



Dachdeckungen

Koch, Hugo

Darmstadt, 1894

d) Dachsteine aus gebranntem Thon.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77292](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77292)

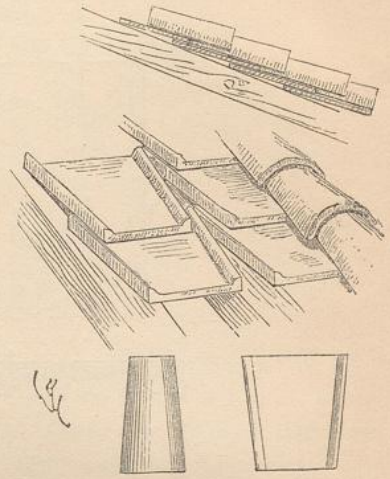
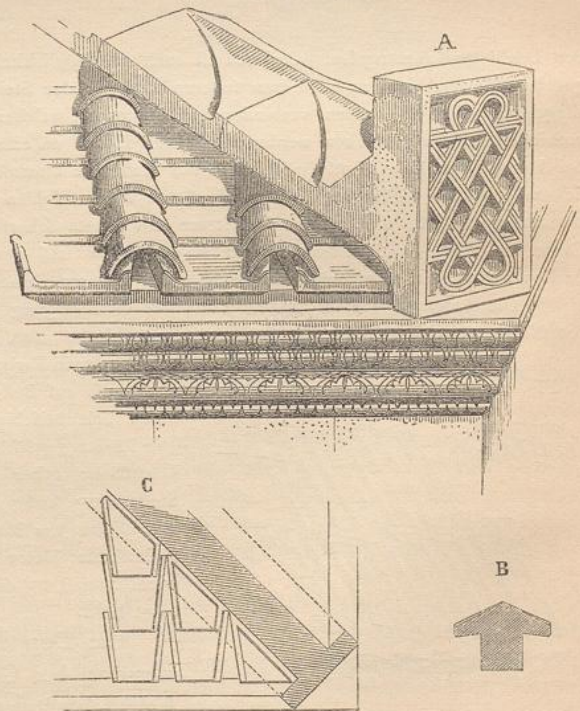
d) Dachsteine aus gebranntem Thon.

98.
Geschicht-
liches.

Die Verwendung der Platten aus gebrannter Erde zum Eindecken der Gebäude hat ein sehr hohes Alter. In Asien bediente man sich derselben schon lange, bevor die Griechen davon zur Bedachung ihrer Tempel Gebrauch machten. Eben so waren die Etrusker, die Lehrmeister der alten Römer im Bauen, wahrscheinlich auf Grund griechischer Ueberlieferung mit diesem Deckmaterial vertraut, welches sich in ähnlicher Form bis heute in Italien erhalten hat. Wo die Römer ihre Spuren in fremden Ländern hinterlassen haben, finden wir Reste ihrer Thonziegel⁵³⁾.

In den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung hatte sich die römische Deckart nach *Viollet-le-Duc*⁵⁴⁾ im südlichen Frankreich erhalten; doch sind die dort vom IV. bis X. Jahrhundert hergestellten Dachziegel leicht von den römischen zu unterscheiden, weil sie plump und schief, ausserdem aber viel kleiner als letztere sind. Erst gegen das XI. Jahrhundert hin wich man in der Provence und im Languedoc von der bisher gebräuchlichen antiken Form ab, gab den mit vorstehenden Rändern versehenen Flachziegeln die Form eines Trapezes, so dass sie sich mit dem schmaleren, unteren Ende in das obere, breitere hineinschieben liessen und sich um etwa ein Drittel überdeckten. Ein Anhängen an Lattung fand nicht statt, zumal die dazu nöthigen Nafen fehlten; sondern die Platten ruhten, wie Fig. 232⁵⁵⁾ zeigt, auf den eng gelegten Sparren auf und stützten sich vermöge ihrer Keilform eine an die andere. Die ziemlich breiten Fugen zwischen zwei Plattenreihen wurden von Hohlsteinen überdeckt ohne Rücksicht auf die wagrechten Stöße der Platten — genug, es entstand die Dachsteinform, welche, wie wir sehen werden, heute noch in Italien gebräuchlich ist.

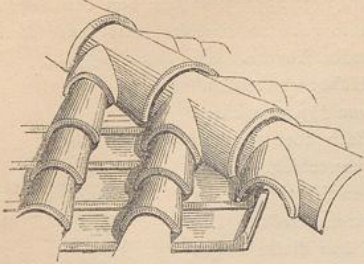
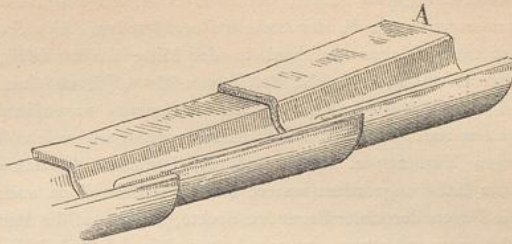
Schwierigkeiten bereiteten bei dieser Eindeckung die Grate. Im XI. und XII. Jahrhundert wußte man denselben dadurch zu begegnen, dass man die Grate mit einer Reihe von T-förmig gearbeiteten Haufsteinen abdeckte, welche sich gegen einen auf dem Gefims aufruhenden, schweren, verzierten Stirnstein stützten (Fig. 233, A bis C⁵⁵⁾) und mit ihren Flanschen die anschließenden, besonders geformten oder einfach zurecht geschlagenen Platten überdeckten. Der große Zwischenraum, der dadurch entstand, dass auch die Decksteine unterfassen mussten, wurde durch Mörtel ausgefüllt. Derartige Gratsteine konnten selbstverständlich nur auf massiver Unterlage, dargestellt durch einen Gurtbogen u. f. w., Verwendung finden; fehlte dieser, so wurden größere Hohlsteine mit Ohren nach Fig. 234⁵⁵⁾ angeordnet, in welcher letztere die angrenzenden Decksteine der Dachflächen sich einschoben. Auch zur Anlage der Dachrinnen wurden, wie Fig. 235⁵⁵⁾ zeigt, derartige Hohlsteine benutzt.

Fig. 232⁵⁵⁾.Fig. 233⁵⁵⁾.

⁵³⁾ Ueber die griechische Deckungsweise siehe Theil II, Band 1, Art. 68, S. 106 (2. Aufl.: Art. 102 u. ff., S. 162 u. ff.) und über die römische Deckungsweise Theil II, Band 2 (Art. 92, S. 117) dieses »Handbuchs«.

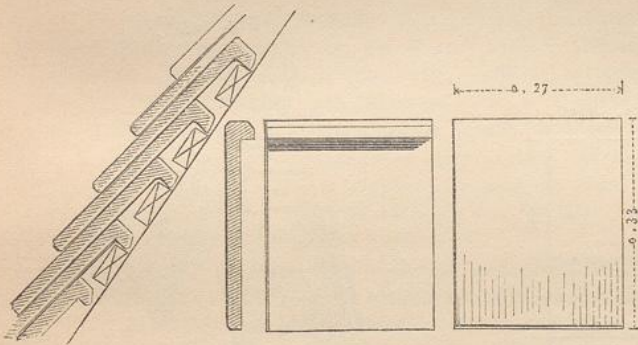
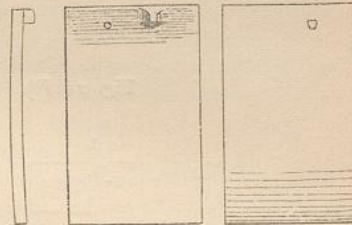
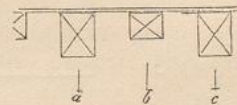
⁵⁴⁾ Siehe dessen: *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Bd. 9. Paris 1868. (S. 322, Artikel: *Tuile*)

⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach ebendaf.

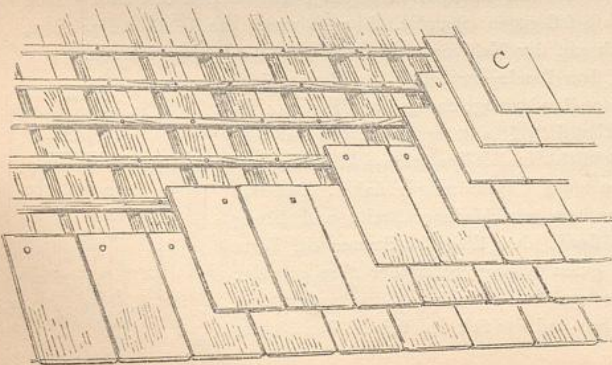
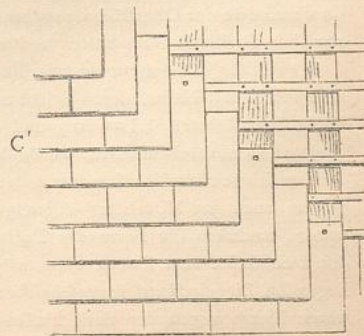
Fig. 234⁵⁵).Fig. 235⁵⁵).

Gegen das Ende des XII. und während des XIII. Jahrhunderts vervollkommnete sich wesentlich die Herstellungsweise der Dachsteine. Dieselben zeigen einen sehr gut durchgearbeiteten Thon, guten Brand und oft eine bedeutende Grösse.

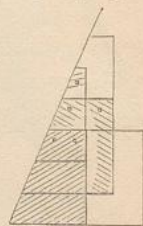
Da sich die römische Deckweise für ein feuchtes, nebeliges Klima wenig eignet, begann man im nördlichen Frankreich Ende des XI. Jahrhunderts grofse, flache Platten von 33 cm Länge, 27 cm Breite

Fig. 236⁵⁵).Fig. 237⁵⁵).Fig. 238⁵⁵).

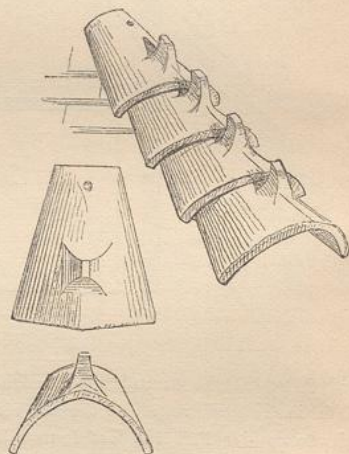
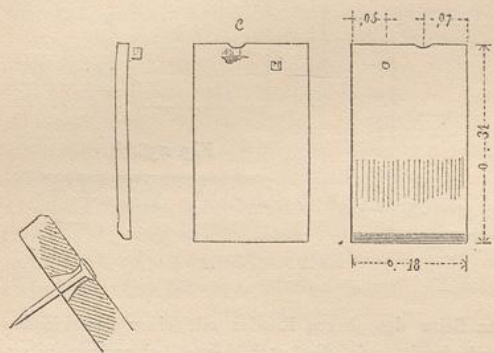
und 22 mm Stärke herzustellen, welche an der unteren Seite des oberen Randes mit einer fortlaufenden Nafe in ganzer Breite des Steines versehen waren und damit, wie dies auch heute bei unseren Biberfchwänzen der Fall ist, auf Latten hingen (Fig. 236⁵⁵). Sie waren hauptsächlich in Burgund und der Landschaft Nivernais während des XII. Jahrhunderts im Gebrauch und wurden später besonders in der Champagne mit größter Sorgfalt angefertigt, wo man deren zwei Sorten, die »gewöhnliche« und den Dachstein »des Grafen Heinrich« kannte.

Fig. 239⁵⁵).Fig. 240⁵⁵).

Die ersteren, deren Alter bis zum XIII. Jahrhundert hinaufreicht, waren bei 35 cm Länge, 21,5 cm Breite und 2,2 cm Stärke, mit einer Nafe und einem Loch versehen (Fig. 237⁵⁵), welche von den Seitenkanten um etwa $\frac{1}{3}$ der Steinbreite abstanden. Die Sparren lagen so nahe an einander, daß jeder Stein auf einen solchen traf und in der Mitte darauf fest genagelt werden konnte. Sie hatten wohl eine gleiche Breite von 11 cm, jedoch eine ungleiche Höhe: abwechselnd 14 und 11 cm (Fig. 238⁵⁵). Auf die Sparren waren in Abständen von 11,5 cm eichene Latten zum Anhängen der Dachsteine genagelt, welche fonach dreifach über einander lagen (Fig. 239 u. 240⁵⁵). Da die Löcher und Nafen der Steine abwechselnd rechts oder links angeordnet waren, mußte das Nagelloch auch der zweiten Schicht, welche die Fugen der tiefer liegenden deckte, immer auf die Mitte eines Sparrens treffen. Die Platten waren etwas convex gekrümmt, so daß sich beim Eindecken sehr dichte Fugen bildeten. Für den Anschluß an die Grate wurden trapezförmige Steine angefertigt (Fig. 241⁵⁵), und noch heute haben die Fabrikanten in der Champagne die Verpflichtung, diese schrägen Dachsteine ohne Preisauflschlag mit zu liefern.

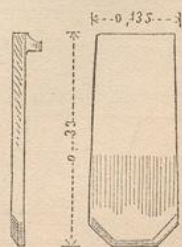
Fig. 241⁵⁵).

Der *Comte Henri*-Dachstein ist mit noch größerer Sorgfalt gearbeitet, als der vorige und nur 31 cm lang, 18 cm breit und 2,2 cm dick (Fig. 242⁵⁵). Der untere Rand ist abgechrägt, um dem Winde möglichst wenig Angriffsfläche zu bieten, und die frei liegende Oberfläche gewöhnlich emaillirt. Auch diese Steine sind mit Nagelloch und Nafe versehen, darüber mit kleinem Ausschnitt, damit der Dachdecker daran die Lage der Nafe erkennen und danach die Stelle bestimmen konnte, wohin der Stein gehört, ohne ihn erst

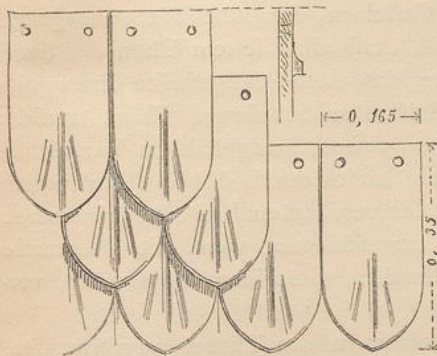
Fig. 243⁵⁵).Fig. 242⁵⁵).

umdrehen zu müssen. Das Nagelloch ist unten breiter, als oben und viereckig, jedenfalls um das Spalten des Steines beim Annageln zu verhindern und demselben eine gewisse freie Bewegung bei Windstößen zu gestatten. Auch die Gratsteine sind bei dieser Deckweise mit besonderer Sorgfalt hergestellt. Sie wurden nach Fig. 243⁵⁵) mit Holz- oder Eisennägeln auf den Gratparren befestigt und stützten sich häufig noch durch eine an der Oberfläche angebrachte Nafe fest gegen einander. Eben so waren die Kehlsteine gefaltet, nur daß sie keine Nafe hatten und natürlich mit der Kehlung nach außen verlegt werden mußten.

In der Champagne und in Burgund, dem Lande der besten Dachsteine, sieht man solche mit Nafen, deren Seiten und untere Ränder abgechrägt sind (Fig. 244⁵⁵). Diese Dachsteinart, 33 cm lang und durchschnittlich 13,5 cm breit, auf der frei bleibenden Oberfläche emaillirt, wurde hauptsächlich für die Eindeckung kegelförmiger Dächer fabricirt und entsprechend der Dachneigung trapezförmig gestaltet. Deshalb gab es auch im Mittelalter derartige Steine von verschiedener Breite und häufig wurde, nachdem die Form des Daches fest stand, dem Ziegelfabrikanten die Form der Dachsteine zum Zweck eines möglichst guten Fugenwechsels der über einander liegenden Ziegelreihen vorgeschrieben. Die vorher besprochenen breiteren Steine waren hierzu wegen der stark klaffenden Fugen und der sich den Windstößen bietenden großen Angriffsfläche ungünstig.

Fig. 244⁵⁵).

In einigen Gegenden des mittleren Frankreich, an den Ufern der Loire, im Nivernais, in Poitou etc. verfertigte man gegen Ende des XII. Jahrhunderts flache Dachsteine in schuppenförmiger Gestalt. Diese Dachsteine, viel schmaler, als die der Champagne und Burgunds, sind bisweilen emaillirt und auf der unbedeckten Oberfläche zur Beförderung des Wasserabflusses mit drei Rinnen versehen (Fig. 245⁵⁵);

Fig. 245⁵⁵.

auch haben sie außer zwei Nagellöchern eine Nafe, mit welcher sie sich gegen den oberen Rand der tiefer liegenden Dachsteinreihe stützen. Die Befestigung geschah auf einer Lattung. In Bezug auf Wetterbeständigkeit standen diese Dachsteine gegenüber denen der Champagne und von Burgund zurück und mußten deshalb erheblich dicker gestaltet werden.

Alle im Vorhergehenden beschriebenen Platten waren auf Sand mit der Hand geformt, mit dem Messer zuge schnitten und gleichmäÙig und vollständig mittels Holzfeuer gebrannt. Die alten Burgunder Dachsteine sind unverwüÙlich und heute noch so wohl erhalten, wie in der Zeit, in welcher sie verlegt wurden. Das Email, besonders das schwarz-braune, so wie die Glafur, welche ihre rothe Farbe hervorhebt, haben allen Witterungseinflüssen getrotzt, weniger das grüne und das gelbe Email.

In den nordöstlichen Provinzen und in Flandern verwandte man seit dem XV. Jahrhundert Dachsteine in Form eines liegenden ∞ , wie sie noch heute in Gebrauch und unter dem Namen »Holländische Dachpfannen« bekannt sind, seit früher Zeit, vielleicht seit dem XIII. Jahrhundert (im südlichen Frankreich) für einfachere Bauten auch Hohlziegel, wie sie ebenfalls noch im Lyonnais, in der Auvergne, in einem Theil von Limoufin, Périgord bis zur Vendée hin angefertigt werden.

Vom Ende des XV. Jahrhunderts bis zu Anfang des jetzigen sank in Frankreich die Dachstein-Industrie, und gerade im letzten Jahrhundert wurden die Ziegel Burgunds und der Champagne dick und im Brande ungleich. Erst seit etwa 1860 hat man sich dort, wie wir später sehen werden, wieder eingehender der Dachstein-Fabrikation angenommen.

In England, wo heute der Schiefer das verbreitetste Deckmaterial ist, benutzte man im Mittelalter neben Holzschindeln Dachsteine der verschiedensten Formen, die sich vielfach denen der damals noch vorhandenen römischen Dachziegel anschlossen. Allein auch Biberchwänze waren schon im Gebrauch, was daraus hervorgeht, daß deren Größe bereits unter der Regierung *Georg's III.* gesetzlich geregelt war.

In Deutschland wurde lange Zeit nur Holz und Stroh als Deckmaterial benutzt. So war selbst die von *Clodwig* erbaute Kathedrale von Straßburg mit Stroh eingedeckt. Später fanden die Hohlziegel die weiteste Verbreitung. Wir sehen in den Ostprovinzen z. B. die Marienburg, in Breslau, Prag, Nürnberg u. f. w. alte Kirchen und Privathäuser noch heute damit eingedeckt. Nebenbei aber waren in den Ostsee-Provinzen, z. B. in Danzig, jedenfalls von Holland eingeführt, eben so wie im westlichen Deutschland die holländischen ∞ -förmigen Dachpfannen im Gebrauch, fogar noch in Braunschweig und Hannover, hier allerdings neben den noch heute besonders in Thüringen verwendeten Krämpziegeln.

Schon Mitte des XIV. Jahrhunderts glafirte man in Hannover zwar Mauersteine; doch wurde dieses Verfahren bei Dachsteinen erst in beschränkter Weise benutzt. Die Herstellungsweise der Glafur war ziemlich dieselbe wie heute; allein es ist unbestimmbar, ob dieselbe auf den rohen, trockenen oder auf den bereits gebrannten Stein aufgetragen wurde. Diese alte Glafur war von vorzüglicher Beschaffenheit, dünner als die heutige und besonders gänzlich frei von Haarrissen.

Einer etwas späteren Zeit gehören die Biberchwänze an, die in den verschiedensten Größen und Formen, unten spitz oder abgerundet, hergestellt wurden. Man befestigte aber dieselben in Deutschland nicht wie in Frankreich mit Nägeln, sondern hing sie nur mittels Nasen an die Dachlatten. Da alle diese Dachsteinarten gegenwärtig noch gang und gebe sind, soll später eingehender darüber gesprochen werden⁵⁶).

Italien folgt noch heute römischen Ueberlieferungen und bedient sich von jeher einer der im südlichen Frankreich üblichen sehr ähnlichen Deckart, wie sie in Fig. 232 (S. 94) dargestellt ist. Auch hierauf soll später näher eingegangen werden.

⁵⁶) Ueber die Dachdeckungen während des Mittelalters siehe auch Theil II, Band 4, Heft 4 (Art. 193 bis 203, S. 222 bis 230).

99.
Behandlung
der Rohstoffe
der
Dachziegel.

Ziegelbedachung ist, vorausgesetzt, daß das Deckmaterial ein gutes, eine der dauerhaftesten Dachdeckungen.

Die zur Herstellung der Dachsteine nothwendigen Rohstoffe sind hauptsächlich Thon, ein Gemenge verwitterter Gesteinsmassen, und Sand. Letzterer findet sich dem Thon schon in gewissem Grade von der Natur beigemengt als durch mechanische Einwirkung sehr fein vertheilte Trümmer von Gesteinen, hauptsächlich von Quarz. Wo dies nicht in genügender Weise der Fall ist, muß allzu fettem Thon der Sand als »Magerungsmittel« beigemischt werden, um das davon hergestellte Erzeugniß vor allzu starkem Schwinden, Verziehen und Reissen zu bewahren. Ist andererseits die Ziegelerde zu mager, d. h. hat sie einen zu großen Sandgehalt im Verhältniß zu ihrem Thontheil, so muß ihr ein Theil des Sandes durch das sog. Schlemmen entzogen werden, wobei sich aus dem mit Wasser verdünnten Brei die schwereren Sandtheile absetzen. Dasselbe Verfahren wird eingeschlagen, wenn die Thonmasse durch fremde Bestandtheile, namentlich Wurzelknollen, Geschiebe und Gerölle, verunreinigt sein sollte.

Um das zeitraubende und kostspielige Schlämmen des Thones zu vermeiden, benutzt man häufig Maschinen, durch welche das Gerölle einfach zerquetscht und der Rest als Sand gleichmäßig unter die Thonmasse gemischt wird. Diese Quetschmaschinen sollen vielfach auch das sonst gebräuchliche »Auswintern« des Thones ersetzen, bei welchem die bereits im Herbst abgegrabene und in Haufen aufgeschichtete Ziegelerde dem Frost ausgesetzt wird, der die einzelnen Knollen auflockert und außerdem, zum Theile wenigstens, schädliche Bestandtheile ausscheidet oder unschädlich macht. Durch dieses Auswintern wird der Erfolg des nachherigen Schlemmens oder auch nur Aufweichens und Durcharbeitens außerordentlich erhöht. Hierbei erhält der Thon dann die nöthigen Zusätze, wie z. B. Sand, wenn er zu fett ist, oder es werden, besonders um gewisse Farbentöne zu erlangen, verschiedene Thonarten mit einander vermischt.

Außer den bereits genannten Beimengungen enthält die Thonerde, welche in ihrer reinsten Form als Caolin erscheint, noch andere Stoffe, wie Eisenoxyd, Kalk, Gyps, Magnesia und Alkalien, welche beim Brennen eine mehr oder weniger große Schmelzbarkeit der Thonmasse hervorrufen und welche deshalb als »Flusmittel« bezeichnet werden. In nicht zu hohem Procentsätze dem Thone beigemengt, können hiernach diese Stoffe sogar sehr günstig wirken, da sie das »Sintern« desselben, die Verglasung, befördern, welche die Herstellung von Klinkern und guten Dachsteinen bedingt und auf die Färbung der gebrannten Masse von Einfluß ist.

100.
Eintheilung
der
Thonerden.

Ausschlaggebend hierfür ist die Menge der Thonerde und des Eisenoxyds, und deshalb kann man nach *Sege* die Thonerden eintheilen in:

- 1) thonerdereiche und eisenarme Thone, Caoline, welche sich rein weiß oder fast weiß brennen und deshalb meist zur Herstellung von Porzellan oder Fayence benutzt werden;
- 2) thonerdereiche Thone mit etwas höherem Eisengehalt, welche sich blausgelb oder lederbraun brennen und vermöge ihres größeren Thongehaltes einen höheren Schmelzpunkt haben, als
- 3) thonerdearme und eisenreichere Thone, welche sich roth brennen, und
- 4) thonerdearme, eisenreiche Thone, welche einen höheren Gehalt an fein zertheiltem, kohlenfaurem Kalk aufweisen, deshalb einen niedrigen Schmelzpunkt haben und je nach dem Hitzegrade eine hellere (weiße, gelbe bis grüne) Färbung annehmen.

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk darf aber 10 bis 15 Procent nicht überschreiten, weil sonst beim Brennen nicht allein ein Kalkeifen-Silicat, sondern auch Aetzkalk entsteht, der später das Zerfallen der Steine verursacht. Kommt der kohlenfaure Kalk gar in Knollen vor, so machen diese das Ziegelgut völlig unbrauchbar, wenn sie nicht durch Zerquetschen mittels der Maschine zu feinem Pulver dem Thon nur bis zur Höhe jenes Procentatzes beigemischt oder durch Schlemmen daraus entfernt werden.

Gyps wirkt nur bei schwachem Brande schädlich, bei welchem er bloß entwässert, nicht aber von der Schwefelsäure befreit wird. Er nimmt später das verloren gegangene Wasser im Steine wieder auf, wodurch dieser, besonders bei Frost, zerstört wird.

Magnesia ist für gewöhnlich unschädlich. Wird jedoch magnesiareicher Thon mit schwefelhaltiger Steinkohle bei geringer Hitze gebrannt, so bildet sich schwefelsaure Magnesia, welche auswittert und den Stein an der Oberfläche zerstört.

Ähnlich wirken Kali und Natron.

Bitumen und Pflanzenreste werden beim Brennen gänzlich zersetzt, können aber bei größerer Menge den Ziegel porös machen, was bei Dachsteinen auch fehlerhaft wäre.

Schädlich endlich wirkt fast immer der sich häufig im Thone vorfindende Schwefelkies. Bei starker Hitze wird derselbe allerdings durch Umbildung in Eisenoxyd vollständig zersetzt werden, aber dabei auch häufig das Zerspringen des Materials verursachen. Bleibt er jedoch bei schwächerem Brande unzersetzt zurück, so bildet sich später an der Luft Eisenvitriol, welcher den Ziegel durch Auswitterung eben so zerstört, wie wir dies früher beim Dachschiefer gesehen haben. Ist daneben noch Chlornatrium (Kochsalz) vorhanden, so entsteht bei Glühhitze Chlorwasserstoff (Salzsäure) und flüssiger Eisenvitriol, gleichfalls höchst schädliche Bestandtheile des Ziegels. Ueberhaupt veranlassen die im Wasser löslichen Salze, welche beim Trocknen der Steine mit dem verdunstenden Wasser an die Oberfläche treten, Verfärbungen der Ziegel, welche sie mindestens unansehnlich machen.

Von wesentlichem Einfluß auf die Färbung der Steine ist die chemische Zusammensetzung der Rauchgase beim Brennen. Enthält der Brennstoff Schwefel, so wird sich Schwefelsäure bilden, welche nicht allein eine dunkelrothe Färbung an der Oberfläche sich sonst gelb brennender Steine, sondern auch die Bildung von im Wasser löslichen Sulfaten, von Magnesium, Calcium u. s. w. verursacht, die nachher die so häufig vorkommenden Ausblühungen veranlassen. Nur ein sehr starker Hitze-grad beim Brennen kann dies verhindern. Der überschüssige Sauerstoff verändert bei Rothgluth sonst gelb brennende Steine zunächst in schmutzig rothe, dann fleischrothe und schließlich wieder in gelbe mit einem Anflug in das Braune.

Reducirende Gase (Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxyd) bewirken Schwärzungen der Steine, welche bei Luftzutritt allerdings wieder verschwinden, aber nie die für die betreffenden Thone charakteristischen Farben in ihrer ganzen Reinheit wieder erscheinen lassen.

Die Anfangs gelbe oder meist grell rothe Farbe des gebrannten Thones nimmt in frischer Luft mit der Zeit, besonders bei Dachsteinen, eine angenehmere, dunklere Tönung an. Gerade bei letzteren wird aber häufig von Anfang an eine graue oder schwärzliche Färbung gewünscht, und um diese zu erreichen, muß man derartige reducirende Gase im Brennofen zu erzeugen suchen. Dies geschieht meist dadurch,

101.
Fremde
Beimengungen
des Thones.

102.
Einfluß
der Rauchgase
beim Brennen
der Steine.

dafs man, nachdem die Steine bereits genügend gebrannt sind, alle Schürflöcher des Ofens mit grünem Laube und Strauchwerk (am besten Erlenreisig) anfüllt und sofort alle Zugöffnungen schließt. In Folge der Einwirkung der im Ofen aufgespeicherten Hitze bilden sich ein dichter Qualm und Gase, welche die roth färbenden Eisenoxyd-Verbindungen der Steine in schwarz färbende Eisenoxydul-Verbindungen verwandeln. Die Steine müssen jetzt aber im geschlossenen Ofen abkühlen, weil sonst nach dem vorher Gefagten beim Eindringen von Luft der chemische Vorgang zurückgehen und der Dachstein wieder seine ursprüngliche Färbung annehmen würde.

Dieselbe Wirkung wird dadurch erreicht, dafs man während nur kurzer Zeit Leuchtgas in den geschlossenen Ofen einführt. Diefes Verfahren nennt man »Anschmauchen« der Steine.

103.
Ueberzüge
von
Dachsteinen.

Zu warnen ist jedoch vor solchen Dachziegeln, welche durch einen einfachen Ueberzug mit Steinkohlentheer oder durch Durchtränkung mit folchem eine schwärzliche Färbung erhalten haben. Abgesehen davon, dafs dieses Verfahren in den meisten Fällen nur deshalb angewendet wird, um ein mangelhaftes, durchlässiges Material zu dichten, hat es sich gezeigt, dafs so gefärbte Steine mit der Zeit vollständig abblätterten und bröcklig wurden, wodurch die ganze Dachdeckung vernichtet war. Versuche ergaben, dafs von demselben Thone angefertigte, nicht mit Steinkohlentheer behandelte Dachsteine unverfehrt blieben, während die anderen der Zerstörung anheimfielen.

Zunächst ist der Fehler darin zu suchen, dafs der Theeranstrich nicht vollständig dicht ist, also hin und wieder Wasser in die Steine eindringen läßt, welches beim ersten Frost die schützende Theerhülle absprengt. Anfangs wird dies nur in kleinen Plättchen geschehen; dadurch aber werden neue Oeffnungen für das Eindringen von Wasser frei, und das Uebel wird sich schnell vergrößern. Auf die Dauer kann also ein Theeranstrich mangelhaftes Material überhaupt nicht dichten, höchstens so lange, als die fettigen Bestandtheile des Theeres nicht verflüchtigt sind. Andererseits findet hier möglicherweise derselbe oder ein ähnlicher Vorgang statt, welcher bei den Pappdächern beobachtet worden ist, bei welchen sich mit Aetzkalk vermischte Theeranstriche so schädlich erwiesen haben (siehe Art. 17, S. 16).

Anstriche mit Wasserglas haben ebenfalls keinen dauernden Schutz gewährt, sondern durch das fortgesetzte AuskrySTALLISIREN von Salzen zur schnelleren Zerstörung des Materials beigetragen.

Auch das »Engobiren« von Ziegeln ist ein Verfahren, welches, sonst einwandfrei, gerade bei Dachsteinen immer mit Mißtrauen zu betrachten ist. Unter »Engobiren« versteht man das Ueberziehen eines nur geformten oder auch bereits gebrannten Thonkörpers mit einer dünnen Schicht eines anderen Thones, um ersterem dadurch nach dem Brennen eine bessere Färbung zu geben, als er ursprünglich haben würde. Da diese Engobe beim Brennen natürlich auch dem Schwinden unterworfen ist, so liegt die Schwierigkeit des Verfahrens darin, Risse und Abblätterungen der äußeren dünnen Haut zu verhindern, welche eintreten müßten, wenn das Schwindmaß von Engobe und Grundmasse verschieden wäre. Häufig erhält der zur Engobe verwendete, sehr fein geschlemmte oder auf der Glasurmühle gemahlene Thon Farbzufätze, z. B. Eifenocker, um die äußere Erscheinung der Waare nach Wunsch zu gestalten, oder es wird nur ein grauer Graphitfchlamm übergeftrichen, welcher die Poren des Steines an der Außenfläche ausfüllt. Derart behandelte Dachziegel

nennt man auch wohl »grau« oder »blau gedämpft«, obgleich dieser Ausdruck viel mehr den durch reducirende Gase gefärbten Steinen zukommt. Aus dem Gefagten ist ersichtlich, daß man besonders Dachsteine durch die Engobe wohl äußerlich verschönern, schwerlich aber dauerhafter machen kann, und aus diesem Grunde muß man neue, noch nicht bewährte und derart verschönerte Erzeugnisse immer zunächst mit einem gewissen Mißtrauen betrachten, weil es für den Fabrikanten zu nahe liegt, die Mängel derselben durch jenes Verfahren zu verdecken und stark durchlässige Steine für den ersten Augenblick durch den Ueberzug wasserdicht zu machen.

Gleiche Vorsicht ist bei der Verwendung von glafirten, hauptsächlich aber mit farbigem Schmelz überzogenen Steinen geboten.

Nur in dem Falle werden solche Dachziegel haltbar, dann aber auch vorzüglich fein, wenn zur Herstellung ein durchaus guter Thon verwendet und in tadelloser Weise verarbeitet worden ist.

Einfache Glasuren lassen sich dadurch herstellen, daß man in die in Weisgluth stehenden Brennöfen, wenn die Steine bereits klinkerartig verfeinert sind, gewöhnliches Salz einwirft, welches bei der großen Hitze sofort verdampft. Durch diese Salzdämpfe überziehen sich die Ziegel an ihrer Oberfläche mit einer gleichmäßigen, dünnen und harten Glasur, die meist eine gelbliche oder bräunliche Färbung hat, aber auch perlgrau werden kann, wenn man während des letzten Theiles der Brennzeit viel Luft durch den Ofen ziehen läßt. In England werden die Steine noch dadurch geschwärzt, daß man zugleich mit dem Einbringen von Salz frische Steinkohlen in die Feueröffnungen der Oefen wirft und darauf diese sowohl, wie die Abzüge schließt. Durch die sich hierbei entwickelnden Gase erreicht man eine mehrere Millimeter tiefe Schwärzung der Steinmasse, außerdem aber eine harte, matt glänzende Glasur, welche die Dachsteine vorzüglich vor Verwitterung schützt. Im Uebrigen bestehen die farblosen Glasuren zumeist aus Feuerfeinpulver (Kieselsäure), Caolin, Bleiweiß und Borax; doch wird die Zusammensetzung gewöhnlich von den Fabriken geheim gehalten. Häufig wird auch der Masse etwas Smalte beigefügt, um die etwas gelbliche Färbung der Glasur zu verdecken. Solche Glasurmasse wird fein gemahlen und mit Wasser angerührt als Glasurschlamm auf die bereits gebrannten Ziegel aufgebracht, die hiernach noch einem zweiten Brennproceß unterworfen werden müssen.

Etwas Aehnliches, wie diese Glasurmasse, ist der buntfarbige Schmelz, bei dessen Zusammensetzung es hauptsächlich darauf ankommt, daß die im Brennofen zu erzielende Temperatur genau mit dem Schmelzpunkt dieses Gemenges übereinstimmt. Besonders bei Dachsteinen muß auch eine sonst tadellose Thonmasse klinkerhart gebrannt und gut durchgefintert sein, weil sonst immer die Gefahr besteht, daß dieselbe an Stellen, wo die Glasur nicht vollständig dicht oder beschädigt ist, Wasser auffauge, wodurch die Steine bei Frost der Zerstörung anheim fallen müssen.

Die hauptsächlichsten Fehler, welche sich bei den Glasuren zeigen, sind:

- 1) das Abblättern,
- 2) die Haarrisse und
- 3) das gewaltsame Absprengen der Glasur.

Das Abblättern erfolgt gewöhnlich dann, wenn die Glasur, als Glasurschlamm aufgetragen, nicht genügend in die Poren des Thoncherbens eingedrungen ist. Je poröser dieser war, als das Auftreichen oder Eintauchen stattfand, desto fester

104.
Glafirte
Steine.

wird die Glasur später darauf haften. Deshalb empfiehlt es sich, die Ziegel vor diesem Aufbringen des Glasurschlammes schwach zu brennen, weil dieselben dann nicht nur poröser sind, als in lufttrockenem Zustande, sondern auch etwaige daran haftende Verunreinigungen, wie Staub, Fetttheile u. f. w., die das Eindringen der Glasurmasse in die Poren erschweren würden, verbrannt sind. Dieser Uebelstand wird sich in höherem Maße zeigen, wenn man fog. Fritten, d. h. Glasuren verwendet, bei denen durch Zusammenschmelzen der einzelnen Bestandtheile eine glasartige Masse erzeugt ist, welche ganz fein zermahlen werden muß, um dann mit Wasser vermischt als Glasurschlamm aufgetragen werden zu können. Dieser vermag selbstverständlich nicht in die Poren derart einzudringen, wie die im Wasser aufgelösten ursprünglichen Bestandtheile, wird also auch nie nach dem Brande eine ganz innige Verbindung mit der Thonmasse eingehen, sondern mehr eine schützende Hülle bilden, welche sich in Folge von Witterungseinflüssen leicht loslösen kann.

Um zu verhindern, daß die Glasur Haarrisse erhält und gewaltsam abgeprengt wird, ist ihre Zusammensetzung derjenigen der Thonmasse so anzupassen, daß nach *Seeger* beide denselben Ausdehnungs-Coefficienten zeigen. Denn ist bei eintretender Abkühlung die Zusammenziehung des Thones eine geringere, als die der Glasur, dann wird der Zusammenhang der letzteren durch zahlreiche feine Haarrisse aufgehoben, durch welche die Feuchtigkeit in den Stein eindringen und diesen zerstören kann. Im umgekehrten Falle, wenn der Thon mehr schwindet, als die Glasur, wird diese schalenförmig abgeprengt. Man muß in solchen Fällen den Fehler in der Zusammensetzung des Thones suchen und sich bestreben, denselben durch Zusatz von Quarzsand, durch Schlemmen u. f. w. den Anforderungen der Glasur anzupassen.

Gottgetreu giebt⁵⁷⁾ folgende Vorschrift zur Herstellung von Glasuren, die sich bei den Dachziegeln der Mariahilfs-Kirche in der Vorstadt Au von München vorzüglich gehalten haben: »Die Platten selbst bildete man in der Töpferwerkstatt aus einer Masse, die aus 3 Theilen gewöhnlichem, sich roth brennendem, gereinigtem Lehm und 1 Theil kalkigem Letten, nebst einem Theil Quarzsand bestand und wie andere Töpfermassen zusammengearbeitet wurde.

Die daraus gebildeten Dachplatten wurden dann völlig lufttrocken im starken Feuer des Töpferofens gebrannt. Nach dem Brennen wurde die Glasur aufgetragen, worauf man die Ziegel zum zweiten Male stark brannte. Man nahm zur Bildung der Glasurmasse 5 kg Villacher Blei (das beste Blei, welches im Handel vorkommt) und dazu 0,5 kg von dem vorzüglichen Banca-Zinn, calcinirte Beides, in Töpfe gebracht, zu Asche.

Um nun die weiße Glasur zu erhalten, welche zugleich den Grund für die übrigen Glasuren bilden mußte, wurde mit Sorgfalt folgendes Gemenge gemacht: 5,5 kg Blei von jener Blei- und Zinnasche, 2 kg reiner Quarzsand, 1 kg Porzellanerde, 1,5 kg Kochsalz, 1 kg weißes Glas, 1 kg kohlenfaures Kali und 0,5 kg Salpeter. Dieses Gemenge wurde in Schmelztiegel gebracht, die man vorher mit einer Mischung von 1 Theil Kalk und 2 Theilen Quarz ausgegossen hatte, dann im Ofen völlig zu Glas geschmolzen, in kaltem Wasser abgelöscht, zerstoßen und auf der Glasurmühle fein gemahlen.

Zur blauen Glasur diente dann ein Gemenge von 3 kg jener Glasur, 0,125 kg Kobalt und 1 Quint Braunstein. Zu Grün: 3 kg Glasur, 0,125 kg Smalte, 4 Loth Kupferasche. Zu Gelb: 0,5 kg Glasur, 14 Loth gebranntes Antimonium (schwach gebrannt). Zu Braun: 3 kg Glasur, 6 Loth Braunstein.

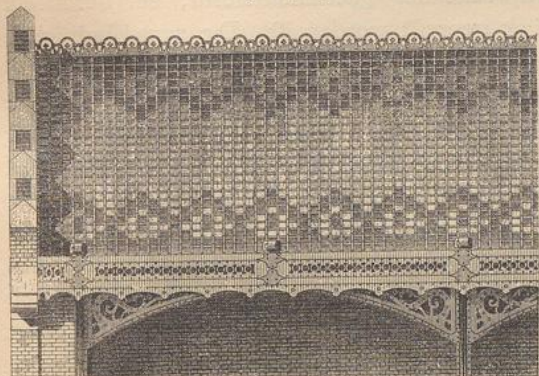
Alle Farben wurden auf der Glasurmühle zum feinsten Pulver gemahlen. Diese Glasuren haben seit 1836 sich vollständig bewährt.«

Andererseits wurden zur Färbung von Glasuren verwendet:

Zu Dunkelbraun: $\frac{3}{4}$ rothe Thonerde und $\frac{1}{4}$ Eisenocker (Wiefenerz);
 » Schwarz: $\frac{3}{5}$ » » » $\frac{2}{5}$ » » ;
 » Grün: $\frac{1}{2}$ weiße Thonerde und $\frac{1}{2}$ Chromgrün (Chromalaun);
 » Roth: $\frac{3}{5}$ » » » $\frac{2}{5}$ Caput mortuum (Totdenkopf);
 » Gelb: $\frac{3}{5}$ » » » $\frac{2}{5}$ Uranoxyd.

⁵⁷⁾ In: *Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien*. Berlin 1880. S. 385.

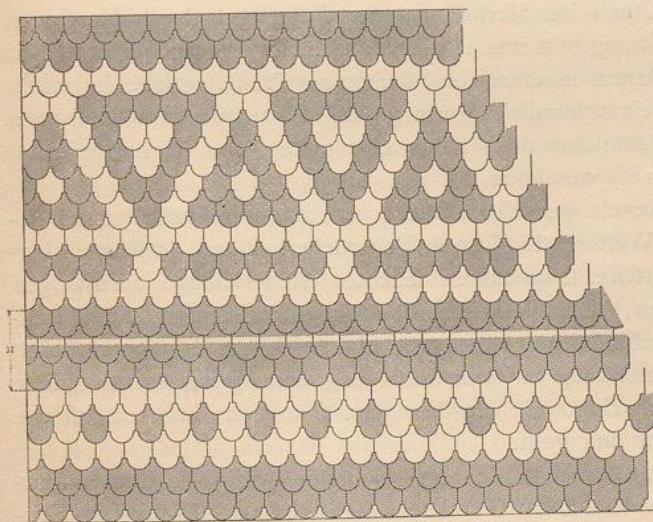
Dachsteine auf beiden Seiten zu glazieren, ist ein Fehler. Da sämtliche Poren des Thones durch die Glazur geschlossen sind, blättern sie viel leichter ab und verwittern, als solche Ziegel, bei welchen die Unterseite zur Ausgleichung von Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschieden und besonders zur Abgabe von etwa durch

Fig. 246⁵⁸⁾. $\frac{1}{1150}$ n. Gr.

offene Poren aufgesaugter Nässe roh geblieben ist. Für Dächer von Sudhäusern, Färbereien, chemischen Fabriken u. f. w., wo zwischen Außen- und Innentemperatur ein großer Unterschied herrscht und deshalb starke Niederschläge zu erwarten sind, sollte man nur ausgezeichnete naturfarbene Ziegel ohne jeden Ueberzug verwenden.

Dafs sich besonders mittels solcher glazirter Steine reiche Musterungen, ähnlich wie bei den Schieferdächern, herstellen lassen, durch welche die eintönigen Dachflächen

reizvoll belebt werden, ist wohl selbstverständlich. Fig. 246 zeigt eine Dachdeckung der *École nationale* zu Armentières⁵⁸⁾ und Fig. 247⁵⁹⁾ die Musterung des Daches der von *Otzen* erbauten *St. Peter-Paul-Kirche* zu Liegnitz.

Fig. 247⁵⁹⁾.

Stufe
 $\frac{1}{155}$ n. Gr.

welche die eintönigen Dachflächen reizvoll belebt werden, ist wohl selbstverständlich. Die fertigen Dachsteine werden vor dem Brennen auf Brettchen getrocknet. Für die Herstellung der Hohlsteine, Dachpfannen und Falzziegel bedarf man gebogener Formen, wie auch eben solcher

Die Fabrikation der Dachziegel kann mit der Hand oder mittels Maschinen erfolgen. Mit der Hand werden jetzt wohl nur noch gewöhnliche Biberschwänze, Hohlziegel, Pfannen und Krämpziegel hergestellt, während man sich der Maschinen, aufser bei eben solchen Steinen, besonders noch bei Anfertigung der Falzziegel bedient. Die Herrichtung der Biberschwänze mit der Hand geschieht gewöhnlich mittels Formen, welche aus starkem Band-

105.
Fabrikation
der
Dachziegel.

⁵⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1886, Pl. 52.

⁵⁹⁾ Nach einer von Herrn Professor *Otzen* zu Berlin gütigst zur Verfügung gestellten Zeichnung.

»Abfetter oder Sattel« zum Trocknen. Alle Formen müssen um das Schwindmaß, welches bei den verschiedenartigen Thonen wechselnd ist, größer sein, als die fertig gebrannte Waare.

Der Maschinenbetrieb kann auf zweierlei Weise ausgeübt werden: einmal durch Eindrücken des Thones in einzelne Formen oder durch Abschneiden der einzelnen Ziegel von einem Thonstrange mit entsprechender Querschnittsform, der durch ein diesen Querschnitt enthaltendes Mundstück gepreßt worden ist. Die zum Eindrücken des Thones bestimmten Formen werden entweder von Eisen oder von hartem Modellirgyps hergestellt, mit welchem man eiserne Grundplatten ausgießt, und zwar wird die zweite Art trotz ihrer weit geringeren Dauer der ersteren vorgezogen, weil der Thon weniger an der Form anhaftet, der Ziegel sich also leichter daraus entfernen läßt. Bei Eisenformen sucht man diesem Anhaften durch eine Trennungsschicht von feinem Sande, Wasser oder gar Oel vorzubeugen. Besonders das letztere Mittel hat sich aber bei der Falzziegel-Fabrikation gar nicht bewährt, weil trotz ihres schönen Aussehens solche Dachsteine weit weniger dauerhaft waren, als die in Gypsformen gepreßten; denn das Oel dringt dabei häufig in die Thonmasse ein und verhindert später beim Trocknen und Brennen den festen Zusammenhang an den betreffenden Stellen.

Bei den Strangziegeln, also den Biberfchwänzen, gewöhnlichen Dachpfannen u. s. w. wird ein fortlaufender Thonstreifen aus dem Mundstück der Maschine ausgepreßt, von welchem der Dachstein in erforderlicher Länge entweder vom Arbeiter oder von der Maschine selbst mit Stahldraht abgeschnitten wird. Der Thonstreifen enthält zugleich einen ganzen Nasenstrang, von welchem das überflüssige Ende auf dieselbe Weise entfernt wird. Auch bei Herstellung der Falzziegel durch Maschinen wird der Thon zunächst in Strangform aus einem Mundstück herausgequetscht und abgeschnitten, gelangt aber darauf in einzelnen Stücken zur Presse, welche ihm nachträglich die den Falzziegeln eigenthümliche Form giebt. Es würde zu weit führen, hier auf die Fabrikation der Dachsteine noch näher einzugehen, und sei deshalb auf die unten genannten Schriften⁶⁰⁾ verwiesen.

106.
Vorzüge
der
Ziegeldächer.

Die Vorzüge der mit Ziegeln gedeckten Dächer vor anderen Bedachungen bestehen hauptsächlich in ihrer Wetterbeständigkeit, Feuerficherheit und in ihrer Fähigkeit, die sich an ihrer Unterseite sammelnden feuchten Niederschläge aufzufangen und nach aufsen zu verdunsten, ohne das sich, wie bei den Schiefer- und Metalldächern, das die schließliche Fäulnis des Holzwerkes bewirkende Abtropfen zeigt. Dies kann allerdings auch Veranlassung zu ihrer Zerstörung dann werden, wenn diese Verdunstung, verhindert durch Engobe, Verglasung u. s. w., an der Aufsenfläche nicht in genügender Weise vor sich geht.

107.
Porosität
der
Dachziegel.

Die genannten Vorzüge beruhen auf der Volumbeständigkeit und natürlichen Porosität der Steine, welche beim Trocknen derselben und im ersten Zeitabschnitt der Brennzeit durch das Verflüchtigen des im Thone noch vorhandenen Wassers, der in kalkhaltigen Thonen enthaltenen Kohlenäure, die Zerstörung organischer Stoffe vermehrt, im späteren Verlaufe des Brennverfahrens jedoch wieder in Folge der Verfäulung und des Schwindens der Thonmasse vermindert wird. Diese Porosität kann aber bei Thonen, welche keinen starken Brand vertragen, weil die

⁶⁰⁾ OLSCHESKY. Katechismus der Ziegelfabrikation. Wien 1880.

GOTTGETREU. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Berlin 1881.

KERL, B. Handbuch der gemauerten Thonwaarenindustrie. Braunschweig. 2. Aufl. 1879.

daraus angefertigte Waare sich krumm ziehen und verschlacken würde, so grofs werden, dafs die Dachsteine, besonders bei sehr flachen Dächern, für Wasser durchlässig sind. Das Regenwasser sickert durch und tropft in den Dachraum ab. Wir haben gesehen, dafs das Glasiren, Engobiren und Theeren solcher Steine nur Anfangs eine sichere Abhilfe schafft, später aber leicht die Zerstörung derselben begünstigt. Gewöhnlich hört diese Durchlässigkeit der Dachziegel nach einiger Zeit, spätestens nach einem Jahre, auf, wenn die Poren derselben durch Staub, Rufs u. f. w. auf natürlichem Wege geschlossen sind. Nach *Bonte*⁶¹⁾ giebt es »für dringliche Fälle ein einfaches und billiges Verfahren, diesen Naturvorgang zunächst in seinen Wirkungen zu ersetzen, weiter aber auch dessen wirkliche Vollziehung einzuleiten und zu beschleunigen. Dasselbe besteht darin, die Dachziegel mit einer entsprechend verdünnten Lösung von Rübenmelasse (welche aus Zuckerfabriken leicht erhältlich ist) zu durchtränken. Bei kleineren Dachflächen kann solches durch Anstreichen, welches am besten beiderseitig geschieht, erfolgen; bei gröfseren empfiehlt es sich, die Rübenmelasselösung mit einer Handfeuerspritze auf beide Seiten der Dachfläche aufzutragen. Ist das Dach mit Rinne und Abfallrohr versehen, so kann man auch die Ziegel, vom First anfangend, mittels Eimer begiefsen und die ablaufende Flüssigkeit zu weiterer Benutzung wieder auffangen.

Die Wirkung der Melasse ist im vorliegenden Falle eine mehrfache. Zunächst verstopft dieselbe nach erfolgter Verdunstung des Lösungswassers in Folge ihrer glutinösen Beschaffenheit die Poren des Ziegels, so dafs das Regenwasser nicht eindringen kann oder durch Lösung eine das Austreten und Abtropfen nach unten erschwerende Dickflüssigkeit annimmt. Des Weiteren begünstigt die Melasse durch ihre Klebrigkeit (welche in Folge ihrer hygroskopischen Eigenschaft auch bei trockenem Wetter fortdauert) das Anhaften der in der Luft schwebenden Staubtheilchen. Endlich veranlafst sie durch Uebergehen in die Essigsäuregärung (welches wieder durch die Porosität der Ziegel begünstigt wird) bei gleichzeitigem reichlichem Gehalt an mineralischen und organischen Pflanzennährstoffen die Bildung mikroskopischer Pilzwucherungen, deren Zellengewebe nach dem Absterben ein fein vegetabilisches Filter innerhalb der Poren bilden, die Capillar-Attraction der letzteren vermehren und das aufgefaugte Wasser besser zurückhalten.

Diese Vorgänge werden sich in den meisten Fällen vollziehen, bevor die Melasse durch das Regenwasser wieder vollständig ausgewaschen und abgeschwemmt worden ist. Sollte letzteres aber in Folge anhaltender Regengüsse dennoch eingetreten sein oder die beabsichtigte Wirkung aus anderen Gründen — etwa weil zum Begiefsen der Ziegel eine zu stark verdünnte Lösung verwendet wurde — ausbleiben, so würde allerdings das Verfahren — nöthigenfalls unter Anwendung einer stärkeren Lösung — zu wiederholen sein.

Beiläufig sei noch bemerkt, dafs das Tränken durchlässiger Ziegel mit Melasse auch schon vor der Eindeckung mit gleichem Erfolge wie später (durch Eintauchen oder Begiefsen) vorgenommen werden kann.

Die Porosität der Steine bewirkt auch, dafs der Haarkalkmörtel, womit die meisten Dächer, mit Ausnahme der mit Falzziegeln eingedeckten, verfrichen werden, fest an den Steinen haftet.

Im Allgemeinen ist anzunehmen, dafs selbst bei gewöhnlicher Arbeit und nur mittelmäßiger Güte des Materials ein Ziegeldach, abgesehen von geringeren Aus-

108.
Dauer
der
Ziegeldächer.

⁶¹⁾ Siehe: BONTE, R. Ueber Durchlässigkeit der Dachziegel. Deutsche Bauz. 1889, S. 511.

besserungen, nur alle 50 bis 60 Jahre vollständig umgedeckt zu werden braucht, wobei das alte Material grofsentheils wieder verwendbar sein wird. Denn alte Dachsteine sind, weil sie die Wetterprobe bestanden haben, abgesehen von der Farbe, mindestens eben so werthvoll, wie neue, und werden gewöhnlich auch mit gleich hohen Preisen bezahlt.

109.
Weitere
Vorzüge der
Ziegeldächer.

Ein grofser Vortheil der Ziegeldächer ist, dafs man bei ungünstiger Jahreszeit nur nöthig hat, die Dachsteine einzuhängen, und somit das Gebäude sehr schnell gegen die Unbill der Witterung schützen kann. Bei besserem, beständigem Wetter erfolgt dann später die bleibende Eindeckung.

Gegen Feuersgefahr schützt ein Ziegeldach besser als die Schieferdeckung, weil die Steine aus gebranntem Thon nicht so leicht in der Hitze springen, wie der Thonschiefer. Bei einem inneren Brande springen allerdings leicht die Nasen ab, worauf die Steine herabfallen müssen.

110.
Nachtheile
der
Ziegeldächer.

Wohnungen unmittelbar unter Ziegeldächern sind immer ungesund. Die Ausdünstungen von Viehställen, besonders von Pferdeställen, beeinflussen in ungünstiger Weise die Haltbarkeit der Ziegel, besonders wenn nicht für ausreichende Lüftung des Dachraumes gesorgt ist. Rauhfutter verdirbt unter dieser Deckungsart sehr bald, weshalb sie bei Landwirthen nicht besonders beliebt ist, sie müfsten denn selbst Fabrikanten von Dachsteinen sein.

111.
Ursachen
der
Beschädigung
von Ziegel-
dächern.

Die Ausbesserungen an Ziegeldächern werden Anfangs hauptsächlich durch das Setzen des neuen Gebäudes und das Eintrocknen (Schwinden und Werfen) der Dachhölzer verursacht, später durch das Auffallen schwerer Gegenstände, durch aussergewöhnliche Naturereignisse, besonders Stürme und Hagel, und vor Allem durch das Betreten der Dächer Seitens der Schornsteinfeger und Spängler beim Instandsetzen der Dachrinnen u. s. w.

112.
Arten
der Ziegel-
deckung.

Es kann hier nun nicht die Aufgabe sein, sämmtliche verschiedene Arten von Dachziegeln mitzuthemen, welche im Laufe der Jahre erfunden und entworfen worden sind; denn bei einem grofsen Theile derselben hat es beim Entwurfe sein Bewenden gehabt, ohne dafs man jemals von ihrer Ausführung oder gar ihrer Erprobung etwas gehört hätte. Es sollen also in Nachstehendem nur die gebräuchlichsten und bemerkenswertheften Formen näher besprochen werden.

Der Form nach kann man die Dachziegel in Flachziegel, Hohlziegel und Falzziegel eintheilen, und hiernach werden im Folgenden auch die Ziegeldeckungen gruppiert werden.

e) Dachdeckung mit Flachziegeln.

113.
Allgemeines.

Die Flachziegel, auch Biberfchwänze oder Zungenziegel genannt, haben die Form eines länglichen, an der einen schmalen Seite nach Fig. 248 *a* bis *f* abgerundeten, zugespitzten oder ausgefnittenen Rechteckes, welches unterhalb der entgegengesetzten kurzen Seite mit einer Nafe zum Anhängen an den Dachlatten versehen ist. Sie geben ein schuppenartiges Dach.

Ein Uebelstand dieser Dachdeckungsart ist das dichte Aufeinanderliegen der Steine, welches das Herausziehen des Wassers in den Deckfugen in Folge der Capillar-Attraction befördert. Man hat deshalb besonders die Moosentwicklung auf den Steinen zu zerstören, welche den schnellen Wasserabfluss verhindern und jene Attraction noch begünstigen würde. Aus diesem Grunde werden jetzt die mit Maschinenbetrieb hergestellten Biberfchwänze nach Fig. 248 *f* mit schmalen und flachen Längsrinnen