



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

**Bock, Otto**

**Berlin, 1905**

Nutzen der Ziegelindustrie für den Landwirt. - Das Auffinden der Rohmaterialien. - Das Bohren. - Das Schürfen. - Die Untersuchung der Tone. - Schädliche Beimengungen. - Herstellung von Proben. - ...

---

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

## I. Die Vorbedingungen.

Nutzen der Ziegelindustrie für den Landwirt. — Das Auffinden der Rohmaterialien. — Das Bohren. — Das Schürfen. — Die Untersuchung der Tone. — Schädliche Beimengungen. — Herstellung von Proben. — Wasserbedarf und Bodenfeuchtigkeit. — Die Lage der Ziegelei.

Die Ziegelindustrie bringt besonders dem Landwirt in mehr als einer Hinsicht großen Nutzen; sie ist ein Erwerbszweig, der von Jahr zu Jahr immer größere Bedeutung und Ausbreitung gewinnt. Mit dem steigenden Bedarf ihrer Erzeugnisse haben die Fortschritte der Ziegeltechnik gleichen Schritt gehalten. Verbesserungen, die in den letzten Jahrzehnten an Brennösen vorgenommen worden sind, haben den Brennmaterialverbrauch auf ein Drittel des früheren herabgesetzt, die Maschinen sind billiger und besser geworden, und durch die neueren Trockenvorrichtungen hat man alle schädlichen Einflüsse der wechselnden Witterung beim Trocknen überwunden. Das Holz ist fast überall so hoch im Werte gestiegen, daß seine Verwendung als Brennstoff für Ziegelöfen im allgemeinen aufgegeben worden ist, wodurch gleichzeitig das leichtsinnige Ausrotten der Wälder zu diesem Zwecke aufgehört hat. Die immer mehr zunehmende Ausdehnung des Eisenbahnnetzes erleichtert auf weite Entfernungen den Kohlenbezug und gleichzeitig den Absatz von Ziegeleierzeugnissen. Die Strohdächer sind baupolizeilich verboten und müssen durch Ziegeldächer ersetzt werden; der Massivbau für Wohnhäuser und Wirtschaftsgebäude wird nicht allein von den besser gestellten Gutsbesitzern bevorzugt, sondern auch der weniger Bemittelte findet es vorteilhafter, Fachwerkbauten zu vermeiden. Auf dem platten Lande entstehen Fabrikanlagen, die ungezählte Millionen gebrannter Ziegelsteine erfordern. Durch alle diese Faktoren steigt der Absatz und verringern sich die Herstellungskosten, so daß der pekuniäre Erfolg einer Ziegeleianlage, trotz des billigeren Verkaufspreises der Waren, heute als ein bedeutend günstigerer zu bezeichnen ist als der irgend eines anderen ländlichen Industriezweiges. Spiritusbrennereien, Zucker- und Stärkefabriken sind den wechselnden Konjunkturen weit mehr unterworfen und bringen selbst in guten Jahren keinen so großen Gewinn mehr wie

eine gut eingerichtete Ziegelei; und zwar macht sich nicht allein eine in großem Maßstabe, sondern auch eine in bescheidener Ausdehnung angelegte Ziegelei reichlich bezahlt.

Dem Landwirte stehen oft monatelang Arbeitskräfte und Fuhrwerk billig zur Verfügung, die er in der Ziegelei verwenden kann. Bei flacher Ablagerung der Tone läßt sich ferner durch Abtragen der undurchlässigen Schichten die Bonität der Äcker verbessern, während zugleich die Ländereien geebnet werden.

Brauchbare Ton- oder Lehmarten finden sich fast überall in Deutschland vor; natürlich hängt vor allem der Erfolg einer Ziegelei von der Güte dieser Rohmaterialien ab. Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß der Landwirt, welcher eine solche anlegen will, sich zunächst davon überzeugt, ob ihm brauchbare Ton- oder Lehmarten zur Verfügung stehen.

Die Benennung der zur Ziegelfabrikation brauchbaren Rohmaterialien ist je nach den einzelnen Gegenden Deutschlands eine sehr verschiedene. Am häufigsten kommt die Bezeichnung Lehm oder Ton vor. Unter ersterem versteht man im allgemeinen eine magere, gelbliche, wasserdurchlässige, unter letzterem eine fette, bläuliche und nicht wasserdurchlässige Ablagerung. Jedoch findet man auch fette, gelbliche Tonarten und ganz magere, bläuliche Lehme, so daß diese Charakterisierung der gewöhnlichen Rohmaterialien nicht ganz stichhaltig ist. Auch Namen, wie Letten, Schluff, Töpferton, Ziegelerde, Leimen usw. sind gebräuchlich.

Der Einfachheit wegen werde ich mich immer nur des Wortes Ton bedienen und darunter im allgemeinen alle zur Ziegelfabrikation brauchbaren Rohmaterialien verstehen. Die Tone sind durch Verwitterung und natürliche Schlammung aus feldspatigen Gesteinen entstanden und bestehen im wesentlichen aus kiesel-saurer Tonerde mit wechselnden Beimengungen von Quarzsand, kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd. Sie kommen in den verschiedensten Färbungen vor, vom reinsten Weiß bis zum Gelb, Rot, Braun, Grau und Schwarz. Je nach der Menge der in ihnen enthaltenen sandigen Bestandteile und dem Grade ihrer Plastizität bezeichnet man sie als fett oder mager. Trockner Ton klebt an der Zunge und saugt, mit Wasser übergossen, dasselbe ein, wodurch er die für die Verarbeitung erforderliche Bindsamkeit bekommt.

Durch Wegeinschnitte, ausgeführte Drainagen und Gräben, ja stellenweise schon durch das Pflügen wird man annähernd bestimmen können, wo eingehendere Nachforschungen nach Ton anzustellen sind; außerdem hat man durch Bauausführungen, Brunnen und Wasserläufe oft Gelegenheit, die tieferen Schichten des Bodens kennen zu lernen. Sollten die Tone unter einer Decke von Humus oder Sand

vorkommen, so deuten gewisse Pflanzenarten, als Huflattich, Tausendgüldenkraut usw., wie auch das Stehenbleiben von Regenwasser darauf hin, daß undurchlässiger Untergrund, also in den meisten Fällen Ton, vorhanden ist.

Die einfachste und schnellste Untersuchung der Bodenverhältnisse bis zu einer Tiefe von 2 m geschieht mit kleinen, aus Stahl gefertigten Handbohrern, wie sie bei den geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten im norddeutschen Flachlande zur Anwendung gekommen sind. Diese Bohrer — besser Sonden genannt, da eine drehende Bewegung bei ihnen nicht stattfindet — werden mittels eines Hammers ins Erdreich hineingetrieben und mit der Hand wieder herausgezogen. Sie sind rund und nur auf einer Seite mit einer Rille versehen, in welcher so viel Material zurückbleibt, daß man sich von der Beschaffenheit des durchstochenen Erdreichs überzeugen kann. Auf diese Weise läßt sich bei nicht zu hartem Boden in wenigen Minuten ein 2 m tiefes Loch treiben.

Sind tiefere Bohrarbeiten nötig, oder will man sich von der Mächtigkeit eines größeren Tonlagers überzeugen, so muß man sich der Löffelbohrer bedienen, wie solche in Bergwerken zur Anwendung kommen. Diese Bohrer werden durch Drehung in die Erde gebracht und sind am oberen Ende mit einem Querholz versehen, mittels dessen das Drehen geschieht. Einen je kleineren Durchmesser der Bohrlöffel hat, desto leichter und schneller geschieht das Bohren. Bis zu 10 m Tiefe genügt bei günstigem Boden schon ein Bohrlöffel von 25 mm Durchmesser. Je nach der Tiefe des Bohrloches werden Verlängerungsstücke an den Bohrer geschraubt. Sollte der Boden sehr trocken und dadurch das Bohren zu schwierig sein, so muß man in das Bohrloch etwas Wasser eingießen. Der Löffel enthält bei jedesmaligem Herausnehmen so viel Material von der tiefsten Stelle des Bohrloches, daß man durch reihenweises Einlegen der einzelnen Bohrproben in längliche Kästen oder durch Aufbewahren derselben in geeigneten Gläsern sich ein vollständiges, zum Aufbewahren geeignetes Bild der Tonfelder verschaffen kann. Die Kästen sind zu diesem Zwecke durch schwache Zwischenwände in kleine Räume von je etwa 5 cm in jeder Richtung geteilt. Am besten gibt man den Kästen so viele Räume, als man Meter tief bohren will, und legt in den ersten Raum eine reine Probe aus dem ersten Meter, in den zweiten eine solche aus dem zweiten usw. Die Kästen werden nummeriert und die entsprechenden Nummern auf einer Bohrkarte, die für diese Zwecke speziell angelegt wird, eingetragen.

Ist auf diese Weise anscheinend brauchbares Material gefunden, so schreitet man zur genaueren Feststellung der Güte desselben.

Die zuverlässigsten Proben und zugleich die beste Übersicht über

die einzelnen Ablagerungen erhält man jedoch durch das allerdings teure Auswerfen von Schürflöchern, denen man eine Länge von etwa 2 m und eine Breite von 1 m gibt. Bei dieser Größe der Schürflöcher läßt sich der Ton bis zu einer Tiefe von 3 m leicht auswerfen, wogegen man bei größerer Tiefe nur nötig hat, die Länge des Schürfloches entsprechend zu vergrößern und absatzweise tiefer zu arbeiten. Daß man zum Schutze der Arbeiter von Anfang an das Schürfloch genügend absteifen muß, um ein Einstürzen der Wände zu verhüten, ist selbstverständlich.

Schon durch Befühlen und Besichtigen der ausgegrabenen Proben läßt sich bei etwas Übung die Brauchbarkeit des Tones ungefähr feststellen. Vor allem kann man durch Befühlen prüfen, ob derselbe fett oder mager ist, d. h. ob er sich im angefeuchteten Zustande mit den Fingern leicht rollen oder biegen läßt, also plastisch ist, oder ob er so kurz und spröde ist, daß er wegen Mangel an Zusammenhang zerbröckelt. Durch die Besichtigung kann man die Reinheit des Materials beurteilen; man hat hierbei sein Augenmerk darauf zu richten, ob Kalkstücke vorhanden sind oder nicht. Findet man verdächtige Knoten oder Steinchen, so muß man durch Einlegen derselben in verdünnte Salzsäure sich überzeugen, ob man es mit Kalk, der gefährlichsten Beimengung des Tones, zu tun hat oder mit unschädlichen Steinen, wie Quarz, Kiesel u. a. Findet ein kräftiges Brausen, Aufschäumen des Steinchens in der Salzsäure und ein allmähliches Verzehren desselben durch das letztere statt, so ist es als Kalk erkannt. Finden sich solche Kalkstückchen in größerer Menge vor, so tut man am besten, von Verwendung solcher Rohmaterialien gänzlich abzusehen und nach reineren Ablagerungen zu suchen. Nur im äußersten Falle, wenn gar keine besseren Tone zu finden sind, sollte man zur Verwendung der mit Kalkstücken vermengten greifen.

Glaubt man brauchbare Tone gefunden zu haben, dann ist es notwendig, Probeziegel anzufertigen und in einem beliebigen Ziegelofen mitbrennen zu lassen. Falls die Ziegelei für Handbetrieb errichtet werden soll, müssen auch die Probeziegel durch Handstrich hergestellt werden. Dadurch, daß man dieselben teils im Freien, teils in geschlossenen Räumen trocknen läßt, hat man Gelegenheit, zu beobachten, wie sie sich während des Trocknens verhalten. Schwinden sie stark, d. h. verlieren sie während des Trocknens mehr als 6% ihrer Länge, so ist dies ein Zeichen, daß der Ton sehr fett ist, und man ist gezwungen, sich auch nach einem brauchbaren Magerungsmittel umzusehen. Kalkfreier Sand oder magere Lehmarten leisten hierbei die besten Dienste. Sollten anderseits die Ziegel nur geringe Schwindung ergeben, dann deutet dies darauf hin, daß das Material mager ist, und man hat in diesem Falle, besonders wenn

bessere Fabrikate hergestellt werden sollen, entweder fettere Tonsorten beizumischen oder zum Schlämmen eines Teils des Rohmaterials seine Zuflucht zu nehmen.

Wenn beabsichtigt wird, die Ziegel durch Maschinen zu erzeugen, so müssen die Probeziegel ebenfalls durch Maschinen hergestellt werden. Falls keine solchen vorhanden sind, ist es notwendig,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  cbm Rohmaterial an eine Spezialfabrik für Ziegelpressen zu senden und dort die Probeziegel anfertigen zu lassen. Sollte sich kein Ziegelofen in der Nähe befinden, dann sind fast alle Ofenkonstrukteure in der Lage, das Brennen der Probeziegel zu besorgen.

Für bessere Waren, sowie für größere Anlagen, die den Charakter einer Verkaufsziegelei annehmen sollen, empfiehlt es sich, von einem hierauf eingerichteten Laboratorium ein Gutachten über die Brauchbarkeit der aufgefundenen Rohmaterialien einzuziehen.

Über die Anforderungen, welche an einen guten Ziegelton zu stellen sind, und über die Art und Weise der Ermittlung, ob die Tone denselben genügen, läßt sich das „Chemische Laboratorium für Tonindustrie, Professor Dr. H. Seger und E. Cramer“, Berlin NW. 5, Kruppstraße 6, wie folgt aus:

Ein guter Ziegelton soll bei sachgemäßer Verarbeitung wetterfeste Ziegel ergeben. Die natürliche Färbung und das äußere Ansehen eines Tones sind für dessen Güte nur von geringem Belang, da aus denselben kein sicherer Schluß auf seine Verwertbarkeit zu ziehen ist.

Ein guter zur Ziegelfabrikation geeigneter Ton soll frei von körnigen Beimengungen sein und in genügend angefeuchtetem Zustande eine so große Bildsamkeit besitzen, daß aus der weichen Masse Ziegel mit scharfen Kanten geformt werden können, welche beim langsamen Trocknen keine Risse zeigen oder sich verziehen dürfen. Nach dem Brennen sollen die Ziegel geradkantig sein, einen guten Klang haben und keine zu große Porosität besitzen.

Enthält der Ton grobe Beimengungen, so ist er trotzdem noch vielfach als Ziegelmaterial verwendbar; doch ist dann erst durch eine nähere Prüfung festzustellen, ob die Beimengungen schädlich wirken und vor der Verarbeitung beseitigt werden müssen, oder ob ein Zerkleinern derselben genügt, um sie unschädlich zu machen.

Zur Ermittlung der Menge und der Art der groben Beimengungen schlämmt man eine abgewogene Menge einer vorher getrockneten Durchschnittsprobe des Tones. Am zweckmäßigsten geschieht dies durch Aufweichen in warmem oder besser heißem Wasser. Nach längerem Stehen wird die Masse mit einem weichen Borstenpinsel zu Schlamm verrührt und durch ein Sieb von 900 Maschen auf den Quadratcentimeter gegossen, weil erfahrungsgemäß die Teilchen,

welche nicht von diesem Sieb zurückgehalten werden, unschädlich sind. Die auf dem Sieb verbleibenden Körner werden so lange mit frischem Wasser gespült, bis letzteres klar vom Siebe abläuft. Der Rückstand auf dem Siebe und die körnigen Einnengungen werden getrocknet, gewogen und dann hinsichtlich ihrer mineralischen Beschaffenheit näher geprüft. Ergibt die Untersuchung nur die Anwesenheit von Quarz, Feldspat, Granit und Tonschiefer, so ist ein Schlämmen des Tones meist nicht erforderlich, es genügt dann ein Zerkleinern oder Ausschleiden der steinigen Beimengungen durch einen Tonreiniger. Zum Schlämmen muß jedoch geschritten werden, wenn die ausschlämbaren Teile in größeren Mengen vorkommen und dem Ton die Bildsamkeit nehmen.

Wenn im Schlammrückstand kohlenaurer Kalk, Schwefelkies oder Gipskristalle gefunden werden, so ist ein Schlämmen nicht gut zu umgehen, weil diese Stoffe das Aussehen und die Haltbarkeit der gebrannten Waren sehr beeinträchtigen. Kommen die genannten Stoffe ausschließlich in Stücken über Haselnußgröße vor, so genügt es, den Ton durch einen Tonreiniger gehen zu lassen, welcher die groben Stoffe ausfondert.

Bei Vorhandensein von kohlenfaurem Kalk in Stücken oder Körnern ist es erforderlich, zu ermitteln, inwieweit der eingemengte Kalk nach dem Brennen noch löslichfähig ist. Wenn auch kohlenaurer Kalk in feinsten Verteilung für die Ziegelfabrikation nicht schädlich ist, sobald seine Menge 30 % nicht erheblich übersteigt, so übt er, wenn er in größeren Körnern oder Stücken vorkommt, leicht einen zerstörenden Einfluß auf den gebrannten Ziegel aus, vorausgesetzt, daß er nach dem Brennen seine Löslichfähigkeit nicht verloren hat, also totgebrannt ist. Ist letzteres nicht der Fall, so löst sich der Kalk beim Stehen an der Luft unter Vergrößerung seines Volumens allmählich ab, was mit einer solchen Kraft geschieht, daß der gebrannte Ziegel gesprengt wird. Die Löslichfähigkeit der Kalkkörner ist außer von der Höhe der Brenntemperatur auch von der Reinheit der Kalkstücke abhängig.

Um die Löslichfähigkeit der eingemengten Kalkstücke im Ton zu prüfen, wird der Schlammrückstand mit 20 % Ton verformt und nach dem Trocknen bei verschiedenen hohen Temperaturen gebrannt. Die so gewonnenen Probeziegel müssen, damit man die zerstörende Wirkung des Kalkes feststellen kann, in feuchter Atmosphäre aufbewahrt werden. Zeigen dieselben nach 8—14 Tagen keine Veränderung durch Rissigwerden der Ziegel oder durch Absprengen kleiner Teilchen, so ist der Kalk nicht mehr löslichfähig, also unschädlich. In diesem Falle kann von dem Abschlämmen der Kalkstücke abgesehen werden und eine Zerkleinerung der Körner als ausreichend

erachtet werden. Zerfallen jedoch die Proben durch Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Atmosphäre, so muß der Ton geschlämmt werden. Häufig zeigen nur die Ziegel, welche bei niedriger Temperatur gebrannt waren, ein Zerfallen, während die stärker gebrannten keinen Veränderungen unterworfen sind, woraus sich ergibt, daß die Ziegel bei höherer Temperatur gebrannt werden müssen, um wetterbeständig zu werden, da dann der körnige oder stückige Kalk unschädlich geworden ist.

Der zur Ziegelfabrikation taugliche bezw. der von schädlichen Bestandteilen durch Schlämmen oder Zerkleinern befreite Ton soll, mit Wasser aufgeweicht, eine bildsame Masse ergeben, die sich, wie oben bereits bemerkt, zu scharfkantigen Ziegeln verformen läßt. Der Ton, welcher sich auf einer Strangpresse verarbeiten läßt, ist solchem, der dies nicht zuläßt, vorzuziehen. Die frisch geformten Ziegel sollen bei Vermeiden von Luftzug und schneller Wasserverdunstung (Trocknung) sich nicht verziehen, verkrümmen oder rissig werden. Die Schwindung während des Trocknens soll 6% nicht überschreiten; man stellt dieselbe dadurch fest, daß man den frisch geformten Ziegel oder besser die lichte Weite der Form und den getrockneten Ziegel mißt. Der Unterschied der beiden Längen ist die Trockenschwindung. Zeigt ein Ton eine größere Schwindung als 6%, so muß derselbe gemagert werden; die Wahl des Magerungsmittels ist von der größten Bedeutung für die Qualität der Ziegel. Am besten sind solche Materialien, welche durch das Brennen an Volumen weder zu- noch abnehmen; durch Mischen des Tones mit Magerungsmitteln in verschiedenen Verhältnissen und Verarbeiten der Mischung ist die passendste Mischung festzustellen. Die Magerung darf natürlich nicht so weit gehen, daß die Formbarkeit dadurch beeinträchtigt wird.

Die trockenen, aus Naturton oder aus gemagertem Ton hergestellten Ziegel dürfen durch eine Belastung von 15 kg auf den Quadratcentimeter nicht zerdrückt werden. Ihre Oberfläche soll reinfarbig sein, und die Kanten dürfen keine Verfärbungen zeigen. Treten letztere auf, so sind im Tone lösliche Salze enthalten. Die nähere Untersuchung muß dann ergeben, auf welche Weise sie unschädlich zu machen sind.

Langsam gebrannt, dürfen die trocknen Ziegel nicht zerspringen. Die gebrannten Ziegel sollen einen hellen Klang und eine Druckfestigkeit von mindestens 120 kg für den Quadratcentimeter aufweisen. Die Wasseraufnahmefähigkeit (Porosität) sollte 15% dem Gewichte nach nicht überschreiten, auch die Oberfläche der gebrannten Ziegel muß reinfarbig sein und keine Verfärbungen zeigen. Dieselben lassen sich meist auf lösliche Salze zurückführen; letztere sind schon immer an den trocknen Ziegeln nachweisbar, oft aber für ein

nicht geschultes Auge unsichtbar; an gebrannten Ziegeln sind Verfärbungen viel deutlicher zu erkennen. Die durch Salze verursachten Verfärbungen dürfen aber nicht mit solchen verwechselt werden, welche infolge unsachlichen Brennens (Verschmauchens) entstehen.

Sind die Ziegel nach dem Brennen dumpf klingend, so sind dieselben auch nicht wetterbeständig; der dumpfe Klang rührt daher, daß die Ziegel entweder nicht hart genug gebrannt sind oder daß der Ton einen zu großen Sandgehalt hat, bezw. daß das Magermittel ungeeignet war. Die Schwindung, welche ein Ton während des Trocknens und Brennens erleidet, bezeichnet man als Gesamtschwindung, sie darf 12% nicht übersteigen, wenn sie nicht Fabrikations-schwierigkeiten zur Folge haben soll. Beträgt die Brennschwindung, also die Schwindung, welche der trockne Ziegel durch das Brennen erleidet, über 8%, so verursacht das Brennen Schwierigkeiten. Ein Material mit geringer Schwindung ist einem solchen von starker Schwindung vorzuziehen, wenn die übrigen Anforderungen gleich gut erfüllt werden. Häufig beobachtet man, daß die Ziegel nach dem Brennen nicht geschwunden, sondern gewachsen sind: sie nehmen also im gebrannten Zustande ein größeres Volumen ein als im trocknen. Diese Erscheinung ist gewöhnlich bei solchen Tonen zu beobachten, welche erhebliche Mengen an Sand enthalten. Die Ursache des Wachsens ist auf den Sand zurückzuführen, welchem die Eigenschaft anhaftet, durch Brennen ein größeres Volumen anzunehmen. Das Wachsen der Ziegel beträgt bis zu 2%. Solche Materialien sind trotz des Wachsens während des Brennens meist ein gutes Rohmaterial für Ziegel.

Mitunter besitzt der Ton die unangenehme Eigenschaft, sich beim Brennen aufzublähen. Dieselbe ist in der Regel auf einen hohen Gehalt an kohligem oder bituminöser Substanz im Tone zurückzuführen, welche beim Brennen infolge mangelhaften Luftzutritts in das Innere des Ziegels schwer verbrennt. Daher erscheinen die Ziegel, bei niedriger Temperatur gebrannt, im Innern noch schwarz. Bei weiterer Steigerung der Brenntemperatur entwickeln sich, namentlich wenn noch schwefelsaure Salze mitwirken, erhebliche Mengen von Gasen im Innern der Ziegel. Wenn nun zu dem Zeitpunkte, wo diese Gasentwicklung eintritt, die Oberfläche der Ziegel bereits dicht gebrannt ist, so wird durch die Gase eine schwammige Auf-treibung der Ziegel bewirkt. Diesem Übelstande kann man meist durch eine ausgiebige Magerung des Tones, welche denselben so porös macht, daß die beim Brennen sich entwickelnden Gase entweichen können, mit Erfolg entgegenwirken.

Ton, der zu Ziegeln verformt nach dem Brennen eine glatte Oberfläche zeigt, eine Druckfestigkeit von mindestens 200 kg pro

Quadratcentimeter aufweist und dessen Porosität 4—10 % nicht übersteigt, ist als Verblendsteinmaterial zu betrachten. Die Porosität bestimmt man am einfachsten dadurch, daß man einen Ziegel, gleich nachdem er aus dem Ofen kommt, wiegt und ihn dann 24 Stunden völlig bedeckt unter Wasser liegen läßt. Die Gewichtszunahme gibt die Höhe der Porosität an.

Zu Dach- und Salzziegeln sind Verblendsteinmaterialien meist zu verwenden, wenn sie so bildsam sind, daß sie die gewünschte Form leicht annehmen. Für die Fabrikation von porösen Ziegeln (leichte Deckensteine) ist nur solcher Ton verwendbar, welcher eine so große Plastizität besitzt, daß er eine genügende Menge herausbrennbarer Stoffe zu binden vermag; er muß ferner frei von gröberen Beimengungen sein und keinen zu niedrigen Schmelzpunkt besitzen (etwa Segerkegel 5—10). Für Klinkerfabrikation ist derjenige Ton zu empfehlen, bei welchem die Dichtbrenn- oder Klinkertemperatur und der Schmelzpunkt mindestens 5 Segerkegelnummern auseinanderliegen\*). Steinzeugton muß zwischen den Segerkegeln 1 und 8 dichtbrennen und einen Schmelzpunkt aufweisen, der oberhalb Segerkegel 15 liegt. Porzellan- und Steingutton muß bei Segerkegel 10—15 eine weiße Brennfarbe haben. Feuerfest nennt man die Tone, deren Schmelzpunkt mindestens dem Segerkegel 26 gleichkommt. Gute feuerfeste Tone schmelzen oberhalb des Segerkegels 31, die besseren oberhalb des Segerkegels 33 und die besten erst oberhalb Segerkegel 35.

Außer dem Vorhandensein brauchbarer Rohmaterialien, Tone, Magerungsmittel usw., ist bei jeder Neuanlage einer Ziegelei die leichte Herbeischaffung einer genügenden Menge von Wasser eine Hauptbedingung. Ganz gleichgültig, ob Handstrich oder Maschinenbetrieb: immer sind ziemlich bedeutende Wassermengen zur Ziegelfabrikation erforderlich. Je nach dem Wassergehalt der Tone und der Art ihrer Verarbeitung schwankt der Bedarf zwischen 200 und 500 Liter Wasser pro 1000 Stück Normalziegel. Dieses Quantum erhöht sich noch um ein Bedeutendes, sobald die Tone geschlämmt werden müssen, und steigt in diesem Falle auf das doppelte und dreifache des zu schlammenden Tonquantums. Andererseits muß man sich sehr in acht nehmen, die Anlage auf einer zu tief liegenden, feuchten Stelle zu erbauen, denn der Ofenbetrieb sowohl wie auch die Tongewinnung sind bei zu hohem Wasserstande mit bedeutender Erhöhung der Betriebskosten verknüpft.

Noch eine letzte Rücksicht, die man bei der Wahl einer Baustelle zu nehmen hat, gilt den Abfuhrwegen und der Brennmaterialzufuhr. Die unmittelbare Nähe eines Bahnhofes oder eines schiffbaren Flusses

\*) Näheres über Segerkegel siehe in Kapitel VI.: „Das Brennen.“

ist von größter Bedeutung, einerseits durch die Möglichkeit des direkten Verladens der fertigen Waren, wodurch sowohl die Umladefosten als auch Beschädigungen der Waren wegfallen, andererseits durch die Unnehmlichkeit der direkten Zufuhr von Brennmaterialien bis zur Ziegelei. Sollte hierdurch ein Transport der Rohmaterialien notwendig werden, so ist dies von verhältnismäßig geringem Belang, da derselbe zu jeder Jahreszeit bewerkstelligt werden kann und sich mittels schmalspuriger Bahnen billiger stellt als der Transport des Brennmaterials und der gebrannten Waren auf solchen.

## II. Die Behandlung des Rohmaterials.

Das Graben, Wintern und Sommern des Tones. — Die Wasserhaltung. — Das Sumpfen. — Die Bearbeitung des Tones mittels Traden, Walzwerken und Tonschneidern. — Das Aussondern schädlicher Bestandteile durch Tonreiniger usw. — Das Schlämmen.

Die Güte der gebrannten Ziegelwaren hängt wesentlich von der guten Bearbeitung des Rohmaterials und der dadurch erzielten Homogenität ab. Homogen nennt man den Ton, sobald die fetten und mageren Partikelchen aufs innigste miteinander vermischt sind und die Feuchtigkeit die ganze Masse gleichmäßig durchdrungen und alle löslichen Knoten aufgeweicht hat. Die zur Erzielung dieser Homogenität in Anwendung kommenden Mittel sind verschieden; am häufigsten benutzt man hierfür Maschinen, deren Konstruktion sich nach dem Wassergehalt des Tones, nach der größeren oder geringeren Schwierigkeit, ihn zu bearbeiten, und nach der Produktionsmenge richtet.

Schon beim Graben des Tones kann ein Mischen der verschiedenen Schichten in erwünschtem Verhältnis stattfinden, sobald man die Arbeiter an die verschiedenen Tonablagerungen richtig verteilt. Das Graben des Tones wird gewöhnlich im Herbst und Winter vorgenommen, also nach Einstellung der Arbeit in denjenigen Ziegeleien, die nur für Sommerbetrieb eingerichtet sind. Wenn sich die Tongruben in unmittelbarer Nähe der Ziegelei befinden, dann besteht das Graben nur in einem einfachen Umstechen des Tones. Nach Entfernung des Abraumes gräbt man bei Erschließung eines Tonlagers eine etwa 3 m breite Grube von nicht zu geringer Länge. Bei genügender Mächtigkeit des Tonlagers gibt man dieser Grube eine Tiefe von ebenfalls 3 m und schreitet dann streifenweise mit dem Graben vorwärts, wobei man den Ton in die Grube zurück-