Durch Wasser befeuchtet, entsteht ein eigentümlicher Geruch und seine feinen Bestandteile trüben das Wasser. Erst nach einer gewissen Ruhezeit senken sich dieselben wieder zu Boden. Die meisten Tone erhalten erst bei der Formung mehr oder weniger Glanz. Das Wasser spielt in seiner der Tonart entsprechenden Menge für die Plastizität eine sehr gewichtige Rolle. Der Ton wird durch das Wasser knetbar gemacht, schmiegt sich der Formgestaltung an und behält nach der Wiederabgabe des Wassers an die Luft seine bildsame Eigenschaft. Im hohen Grade plastische Tone bezeichnet man als fett, dagegen die kurzen, sandig und rauh erscheinenden Tone als mager. Die Wasseraufnahmefähigkeit des Tones steigert sich bis 70%.

Das Schwinden. Kommt der mit Wasser durchknetete Ton an der Luft oder durch entsprechende Erwärmung zum Trocknen, so tritt eine Verkleinerung seines Volumens ein. Diese nach der Verschiedenheit der Tone wahrzunehmende Erscheinung nennt man das Schwinden.

Die Feststellung der Schwindungsverhältnisse ist von besonderer Wichtigkeit für die auf maschinellem Wege herzustellenden Preßlinge. Sollen die der Formgebung dienenden Mundstücke Ziegelfabrikate von richtiger Größe geben, so ist zu beachten, daß Maschinenziegel nur $\frac{2}{3}$ so viel schwinden, als Handstrichziegel. Mithin ist notwendig, daß vor der Anfertigung von Preßformen folgende Fragen ihre sorgfältige Beantwortung finden:

- a) Wie lang, breit und stark sollen die gebrannten Maschinenziegel werden?
- b) Wie lang, breit und hoch ist die bisherige Handstreichform?
- c) Wie lang, breit und hoch ist ein darin gefertigter Ziegel in normal gebranntem Zustande?

Das Exempel würde beispielsweise folgendes sein:

Zu Frage a:

Die gebrannten Maschinenziegel sollen $250 \times 120 \times 65$ mm groß werden.

Zu Frage b:

Größe der Handstreichform $275 \times 132 \times 72$ mm.

Zu Frage c:

Der gebrannte Ziegel daraus $250 \times 120 \times 65$ mm,
also Schwindung beim Handstrich $25 \times 12 \times 7$ mm = ca. 9%.

Dies ergibt für die Preßform folgende Anhaltspunkte:

Größe des herzustellenden gebrannten

Maschinenziegels	$250 \times 120 \times 65$ mm
+ $\frac{2}{3}$ der Schwindung beim Hand-	
strich = 6%	$\frac{16.6 \times 8 \times 4.6}{100}$ mm
mithin Preßformgröße	$266,6 \times 128 \times 69,6$ mm

Sind aber aus dem betreffenden Tone noch keine Ziegel mittels Handstrich hergestellt worden, empfiehlt es sich, der mit der Anfertigung von Mundstücken betrauten Maschinenfabrik etwa 2 l Ton probeweise behufs Feststellung des erforderlichen Schwindmaßes einzusenden.

Das Schwindmaß kann ein sehr veränderliches sein und je nach der Tonart bis 20% betragen.

Nässe und Hitze haben auf die Schwindungsverhältnisse der Tone bestimmenden Einfluß. Wird der Ton möglichst steif verarbeitet, so verringert sich die Schwindung nach dem Grade der geringeren Beimischung des Wassers. Das Verarbeiten zu steifer Tone ist der maschinellen Herstellung von Ziegeln und deren inneren Beschaffenheit nicht dienlich. Stark schwindender Ton pflegt leicht dem Verziehen und Reißen ausgesetzt zu sein. Das Reißen läßt sich bei dicken Stücken, welche die Feuchtigkeit schwer abgeben, häufiger beobachten. Das Brennen des Tones verleiht demselben eine mehr oder weniger bedeutende Härte. So verschieden die Tonarten, so deren Hitzegrade, um eine große Härte zu gewinnen. Das Ergebnis des Brandes richtet sich auch danach, ob der Ton mehr oder minder dicht ist. Durch das Brennen des Tones tritt infolge der Einwirkung chemischer Bei-

mischungen ein Wechsel der Farben ein, welcher oft nicht unbedeutend ist. Reine Tone geben lichte resp. weiße, Magnesia im Tone gelbliche, Eisenoxydul grünliche, das Eisenoxyd aber rötliche Färbung. Eisenfreie, mit Pflanzenresten durchsetzte Tone pflegen schönen weißen Brand zu ergeben, andere Tone nehmen bräun- und bläuliche Nuancen nach dem geschehenen Brande an.

Die Wasserabgabe geschieht bei einem bis zu 300° C erhitzten Tone unter gleichzeitigem Verluste der plastischen Eigenschaft. Derartiger Ton, pulverisiert, ist nicht mehr knetbar.

Die Güte des Tones wird darnach beurteilt, wie sich derselbe im Feuer verhält. Man unterscheidet feuerfeste, also unsmelzbare, feuerbeständige, also weniger schmelzbare, und leicht schmelzbare Tone. Die letzteren dürfen keiner großen Hitze ausgesetzt werden.

Die Brauchbarkeit des Ziegeltones hängt von folgenden Bedingungen ab. In erster Linie soll der Ton wenig kohlen-sauren Kalk enthalten und diesen möglichst sehr verteilt. Geringe, aber gut verteilte Kalkbeimengungen können sogar eine Verbesserung desselben herbeiführen und seine Festigkeit steigern.

Schädliche Beimischungen, wie Gerölle, Muscheln, Versteinerungen und dergleichen mehr darf der Ton ebensowenig wie Knoten von Schwefelkies enthalten. Die Ofenhitze vermag Schwefeleisen nicht zu zersetzen und tritt daher nach der Vermauerung des Steines erst die Verwitterung des Schwefelkieses ein.

Kleine Beimischungen von Eisenoxyd fördern die Verbindung von Ton und Kieselerde und einen hohen Grad der Erhärtung im Feuer. Das Eisenoxyd muß jedoch vollkommen oxydiert sein, denn es zieht die Feuchtigkeit an, dehnt sich aus und zersprengt den Ziegel. Das Vorhandensein von Natron und Magnesia ist ebenso schädlich und führt Auswitterungen herbei.

Der Tonmergel, ein Gemisch von Ton und kohlen-saurem Kalk, ist derb und hat Neigung zum Schieferigen. Er braust mit Säuren auf, zerteilt sich mit Leichtigkeit im

Wasser und gibt eine teigartige Masse von ziemlicher Bindekraft. Den Tonmergel findet man in Norddeutschland, Mecklenburg, Mark Brandenburg, Hannover, Schleswig-Holstein und Jütland, in der Harzgegend, in Schlesien, Böhmen, Mähren, in Frankreich usw.

Der Tonmergel wird nur bei der Backsteinfabrikation und zur Herstellung gemeiner Töpferwaren verwendet.

Der unreinste Ton, Lehm oder Ziegelton ist sehr weich, zerreiblich, gelb oder bräunlich und wird nach dem Brennen rot, braun oder schmutzigrot. Er enthält häufig auch Kalk und Glimmer, braust daher mit Säuren auf und ist wenig plastisch. Durch Aufnahme von Quarzsand geht der Lehm allmählich in lockeren Sand oder Sandmergel über. Er bildet den Herstellungsstoff zu den Ziegelwaren.

Die Tauglichkeit der Ziegelerde hängt davon ab, daß sie nur eine geringe Menge von kohlenurem Kalk enthält, welcher gleichmäßig fein verteilt ist. Bei einem Kalkgehalt bis zu 25 % erfährt das Ziegelgut eine nur wünschenswerte Verbesserung, weil der fein verteilte Kalk beim Brennen als Flußmittel dient und, wie schon anderweitig erwähnt, die Festigkeit der gebrannten Masse erhöht. Enthält der Ton jedoch über 25 % gleichmäßig verteilten Kalk, so ist solcher infolge des Kalkmergels zur Ziegelbereitung ungeeignet und bietet bei maschineller Verarbeitung große Schwierigkeiten. Das Vorkommen kohlenurem Kalkes in Form von größeren und kleineren Geröllen macht das Ziegelgut untauglich, da sich derartige Gebilde in Ätzkalk verwandeln und beim Hinzutritt von Feuchtigkeit Kalkhydrat bilden. Dadurch wird eine Volumenvergrößerung herbeigeführt und die gebrannte Masse zersprengt, was bei feineren Ziegelfabrikaten besonders schädlich wirkt.

Wenn die Ziegelerde Mengen eingesprengter Steine oder Gesteinstrümmer, Muscheln etc. enthält, so wird zwar die Festigkeit der Ziegel nicht gefährdet, wohl aber das Behauen derselben beim Bauen erschwert. Die Ziegelerde darf auch keine vegetabilische oder Dammerde enthalten, denn diese verbrennt beim Brennen der Ziegel, so daß letztere porös werden und an Festigkeit verlieren. Man wird also den etwa 1 m unter der Oberfläche der Erde liegenden Ton bevorzugen.

Pflanzenreste und Wurzeln im Tone sollten auf maschinellem Wege eine intensive Zerkleinerung erfahren, weil sie das schöne Aussehen der Ziegel, deren Festigkeit und Tragfähigkeit beeinträchtigen und infolge starker Gasentwicklung ein Zersprengen derselben herbeiführen können.

Gute Ziegelerde darf nie zu fett und nie zu mager sein. Fett ist sie bei 80% Ton, mager, wenn sie bis 60% Sand enthält. Die Bearbeitung des fetten Tones ist schwieriger, als jene eines guten Durchschnittones. Die aus fettem Tone hergestellten Ziegelsteine lassen sich schwer behauen, sie erhalten schon beim Trocknen an der Luft kleine Risse, welche beim Brande das Zerspringen mit vielem Verlust herbeiführen können.

Die Härte und Festigkeit der Ziegel wird auch durch Eisenoxyd erhöht, weil dies die Ton- und Kieselerde verbindet und die Masse im Feuer wesentlich erhärtet. Magnesia ist dem Lehm nicht schädlich, sondern äußert sich nach dem Brande durch eine gelbliche Färbung der Ziegel.

Das Auswittern von Ziegeln ist auch auf schwefelsaures Natron zurückzuführen.

Die Gewinnung des Tones. Wer Ziegel, sei es mittels Handstrich oder auf maschinellm Wege herzustellen gedenkt, sollte zunächst erwägen, ob das zu verarbeitende Material nicht zu kostspielig ist, eine rentable Ziegeleianlage zu gewährleisten. Die niederen Ziegelpreise befürworten eine gewisse Sorgfalt beim Ankauf abbaufähiger Tonlager, weil der Selbstkostenpreis ein nur geringer sein darf. Nur durch praktische Untersuchungen ist eine solche denkbar. Man berechne die Zinsen und Amortisation des Kaufpreises, die Wiederherstellungskosten für das Terrain, die Förderungs- und Transportkosten des Tones. Diese Berechnung wird sich den jeweiligen Verkaufspreisen anschmiegen müssen, um Klarheit über die Rentabilität zu gewinnen.

Die Feststellung der Mächtigkeit und des Umfanges eines Tonlagers geschieht durch Bohrungen, welche in angemessenen Entfernungen an verschiedenen Stellen vorgenommen werden. Der Ziegelmeister, welcher die Tongewinnung im Tagebau zu leiten hat, wird die Vorschriften der Ziegeleiberufsgenossenschaft

für den Abbau und den Ziegeleibetrieb sorgfältig beachten müssen und soweit er das Arbeitsfeld nicht selbst übersehen kann, sachkundige Aufseher zu bestellen haben.

Wegen der Unterhöhlung sind besondere Vorschriften gegeben. Wohl zu beachten ist, daß die Tongrube frei von Wasser gehalten bleibt. Das sich ansammelnde Wasser ist durch Anwendung von Pumpen zu entfernen.

Man bedient sich zu diesem Zwecke der Kastenpumpe, der Blechpumpe oder doppelt wirkenden Diaphragmapumpen, Windmotoren, Zentrifugalpumpen, Pulsometer und dergleichen mehr.

Es geschieht der Tagebau entweder von oben nieder oder man sucht, wenn seitliches Ankommen möglich ist, von dort anzugreifen. Vor allem muß die Dammerde in gehöriger Ausdehnung und die folgende untaugliche Erd- oder Steinschicht abgeräumt und fortgeschafft werden. Auf diese Weise entgeht man der Gefahr, daß der Abraum sich mit dem Ziegelton vermischt. Wenn das Lager besonders mächtig ist, nimmt man den schweren Tonboden aus demselben heraus und bewirkt dadurch eine Besserung des Grundstückes. In diesem Falle werden die Gruben und Löcher wieder auszugleichen sein.

Man beginnt gewöhnlich an der Grenze des Grundstückes und läßt, wenn man mit dem Gewinnen des Tones ein wenig vorgerückt ist, die obere Dammerde seitwärts neben den Gruben aufhäufen und den Abraum, welcher über dem Tone liegt, so auswerfen, daß der letztere unten in die vorhandenen Löcher geworfen wird. Die Dammerde kann darüber ausgebreitet werden.

Das Ausstechen des Tones erfolgt stufen- und grabenförmig.

Der Transport des Tones aus den Gruben geschieht nur noch selten in Körben oder Mulden, weil man heute einer Gleisanlage den Vorzug gibt und sich der Kippplowries bedient, wie sie hier in Fig. 1 abgebildet sind.

Man wähle Schienen nicht zu niedrigen Profils, da die Tongruben dem Regen ausgesetzt sind, welcher den Ton leicht erweicht und die Gefahr des Entgleisens besorgen läßt.

Bei Gleisanlagen achte man darauf, sehr wenig Klein-eisenzeug, Schienennägel, Schrauben, Laschen etc. in die Ton-grube zu bringen, welche infolge Unachtsamkeit der Arbeiter leicht in den Ton geraten und die Haltbarkeit der Ziegelmaschine gefährden können. Die Verwendung von Schienen mit eisernen Schwellen ist demnach rätlicher als jene der Schienen mit Holzschwellen, zumal sich die Lagerung der Schienen mit eisernen Schwellen weniger verändert. Holzschwellen geraten, selbst wenn sie imprägniert sind, leicht in Fäulnis. Feldbahngleise, Weichen, Drehscheiben und sonstige

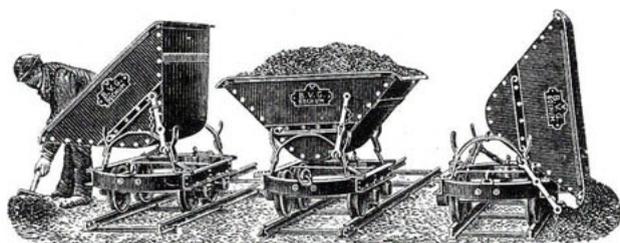


Fig. 1. Kippwries des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation.

Bestandteile von Gleisanlagen sind auf jeder größeren Ziegelei unentbehrlich. Die bedeutendsten Firmen haben dieselben nicht nur gefördert, sondern sich durch dieselben ein Verdienst erworben. Wenngleich derartige Gleisanlagen auch von Ziegeleimaschinenfabriken geliefert werden, halten wir es doch für angezeigt, auf einige bestrenommierte Firmen für Gleisanlagen und dazu benötigte Fahrzeuge aufmerksam zu machen. Wir illustrieren diesen Hinweis durch einzelne Abbildungen des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum in Westfalen und der Firma Orenstein & Koppel-Arthur Koppel A.-G. Berlin (Fig. 2, 3, 4 u. 5).

Die Bewegung der Transportwagen geschieht gewöhnlich durch Pferde. Die Anzahl der Pferde bestimmt sich nach der Steigung und der Anzahl Wagen, welche fortzuschaffen sind. An Stelle des Tierbetriebes tritt die Verwendung der Lokomotiven (Fig. 6) und in neuerer Zeit sogar der elektrische Betrieb (Fig. 7).

Über die Rentabilität des elektrischen Betriebes entnehmen wir den Angaben der Firma Orenstein & Koppel-Arthur Koppel, Berlin, einige beachtenswerte Ziffern.



Fig. 2. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation.

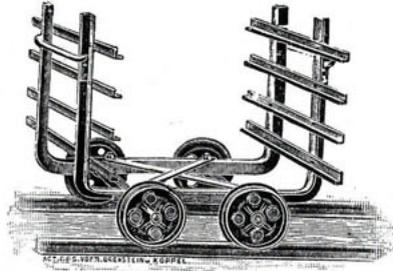


Fig. 3. Orenstein & Koppel-A. Koppel, A.-G. Berlin.

Auf gewöhnlichen Feldbahngleisen gilt das Hundert- und Hundertfünzigfache der Zugkraft. Da die Zugkraft eines Pferdes 75 kg bei 4,3 km Geschwindigkeit per Stunde beträgt,

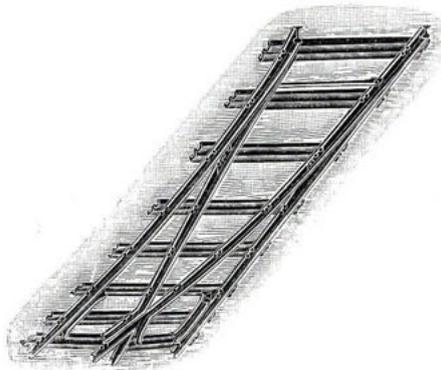


Fig. 4. Orenstein & Koppel-A. Koppel, A.-G. Berlin.

die Nutzlast der Feldbahnwagen aber durchschnittlich 70% der Bruttolast, so berechnet sich die Leistung eines Pferdes im Mittel auf 29 t/km pro Stunde. Die Transportkosten betragen etwa 90 Pf. pro Stunde, mithin $\frac{90}{29} = 3,1$ Pf. pro t/km.

Eine elektrische Lokomotive befördert auf horizontalem Gleise das 150fache ihrer Zugkraft als Bruttolast.

Hat beispielsweise eine 10pferdige Lokomotive eine Zugkraft von 325 kg am Zughaken, so zieht dieselbe ca. 49 Tonnen

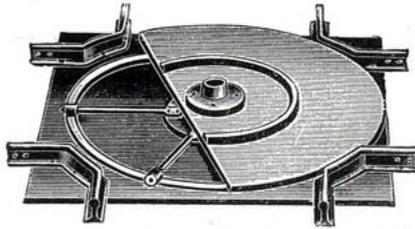


Fig. 5. Orenstein & Koppel-A. Koppel, A.-G. Berlin.

Bruttolast, oder die Nutzlast mit 70% berechnet, 34 Tonnen Nutzlast. Die Geschwindigkeit der Lokomotive ist bei dieser Leistung rd. 8 km pro Stunde, mithin leistet dieselbe $34 \times 8 = 272$ t/km. Die Zugkraft einer Lokomotive wird wegen

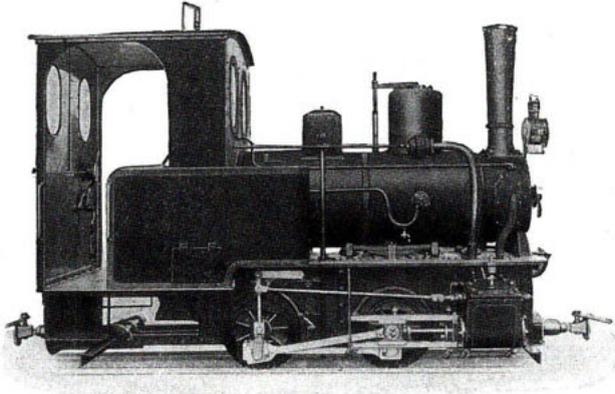


Fig. 6. Orenstein & Koppel-A. Koppel, A.-G. Berlin.

event. Steigungen angenommen und zur Hälfte ausgenutzt und erfordert an Brennmaterial zur Erzeugung von 10 KW = 12 Pferdekräften, an Schmiermaterial, an Reparaturkosten, Bedienung, Verzinsung und Amortisation zusammen etwa 13 M. pro Tag oder pro Stunde 1,3 M. Betriebskosten, so ergeben sich etwa 0,4 Pf. pro t/km.

Der elektrische Betrieb würde demnach etwa den zehnten Teil so teuer sein, wie der Pferdebetrieb.

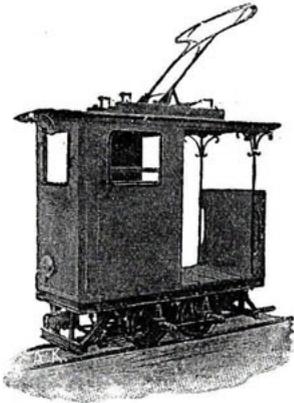


Fig. 7. Orenstein & Koppel-
A. Koppel, A.-G. Berlin.

Das Abpflügen des Tones kommt nur dann in Frage, wenn eine abgeräumte Fläche vorhanden ist. Der mit dem Pfluge mechanisch abgeschälte Ton bleibt zum Trocknen liegen und wird dann mittels Pferdebetrieb unter Benutzung sogenannter Schrappen zur Sammelstelle gefördert.

Handelt es sich um tonhaltige Schlamm Masse in Gegenden mit großen Wasserbeständen, so bedient man sich vielfach der Bagger, Exkavatoren und Greifbagger. So gewonnener Ton ist bei Sandzusatz zum Handstrich geeignet. Man verwendet auch Trockenbagger zur Tongewinnung. Bezugsquelle für Bagger (Fig. 8, 9 und 10) ist die Lübecker Maschinenbaugesellschaft in Lübeck.

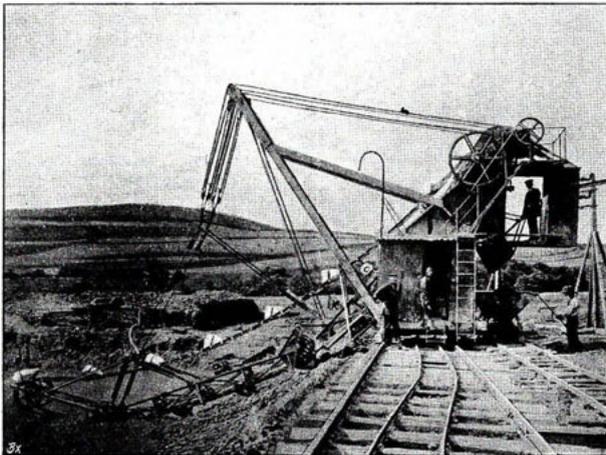


Fig. 8. Lübecker Maschinenbaugesellschaft, Lübeck.

Die bergmännische Gewinnung des Tones geschieht nur dort, wo teure Tone und Kaoline gefördert werden, auf der Basis von Stollen und Schächten. Sie erfordert Luftventilation, Wasserablauf, Schienenwege, Fahrstühle und dergleichen mehr.

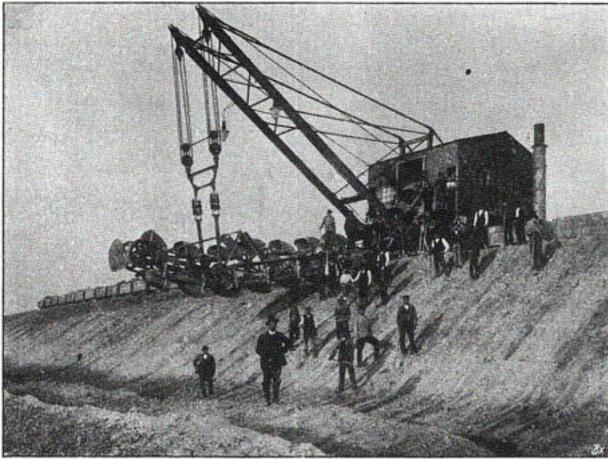


Fig. 9. Lübecker Maschinenbaugesellschaft, Lübeck.

Die Ergiebigkeit eines Tonlagers läßt sich wie folgt berechnen:

$$1 \text{ a} = 100 \text{ qm}, 1 \text{ ha} = 100 \text{ a} = 100 \times 100 = 10\,000 \text{ qm}.$$

Man denke sich, eine Fläche umfasse 15 ha und die durchschnittliche Mächtigkeit eines Tonlagers sei 10 m, so ergeben

$$15 \times 10\,000 \times 10 = 1\,500\,000 \text{ cbm},$$

oder, wenn das Volumengewicht des Tones nur 1,5 ist,

$$1\,500\,000 \times 1000 \times 1,5 = 2\,250\,000\,000 \text{ kg} = 22,5 \text{ Millionen Doppelzentner}.$$

Die Wertbemessung eines Tonlagers für die Ziegelindustrie hängt ab von der Ermittlung des Wertes der Tonmasse. Bringt man hiervon die Hälfte, also 50% in Abzug, so ist der Geldwert findbar, welcher beispielsweise für den Zentner Ziegel am Produktionsorte gezahlt wird.

Von dem so gewonnenen Bruttowert sind dann noch in Abzug zu bringen: die Kosten der Grabe- und Fortbewegungsarbeiten, die der Ziegelformerei und die des Brennens der Fabrikate.

Die Vorbereitung des Tones ist für die maschinelle Herstellung der Ziegel von so großer Wichtigkeit, daß die Fachliteratur diesen Gegenstand bereits erschöpfend behandelte. Vorbedingung für die Tonindustrie ist die Homogenität des zu verarbeitenden Tones. Die homogene Masse bildet den Gegensatz zum natürlichen Tone. Alles, was man im natürlichen Zustande des Tones bemerken kann an Schichtung, Gefügedichtigkeit, Geäder, Färbung, Verballung, fetten oder

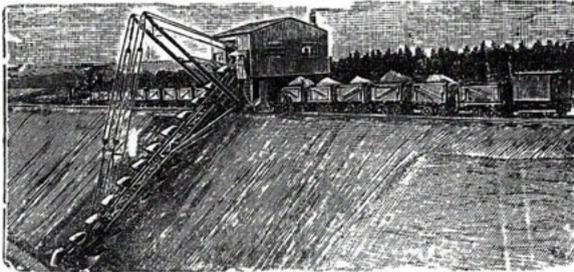


Fig. 10. Lübecker Maschinenbaugesellschaft, Lübeck.

mageren Bestandteilen, Schluff etc. darf in der gleich gemachten homogenen Masse nicht enthalten sein.

Die Homogenität setzt also eine intensive Verarbeitung der natürlichen und schädlichen Bestandteile der zu verarbeitenden Masse voraus.

Der Ziegelton soll nach der Homogenisierung gleichmäßig plastisch und dicht sein.

Hieraus folgt, daß es sich verbietet, die in der Natur findbaren und sehr verschiedenen Tonarten ohne weitere Vorbereitung zu verarbeiten, selbst wenn eine entsprechende Bewässerung stattgefunden hätte.

In einem homogenen Tone ist jede Struktur, jede Schichtung zerstört, und alle Bestandteile sind so innig vermischt, daß sie in demselben als gleichmäßig verteilt bezeichnet werden können.

Otto Bock hat in seinem Werke »Die Ziegelfabrikation« die Mittel und Wege der Formgebung des Rohmaterials vom praktischen Standpunkte behandelt.

Da sind zunächst erwähnt: das Fördern auf die Halde, das Wintern und Sommern und dergleichen mehr.

Das Schlämmen des Tones gilt als ein probates Mittel für Absonderung und Reinigen des Tones von allen, der Ziegelfabrikation im allgemeinen, der Herstellung feinerer Waren im besonderen, schädlichen Beimengungen. Die außerordentliche Verschiedenheit der Tone läßt den Gedanken der Verallgemeinerung des Schlammprozesses nicht aufkommen, wenn auch wohl bewährte Schlammmaschinen existieren. Das Ausscheiden von groben Steinen und Sand bewirkt das einmalige Anrühren mit Wasser; kommen feinere Massen in Frage, so sind mehrere Schlämmungen nicht zu umgehen.

Das Schlämmverfahren ist ein an sich sehr kostspieliges und zeitraubendes, doch in vielen Fällen unentbehrliches.

Der rationelle Schlammprozeß führt eine merkliche Belastung der Ziegelfabrikation herbei und dürfte immer nur dann vorgenommen werden, wenn andere Mittel zur Verbesserung des Tones fehlen. Lokale Verhältnisse, maschinelle Leistungsfähigkeit und Arbeitslöhne bestimmen die Kosten des Verfahrens, welche noch durch das Trocknen und Ausstechen der geschlammten Masse erhöht werden. Sind etwa 40—50% Steine und Sand auszuschneiden, so wird man zirka 2 M. für je 1000 Vollsteine und 1 M. für das Ausstechen und Trocknen zu veranschlagen haben.

Die Schlammapparate sind der Konstruktion nach grundverschieden. Es gibt Schlämmen für Handbetrieb, Schlämmen für den Großbetrieb, vertikal und horizontal rotierende, sowie schaukelnde Maschinen.

Zur Anlage von Schlammgruben ist eine größere Bodenfläche erforderlich. Im wasserdurchlässigen Erdreich genügt das einfache Ausstechen und Belegen der Sohlen und Wände mit Mauer- oder Holzwerk. Unumgänglich ist das Schlämmen für die Herstellung von Ziegeln, wenn sich ein übermäßig hoher Prozentsatz Kalk oder Mergelknollen im Tone befindet.

Wegen des Bezuges von Schlämmyorrichtungen (Fig. 11) wende man sich an die Firmen Smidth & Co. in Kopenhagen, Jul. Lüdicke Nachf. in Werder a. d. Havel und L. Schmelzer in Magdeburg.

Die Maschinenteknik ist eifrig bestrebt, den Bau solcher Maschinen zu fördern, welche geeignet erscheinen, das Schlämmen unter gewissen Voraussetzungen entbehrlich zu machen. Der Grundgedanke, daß bis zu 25% Kalkbeimengungen, wenn eine intensive Zerkleinerung derselben geschehen ist, bei gleichmäßiger Mischung für die Ziegelbereitung nicht mehr schädlich wirken, muß den Maschinentechner unbedingt zur Weiterarbeit ermutigen.

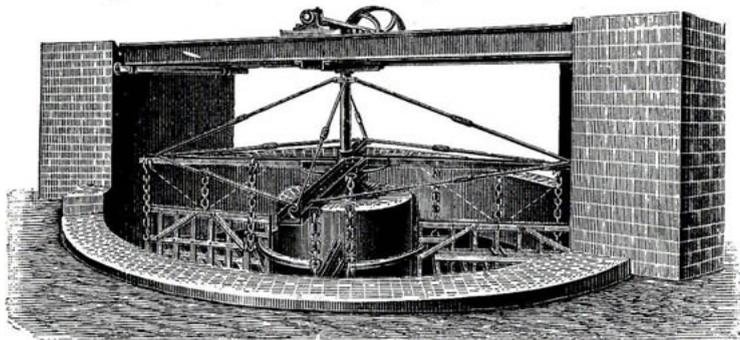


Fig. 11. Schlämmyorrichtung von Jul. Lüdicke Nachf., Werder a. H.

Die Festsetzung, wie viel Prozent Kalk im Ton enthalten ist, dürfte jedoch weniger leicht sein, als man anzunehmen glaubt. Selbst Bohrungen an den verschiedenen Stellen eines Tonlagers bieten keine Gewähr dafür. Man wird bei genauer Untersuchung in den verschiedenen Tongruben eine so ungleiche Verunreinigung des Tones gewahr, daß kleine Stichproben nun und nimmer eine zuverlässige Beurteilung der Kalkmengen ermöglichen.

Will man sicherer gehen, so bleibt nur die chemische Analyse übrig. Das chemische Laboratorium für Tonindustrie, Berlin NW., Dreysestr. 4, das Laboratorium der Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Berlin N., Kesselstr. 7 und das Dr. Loeser-

Laboratorium in Halle a. S. sind für derartige Tonuntersuchungen bestens zu empfehlen.

Neben solchen dürften auch die Ziegeleimaschinenfabriken mehr oder minder für die Beurteilung der Tone kompetent sein, insbesondere dann, wenn man das Schlämmverfahren unter allen Umständen umgehen will. Der immense Fortschritt des Maschinenbaues ist an der Ziegelindustrie nicht achtlos vorübergegangen, und wir glauben dies an anderer Stelle unseres vorliegenden Werkes überzeugend darzutun.

Wenn die Maschinenfabriken sich mehr wie bisher mit der Aufgabe beschäftigen werden, neben den chemischen Analysen praktische Versuche und Brennproben im größeren Umfange zu übernehmen, so wird man der maschinellen Verarbeitung kalk- und mergelhaltiger Tone ein ganzes Stück näher kommen.

Wir haben an anderer Stelle bereits auf das der Ziegelfabrikation äußerst dienliche Überwintern des Tones hingewiesen und möchten nur noch mit wenigen Worten das Sumpfen des Tones tangieren. Die zu diesem Zwecke erforderlichen Gruben dürfen nur eine begrenzte Tiefe haben, damit das Auswerfen des mit Wasser durchzogenen Tonstoffes keine Schwierigkeit bereitet. Niemals dürfen zu große Stücke eingesumpft werden. Wie man den Ton beim Sumpfen zu behandeln hat und welche Mengen Wasser zulässig sind, läßt sich durch eine generelle Anweisung niemals ordnen, da die Wasseraufnahmefähigkeit des Tones eine grundverschiedene ist. Handstrichton wird weicher verarbeitet als der für die maschinelle Verarbeitung bestimmte Ton. Aber auch für den Wassergehalt des letzteren läßt sich keine bestimmte Regel aufstellen. Wer Maschinenbetrieb einrichtet, wird jedenfalls gut tun, den Weisungen der Monteure zu folgen, welche das nötige Erkennungsvermögen für die ordnungsmäßige Behandlung des Tonmaterials zu besitzen pflegen.

Eine gute plastische Masse kann man nur erhalten, wenn die Ziegelerde gründlich vermischt und durchgearbeitet worden ist. Daß hier seit vielen Jahrzehnten auf maschinellem Wege Großes geleistet worden ist, wird allseitig anerkannt, und es dürfte daher angezeigt sein, darauf hinzuweisen, daß

man schon vor Einführung der Ziegelmaschinen Versuche gemacht hat, die tierische Kraft bei der Tonpräparation zu verwenden.

In Mecklenburg und Schleswig-Holstein bediente man sich früher, möglicherweise auch heute noch, der Traden. Dies sind Apparate, mit welchen der Ton in einer abgepflasterten Vertiefung vorbereitet wird. Auch hierbei werden Zugtiere verwendet. Die älteste Vorbereitungsmaschine ist zweifellos der Tonschneider. Die ursprüngliche Form war ein vierkantiger Holzkasten mit senkrechter Welle und darauf sitzenden Schneidmessern.

Schon im 18. Jahrhundert wurden in Holland Tonschneider mit Erfolg angewendet. Der Entwicklungsgang des Tonschneiders bis zur Ziegelmaschine ruft die Erinnerung an einen Mann wach, dem die Geschichte wohl mit Recht den Titel »Altmeister« beigelegt haben dürfte. Die Fachliteratur hat den Namen Schlickeysen zu Ehren gebracht, weil sein Träger der Maschinenteknik insofern die Richtschnur gegeben, als sich gerade seine Erfindung bei dem Bau von Strangziegelpressen bis jetzt noch grundlegend behauptete.

Die Erfindung der Ziegelstrangpresse

ist das unstreitige Verdienst des Maschinenfabrikanten Carl Friedrich Schlickeysen. Die ersten Mitteilungen über die Konstruktion der Schraube zur Bewegung plastischer Körper enthielten unter der Bezeichnung »Patent-Ziegelmaschine von C. Schlickeysen« *Newton's London Journal* 1856 (Juni-Juli) und *United States Patent Office, Official business, Report* 1856, Washington, woraus sie in andere Journale übergingen. Die einzigen kurzen Angaben über deren Leistungsfähigkeit brachten zwei Hefte des Erfinders über Maschinen zur Fabrikation von Drainröhren etc. Berlin 1856/57 (R. Decker's Hofbuchdruckerei).

Ein ausführlicher Bericht über die Erfindung der kontinuierlich arbeitenden Strangpresse und die ersten derartigen Maschinen, der sich auf Originalmitteilungen der betreffenden

Ziegelmaschinenfabriken stützt, ist in der Abhandlung »Die Ziegel- und Tonwarenindustrie von Berlin und Umgegend von K. Dümmler«, abgedruckt in Nr. 48, 49, 50, Jahrgang 1894, der Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung, und in K. Dümmlers »Handbuch der Ziegelfabrikation«, 1. Auflage, S. 190—192, enthalten. Es heißt dort:

»In der ersten Hälfte des sechsten Jahrzehnts des 19. Jahrhunderts wurde von Herrn C. Schlickeysen, Berlin, eine Ziegelpresse, nämlich Tonschneider mit vorgesetztem Mundstück konstruiert und in den Handel gebracht. Das Prinzip bei dieser Presse, das heute noch in der deutschen Ziegelmaschinenindustrie das fast ausschließlich benutzte ist, beruht darin, daß der plastische feuchte Ton in einem fortlaufenden Strang durch ein die Größe des späteren Steines habendes Mundstück ausgepreßt wird. Die ersten dieser Pressen hatten eine Leistungsfähigkeit von etwa 300—500 Steinen in der Stunde. Durch die Vervollkommnung der treibenden Teile, bessere Anordnung des Mundstückes etc. ist man dahin gekommen, daß die Pressen jetzt bei einem Strang bis zu 3000 bis 4000 Steine in der Stunde fertigstellen; bei Anordnung von zwei Mundstücken, wie solche von Herrn C. Schlickeysen, Berlin, vielfach gebaut werden, steigt die Leistungsfähigkeit bis zu 6000 Steinen in der Stunde . . .«

»Es ist das Verdienst des Maschinenfabrikanten Carl Schlickeysen in Berlin, diese Anordnung der Tonschneidmesser erfunden und zuerst in die Ziegelmaschinenindustrie eingeführt zu haben. Im Jahre 1854 wurde die Schraube für plastische Körper von C. Schlickeysen konstruiert und ihm in fast allen Staaten Europas patentiert. Sie bestand in der Hauptsache aus Segmenten einer archimedischen Schnecke, die $\frac{1}{3}$ Kreisfläche bedeckte und wie Messer um eine Welle in fortlaufender Schraubenlinie befestigt waren, aber so, daß jedes Segment um etwa $\frac{1}{6}$ des ganzen Kreisdurchmessers vom nächstdarüberstehenden abstand und ebensoviel darunter griff. Auf der Außenkante des obersten befand sich ein aufrechtstehender Schaber, unter dem untersten, um dessen Radius davon entfernt, eine volle Scheibe fest an der Welle, das Ganze in einem Zylinder, etwa viermal so hoch als weit,

oben offen, unten mit Boden. Zwischen dem untersten Messer und der drehbaren Scheibe befand sich eine Ausflußöffnung, durch welche der Strang ausgepreßt wurde.

Diese Ziegelmaschine (Fig. 12) wurde zuerst auf der Landwirtschaftlichen Ausstellung in Cleve im Jahre 1855 öffentlich gezeigt, wo sie zur Fabrikation von Dachziegeln diente, die ihre gestellte Aufgabe einer permanent arbeitenden Ziegel-

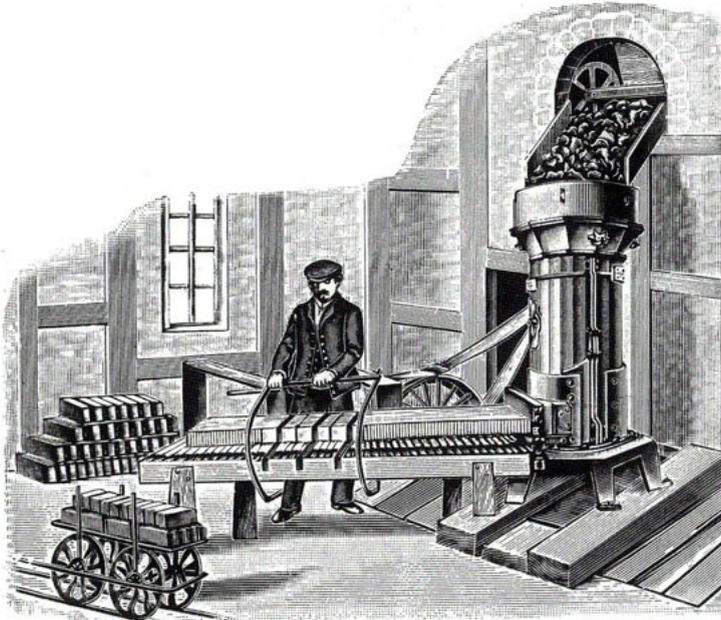


Fig. 12. Älteste Ziegelmaschine von C. Schlickeysen.

maschine, rohen Ton jeder Steifigkeit selbsttätig nachzuziehen, zu verarbeiten, zu mischen und durch jede Schablone zu pressen, erfüllte und nunmehr das Vorbild aller nach demselben Prinzip gebauten Ziegelpressen wurde.

Die ersten Schneckenpressen von C. Schlickeysen, »Patent-Universalziegelmaschinen« genannt, wurden bis zum Jahre 1859 nach dem soeben beschriebenen Modell angefertigt, sie preßten einen Strang steifen Tones heraus, der unmittelbar vor der Öffnung durch vorgespannte Drähte in vier hoch-

kantig nebeneinander laufende Stränge von Ziegelstärke geteilt wurde.

Diese Pressen mußten mit Pferden betrieben werden und wurden höchstens $1\frac{1}{2}$ Tausend Ziegel pro Tag durch ein Pferd gepreßt. Dies änderte sich natürlich, als man die Dampfkraft auch in die Ziegelindustrie einführte.

Die erste mit Dampf betriebene Schneckenpresse, welche ebenfalls von C. Schlickeysen in Berlin angefertigt worden ist, befand sich auf dem Dachziegel-Etablissement von C. Schneider in Roßlau a. Elbe, wohin sie im Jahre 1858 geliefert worden ist.

Die »Leipziger Illustrierte Zeitung«, welche in Nr. 803 vom 20. November 1858 eine Abbildung dieser Presse brachte, schrieb dazu: »Diese Presse, von einer Dampfmaschine betrieben, erhält die Mitteilung der Bewegung von unten durch ein mit Bohlen bedecktes Vorgelege. Das meist nicht überwinterte Material wird ohne irgendeine Vorarbeit in die Maschine geworfen und erleidet in derselben eine so vollständige Umwandlung, daß es in der Tat Vergnügen macht, diese in losen Brocken oben einfallende Erde unten in scharfkantigen glatten Strängen feiner Tonmasse ununterbrochen hervorquellen zu sehen, ohne an der Presse die dieses bewirkende Bewegung wahrnehmen zu können. Die Stränge werden durch den daneben stehenden Mann mittels einer Schneidevorrichtung in gleich große Ziegelstücke zerteilt, letztere mittels kleiner Wagen auf einer durch alle Schuppen gehenden Bahn fortgeschafft und in langen Haufen auf die Erde übereinander gestellt, von wo sie in den Ofen kommen. Die Maschine liefert täglich 8000—16000 Ziegel bester Qualität.«

Die vorstehend wiedergegebene naive Beschreibung der Presse läßt erkennen, wie neu einerseits diese Art der Ziegelfabrikation war und wie gering andererseits noch die Ansprüche, die an die Presse in bezug auf Qualität und Quantität der hergestellten Steine gestellt wurden.

In Otto Bock's »Die Ziegelfabrikation« findet man ebenfalls einen Hinweis auf die Schlickeysenschen Erfindungen, welcher sich mit den älteren Ausführungen Dümmlers deckt.

Zwei Modellmaschinen, deren eine das Modell der ersten Dampfziegelpresse ist, welche im Jahre 1858 auf der ehemaligen Herzoglichen Dampfziegelei in Roßlau a. d. Elbe in Betrieb gesetzt wurde, haben im Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und der Technik in München zu Ehren des Altmeisters Schlickeysen Aufnahme gefunden.

Die grundlegende Erfindung der Schraubenschnecke für plastische Körper ist bei den verschiedensten Messerkonstruktionen vorbildlich geblieben und noch heute für den Ziegelmaschinenbau maßgebend. Die Messer führen die Gestalt von Schraubensegmenten und sind Teile einer sogenannten archimedischen Schraube, welche $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ des Kreisumfanges umfassen. Die Beschaffenheit der Tone, insbesondere die der schädlichen Beimengungen derselben, hat auch bei den Maschinenkonstruktoren grundverschiedene Auffassungen gezeitigt. Nachdem die Ziegelmaschine nach Pantzer's praktischem Handbuch im Jahre 1908 bereits 50 Jahre zu den bedeutendsten Werken der Technik zählte, hat ihr Bau im Laufe der Zeit auch große Wandlungen durchgemacht. Man wird heute mit Recht von einer konstruktiven Vielseitigkeit der Ziegeleimaschinen sprechen können. Ruhelos hat die Maschinentchnik die Vervollkommnung der Ziegelmaschine angestrebt, und sie wird nicht müde werden, auf dem einmal beschrittenen Wege auszuharren. Schon heute wird man die Verwendung von Arbeitsmaschinen im Ziegeleibetriebe als durchaus vorteilhaft anerkennen und sich mit dem Gedanken vertraut machen müssen, daß es den Konstrukteuren von Ziegeleimaschinen beschieden sein wird, auch fernerhin Erfolge zu ernten. Die technischen Erklärungen einer großen Anzahl von Maschinen, wie solche an anderer Stelle unseres Leitfadens findbar sind, bestätigen dies.

Die richtige Auswahl der Maschinen

hat gewisse Vorsichtsmaßregeln bei der Beurteilung des Materials und der örtlichen Verhältnisse zur Voraussetzung. Sind diese, wie beispielsweise die Mächtigkeit des Tonlagers, die Qualität des Tonmaterials und die Bedürfnisfrage für die etwa beabsichtigten Fabrikate, geklärt und befürwortet das Ergebnis eine maschinelle Ziegeleianlage, so empfiehlt es sich, bei der Werkverdingung recht vorsichtig zu sein. Will man nun eine der zahlreichen und größtenteils bestrenommierten Maschinenfabriken mit der Lieferung einer Anlage betrauen, so unterlasse man nicht, den Rat derselben zu hören. Es ist dies auch schon deshalb recht und billig, weil die Lieferantin für die Güte des Materials, für sachgemäße Konstruktion und endlich für die Leistung gewisse Garantien zu übernehmen pflegt. Die ausführende Fabrik muß hinreichend darüber informiert werden, wie der zur Verarbeitung kommende Ton beschaffen, ob er fett oder mager, ob er gleichmäßig oder knotig, ob er weich oder fest ist und wann er gegraben wird. Sie muß auch wissen, ob in dem Tone Steine, besonders Kalksteine, vorkommen, eventuell was für Steine, bis zu welcher Größe und wie viel etwa im Einheitsmaß (Kubikmeter, Kubikyard, Kubikfuß). Es hat Interesse für die Fabrik, zu erfahren, ob der Ton frisch gegraben oder überwintert verarbeitet werden soll und wie weit die Tongrube vom Maschinenhause entfernt ist. Der Fabrik wird auch bekannt zu geben sein, ob der Ton in der Grube selbst oder neben dem Maschinenhause gelagert wird. Es empfiehlt sich in jedem Falle, der Maschinenfabrik eine Probe von dem betreffenden Tone einzusenden, welcher maschinell verarbeitet werden soll, und zwar genügt zur allgemeinen Beurteilung das in einem Zigarrenkistchen unterzubringende Quantum Durchschnittston unter Beifügung der aus etwa einem Kubikfuß Ton nach Möglichkeit herausgelesenen Steine und sonstigen Verunreinigungen. Dagegen ist zur Anfertigung von Probeziegeln so viel Ton erforderlich, als er etwa dem Inhalt von 3 Zementtonnen entspricht. Zur Abgabe eines brauchbaren Projekts ist der Fabrik auch Mitteilung darüber zu

machen, ob schon eine Betriebskraft vorhanden ist, was für eine und in welcher Pferdestärke. Man wird die Fabrik auch darüber aufklären müssen, ob gewöhnliche Ziegelsteine, Dachsteine, Biberschwänze, Strangfalzziegel, Platten oder was sonst für Ziegelfabrikate maschinell hergestellt werden sollen; wieviel von jeder dieser verschiedenen Steinsorten etwa täglich oder in einer Woche oder in einer Kampagne anzufertigen und wie groß die einzelnen Steine im gebrannten Zustande sind. Man wird auch gut tun, der Fabrik die Art des Trocknens der Steine bekanntzugeben. Sie wird wissen müssen, ob das Trocknen in bedeckten, aber seitlich offenen Schuppen zu ebener Erde oder in Gerüsten im Ofenhaus oberhalb des Ringofens geschieht, ob auf eine künstliche, auch im Winter zu betreibende Trockenanlage verzichtet werden soll oder auch im Winter Steine gefertigt und getrocknet werden müssen. Endlich wird auch die Frage, wie der Baugrund beschaffen ist und in welcher Tiefe man auf Grundwasser stößt, zu beantworten sein. Je sorgfältiger und gewissenhafter alle diese Punkte zwischen der Auftraggeberin und der Lieferantin geklärt werden, um so billiger und rentabler kann die Anlage werden.

Die Einsendung der Tonproben ist besonders wichtig, denn die Beschaffenheit des Tones bleibt in jedem Einzelfalle für die richtige Auswahl der Maschinen von entscheidendem Einflusse. Während beispielsweise in vielen Fällen bei reinem milden Ton schon eine Ziegelpresse mit zwei Riffelwalzen ohne jedwede Vorbereitungsmaschine genügt, um pro Tag 10000 innerlich und äußerlich gute Voll-, Hohl- und Dachziegel etc. anzufertigen, können bei knotigen, fetten, stein- und mergelhaltigen, oftmals auch Sandzusatz erfordernden Tonen je nach Umständen eine, mehrere oder eine ganze Anzahl Vorbereitungsmaschinen notwendig werden, um die gleichen qualitativen und quantitativen Leistungen zu erzielen. Diese Vorbereitungsmaschinen sind Kollergänge, Walzwerke zum Zerbrechen und Feinwalzen, Tonmühlen, Vormischer, Elevatoren, Tonaufzüge und dergleichen mehr. Zu ihnen gesellen sich besondere Tonreinigungsmaschinen, deren Konstruktion den gegebenen Verhältnissen angepaßt

werden müßte. Die Anschaffung derartiger Vorbereitungs-
maschinen übt jedoch einen wesentlichen Einfluß aus auf
die Raum- und Kraftverhältnisse, sowie auf die Anlage- und
Betriebskosten. Es muß somit entschieden davon abgeraten
werden, unnötige Vorbereitungsmaschinen zu installieren.
Hiernach ist es logisch und einleuchtend, daß die Einsendung
der Tonmaterialien eine sichere Gewähr dafür bietet, welche
Ziegeleimaschinen die zweckentsprechendsten sind, da der
Lieferant nur nach Prüfung des Materials zuverlässig über
dasselbe zu urteilen vermag. Daß der Lieferant diese Prüfung
nicht nur durch Homogenisierung des Tones auf maschinellm
Wege vorzunehmen gedenkt, sondern auch das Resultat der
Brennproben mitsprechen lassen wird, dürfte begreiflich er-
scheinen. Das Bestreben einiger Maschinenfabriken richtet
sich, wie schon anderweitig erwähnt, auf praktische Versuche
in der Formgebung und im Brennen der Fabrikate mittels
zweckdienlich dazu aufgestellter Öfen.

Gegenüber der großen Anzahl von Ziegeleimaschinen-
fabriken des In- und Auslandes und den vielen Sorten von
Maschinen, welche von jeder einzelnen Fabrik auf den Markt
gebracht werden, wird die Auswahl dem Reflektanten vielfach
recht schwer. Wenn auch die Anschaffungskosten einer Ma-
schinenanlage zu den erheblich größeren Kosten einer Ring-
ofenanlage in keinem annähernden Verhältnisse stehen, so
wird doch die Frage häufiger erörtert, welches die billigste
Ziegelmaschine ist, als jene, welche für die beste Maschine
angesehen werden kann.

Welche Ziegelmaschine ist nun die billigste? So einfach
die Frage erscheint, so wird sie doch von verschiedenen
Seiten falsch beurteilt. Nach Pantzer's praktischem Hand-
buch ist nicht der Ankaufswert maßgebend, sondern der Er-
folg einer Ziegelmaschine in qualitativer und quantitativer
Produktion bei niedrigen Betriebskosten. Dieser letztere er-
möglicht die unbestreitbare Feststellung eines Vergleiches.
Man hört hin und wieder wohl die Bemerkung: »Diese Ma-
schinen sind teurer als die anderen, obgleich sie keinesfalls
schwerer sind denn jene!« Die Zugrundelegung des Gewichts
läßt jedenfalls eine falsche Beurteilung des Wertes erkennen,

und der Käufer kann mithin nie genug darauf aufmerksam gemacht werden, daß die unnötige Vergeudung des Materialgewichts eine Garantie für die dauernde gute Leistung in keiner Weise bietet! — Eine künstliche, auf die Güte der Maschine ohne Einfluß bleibende Gewichtssteigerung ist schon denkbar, wenn beispielsweise die gußeiserne Grundplatte oder andere für die Haltbarkeit der Maschine unwesentliche Teile schwerer gestaltet werden, als dies konstruktiv nötig ist, was aus Gründen der erheblichen Mehrkosten an Fracht und Zoll, welche bei Exportgeschäften empfindlich nachwirken, vermieden werden muß. Ebenso verwerflich ist die unsachgemäße Verstärkung der arbeitenden Teile, weil sie von unausbleiblichen Folgen, wie schwerer Gangart, geringer Leistung und minderwertigen Produkten begleitet sind.

Die Ziegelmaschine kann infolge der während ihrer Erfindung, also in einem Zeitraum von mehr denn 50 Jahren, gemachten Verbesserungen in allen ihren Einzelteilen so vollkommen sein, daß man ihre solide Konstruktion und die betriebstechnische Zuverlässigkeit betonen darf. Sie muß geringe Ansprüche an die Betriebskraft stellen und die Eigenart ihres Baues so vorteilhaft durchdacht sein, daß sie in der Anordnung der einzelnen Teile eine Betriebsvorsicht erkennen läßt. Bleibt durch irgendeinen Zufall der Bruch eines ihrer Teile unvermeidlich, so darf immer nur ein solcher Teil in Frage kommen, welcher mit geringen Unkosten und ohne längere Betriebsstörung leicht ausgewechselt werden kann. Umfangreiche Versuche mit den verschiedensten Messern haben es als wirtschaftlich richtig erkennen lassen, die Messerformen grundverschieden zu gestalten, die Reihenfolge der Messer und die Messerstellung auf der Welle jedoch den in jedem Einzelfalle gegebenen Verhältnissen anzupassen, da die Wirkungsweise der Messer selbst, gewissermaßen als die Seele der Maschine, von der Verschiedenartigkeit des zur Verarbeitung kommenden Tones abhängig ist. Auf diese Weise wird neben der leichten Gangart der Ziegelmaschine (Fig. 13) eine intensive Verarbeitung und Homogenisierung des Tones sowie eine hohe und gleichmäßige Produktion gewährleistet, ein Faktor, welcher nicht unterschätzt werden darf.

Die den einzelnen Pressensystemen besonders eigene Anordnung von Riffelwalzen gewährt ein vorzügliches Einziehen des Tones in den Pressenmischzylinder.

Die Walzen selbst müssen aus Coquillenhartguß bestehen und die Bauart großen Walzwerken nachgebildet sein. Die beiden Walzenlager einer Seite sind mit durchgehenden Bolzen verbunden, so daß ein Bruch des mittleren gußeisernen Zwischenstückes nicht eintreten kann. Zwischen den genannten Walzen und dem eigentlichen Preßzylinder findet eine innige Mischung des Tones statt, welche dadurch erreicht wird, daß die Walzen etwas mehr Material in den genannten Zylinder einziehen möchten, als dieser herausbefördern kann.

Als weitere Vorzüge einer guten Ziegelmaschine erkennt man das Vorhandensein äußerst langer Bronzeshalen an sämtlichen Hauptlagern, von Sicherheitsriemenscheiben zur Verminderung der drohenden Bruchgefahr bei mangelnder Beaufsichtigung des Maschinenbetriebes und

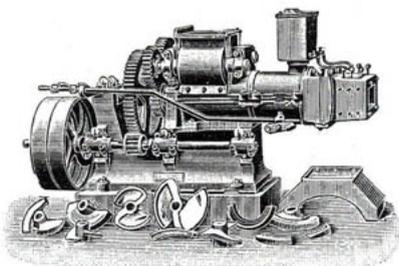


Fig. 13. Normale Ziegelmaschine.

das Belegen der Mischmesser und Schnecken mit auswechselbaren Hartgußrändern. Der Preßrumpf muß möglichst mit 6 mm starkem Stahlblech bekleidet sein, Messerwelle und Vorgelegewelle müssen aus Stahl bestehen und sämtliche Zahnräder, mit Ausnahme des großen Stirnrades, aus Stahlguß. Bei sämtlichen Preßmundstücken, deren Länge je nach dem in Frage kommenden Material eingerichtet wird, sollte Messingschuppenbewässerung vorgesehen sein.

Nach dem Vorhingesagten lassen sich die Vorteile einer guten Ziegelmaschine kurz dahin zusammenfassen:

1. Kraftersparnis und Minderausgabe an Brennmaterial für die Krafterzeugung;
2. die Eigenart der Messerformen und die vorteilhafte Messerstellung, welche ein gleichmäßiges, intensives Verarbeiten und Homogenisieren des Tones sichern;

3. der billige Preis eventuell erforderlich werdender Ersatzteile;
4. die durch einfache und bewährte Konstruktion leicht zu bewirkende Auswechslung derselben;
5. der unverkennbare Gewinn, welcher nicht nur durch die bedeutende Mehrleistung allein, sondern auch dadurch erzielt wird, daß die besseren Ziegelfabrikate höher im Preise stehen.

Die billigste Ziegelmaschine ist also nicht diejenige, welche sich trotz der auffallenden Schwere ihres Eigengewichtes durch einen anscheinend niedrigen Anschaffungspreis auszeichnet, sondern eine solche, welche bei geringen Betriebs- und Reparaturkosten eine gleichmäßig gute, dauerhafte und daher preiswerte Ware auf den Markt bringt. Dies Ziel kann aber nur unter Nutzbarmachung langjähriger, praktischer Erfahrungen erreicht werden, welche von den Maschinenfabrikanten als wertvolles Geschäftsgeheimnis gehütet, in diesem Werke jedoch zur allgemeinen Belehrung preisgegeben werden.

Winke für die Inbetriebsetzung neuer oder reparierter Maschinen

sind folgende:

1. Nach beendeter Montage soll man zunächst jede Maschine durch ihre Riemenscheiben mit Handkraft in Drehung versetzen, und zwar so lange, bis man sich überzeugt hat, daß alle Wellen und Räder sich gleichmäßig und ohne wechselnde Kraftanstrengung ganz herumdrehen lassen.
2. Nun kann man die Riemen aufziehen und die Maschinen, ohne Ton aufzugeben, so lange (mindestens eine Stunde) leerlaufen lassen, bis man sich überzeugt hat, daß die Lager sich gut schmieren und nicht warmlaufen und sich die Räder ohne Stöße ruhig drehen.
3. Darauf erst ist Ton aufzugeben, bei Ziegelpressen aber zunächst noch keine Preßform vorzuschrauben,