



Dachdeckungen

Koch, Hugo

Darmstadt, 1894

37. Kap. Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

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

Literatur

über »Schieferdächer«.

- TRÜMPELMANN. Ueber Schieferbedachung und die nützliche Verwendung des Schiefers überhaupt. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 297.
- BURESCH, C. Englischer Schiefer. Zeitfchr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1854, S. 481, 521.
- Des couvertures en ardoises. Revue gén. de l'arch.* 1863, S. 22, 55, 99, 146, 210, 258 u. Pl. 14—22.
- Des couvertures en ardoises. Système Hugla. Revue gén. de l'arch.* 1864, S. 104 u. Pl. 9—11.
- Emploi de l'ardoise en couverture. — Nouveaux procédés. Gaz. des arch. et du bât.* 1864, S. 112.
- Eindeckung der Dächer mit Schiefer. Allg. Bauz. 1865, S. 9.
- Couverture en ardoises à crochets. Revue gén. de l'arch.* 1865, S. 243.
- WANCKEL, O. Ueber Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 161, 175.
- RASCH, J. Noch ein Wort über Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1868, S. 232.
- WANCKEL. Nochmals Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 301.
- Couverture en ardoise. Système Fourgeau. Nouv. annales de la const.* 1871, S. 103.
- Zur Verwendung von Messingdraht bei Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1876, S. 111.
- De la couverture en ardoises agrafées. La semaine des const.*, Jahrg. 1, S. 183, 245, 268, 292, 352, 388, 422, 449, 495.
- DUPUIS, A. *Agrafe pour couvertures en ardoises. La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 330.
- Die Thüringische Schiefer-Industrie mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Anwendung der Dachschiefer. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 488.
- HOLEKAMP, J. Die Schieferdächer in deutscher Eindeckungsform und ihre Vorzüge. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 654.
- Englische oder deutsche Schiefer-Deckung? Deutsche Bauz. 1882, S. 24.
- SCHÄFER, K. Das deutsche Schieferdach. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 133.
- SCHÄFER, C. Die Dachschieferfrage. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 210.
- HOLEKAMP, J. Dachdeckungen mit deutschem Schablonenschiefer. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 885.
- OTTO, F. A. Das Schieferdach von deutschem Schablonenschiefer etc. Halle 1885.

37. Kapitel.

Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

Von HUGO KOCH.

82.
Begriffs-
bestimmung.

Unter Dachdeckung aus künstlichem Steinmaterial verstehen wir die Eindeckung mit »Ziegeln«, welche aus verschiedenen Stoffen, vorzugsweise aber aus gebranntem Thon hergestellt werden. Die Aufsenseite der Dächer wird durch Zusammenfügen einer großen Anzahl künstlicher, plattenartiger Steine von meist gleicher Form so bekleidet, daß die Fugen entweder durch einfaches Ueberdecken der Steine, durch Ineinandergreifen derselben an den Kanten mittels Falze oder durch Deckung mit besonders geformten Ziegeln zumeist mit Hilfe eines Mörtels gedichtet werden.

Wiederholt hat man sich bestrebt, die Dächer mit einem Guß aus steinähnlichem Material, vorzugsweise Cement, zu versehen, um die der Ziegeldeckung eigenthümlichen zahlreichen Fugen, welche so leicht zu Undichtigkeiten Veranlassung geben, zu vermeiden; doch ist dies bis heute nicht gelungen. Statt der Fugen bekam man die bei einer starren Masse unvermeidlichen Risse, welche schwer oder gar nicht zu schliessen sind.

83.
Cementguß-
dächer.

Etwa im Jahre 1879 versuchte *Frühling* in Berlin ein Gußdach so herzustellen⁴⁹⁾, daß er die in gewöhnlicher Weise ausgeführte Dachschalung zunächst mit einer Lage Theerpappe derart benagelte, daß die einzelnen Rollen sich an den Kanten nur berührten, nicht bedeckten. Nur bei sehr flachen Dächern war unter dem

⁴⁹⁾ Siehe: Ann. f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 5, S. 107.

Stofse noch ein Streifen getheerten Papiere anzubringen. Sodann wurde die Dachfläche durch Aufnageln schwacher Winkel von Zinkblech in rautenförmige Felder von 30 bis 50 cm Seitenlänge getheilt, welche in einer Tiefe von etwa 1 cm mit einem aus 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand bereiteten Mörtel ausgefüllt wurden.

Etwas ganz Aehnliches hat dann, etwa 1883, *Suchy* vorgeschlagen; nur dafs die Schalung nicht mit Theerpappe bedeckt, sondern nach Benagelung mit Blechstreifen mit Theer oder Asphalt gestrichen werden sollte. Beide Verfahren haben keine weitere Verbreitung und Nachahmung finden können. Auch die gewöhnliche *Monier-Decke* müßte hiernach anwendbar sein, wenn allzu große, zusammenhängende Flächen durch federnde Metallstreifen getheilt werden. Die Schwierigkeit dürfte aber auch hier einmal darin liegen, dafs die Bildung von Haarrissen nicht verhindert wird, sondern in der heiklen Dichtung des Anschlusses der Metallstreifen an die Cementdeckung, zumal an den Stellen, wo jene Streifen eine Theilung in wagrechter Richtung verursachen.

Man bleibt deshalb nach wie vor auf die Verwendung von einzelnen Dachziegeln aus künstlichem Steinmaterial beschränkt. Die Materialien, die hierzu bisher benutzt wurden, sind hauptsächlich:

- 1) Papiermasse,
- 2) Hohofenschlacke,
- 3) Magnesit,
- 4) Glas,
- 5) Cement und
- 6) gebrannter Thon.

a) Dachsteine aus Papiermasse und aus Hohofenschlacke.

Fabrikate aus Papiermasse sind bereits in Nordamerika zur Anwendung gekommen, und es ist wohl zweifellos, dafs solches Material, in richtiger Weise behandelt, anwendbar ist, weil ja auch zur Herstellung der Holzcementdächer Papier gebraucht wird und die Dachpappe gleichfalls aus einer langfaferigen Papiermasse besteht. Die feuchte Papiermasse wird in Amerika einem starken Drucke unterzogen und darauf mit einem wetterbeständigen, die Aufnahme von Feuchtigkeit verhindernden Stoffe durchtränkt. Der bei diesem Verfahren hergestellte Dachstein erhält hiernach einen Schmelzüberzug und wird schließlich mit Sand überstreut. Durch Verwendung verschieden gefärbten Sandes erzeugt man Farbenunterschiede, durch welche sich leicht Musterungen in der Dachfläche zur Vermeidung der Eintönigkeit ausführen lassen.

In Deutschland hat man von Versuchen mit derartigen Dachplatten noch nichts gehört.

Während in Deutschland schon seit langer Zeit Mauersteine aus Hohofenschlacke, hauptsächlich zur Ausführung von Pflasterungen, hergestellt werden, ist hier bis jetzt kaum ein Versuch gemacht worden, das Material auch für Dachsteine zu benutzen, während dies in Frankreich bereits seit Ende der siebziger Jahre der Fall ist. Die unten angeführte Quelle ⁵⁰⁾ bringt hierüber die nachstehende Beschreibung.

Die Fabrikation dieser Ziegel (nach dem Patent *Moyfan's*) umfaßt drei verschiedene Phasen. Zuerst wird die flüssige Schlacke beim Austritt aus dem Hohofen unmittelbar in einen rotirenden Ofen geleitet, wo sie mit alkalischen Salzen gemischt und geläutert wird, welche das Formen erleichtern; das Ganze

84.
Materialien
der
Dachziegel.

85.
Dachsteine
aus
Papiermasse.

86.
Dachsteine
aus
Hohofen-
schlacke.

⁵⁰⁾ Deutsche Baugwks.-Ztg. 1880, S. 241.

wird durch die Bewegungen des Ofens energisch durchgeschüttelt. Will man alte Schlacken verwenden, so müssen dieselben wieder geschmolzen und eben so behandelt werden. Das Formen (zu Ziegeln) bildet den zweiten Theil der Fabrikation. Man läßt diese Masse in die bestimmte Form laufen, etwas erkalten, bezw. erstarren und preßt dieselbe, so lange sie noch biegsam ist, mittels einer gewöhnlichen Presse. Um endlich zu verhüten, daß die Producte allzu zerbrechlich werden, müssen dieselben in einem besonderen Ofen allmählich abgekühlt werden bei einer Temperatur, welche ungefähr dem Dunkelroth entspricht. Die Erzeugnisse dieser Art erscheinen wie trübes Glas von einer schönen, schwarzbläulichen Farbe.

b) Dachdeckung mit Magnetitplatten und mit Glasziegeln.

87.
Dachsteine
aus
Magnetit.

Magnetit, ein Gestein, welches hauptsächlich aus kohlenfaurer Magnesia besteht, findet sich dicht oder blättrig und krystallinisch, wie Bitterspath und Talkspath. Er steht mit Meerfchaum und Serpentin in engster Beziehung und durchsetzt letzteren oft in ausgedehnten Gängen. In der Nähe von Frankenstein in Schlesien auftretend, wird er von der Fabrik, den »Deutschen Magnetitwerken in Frankenstein«, seit einigen Jahren gebrannt, mit Sand vermisch und, zu Platten geformt, nicht allein zur Bekleidung von Wänden, sondern auch mit Hilfe eines Holz- oder Eisengerippes zum Bau ganzer Häuser⁵¹⁾, fomit auch zur Abdeckung derselben, verwendet. Ueber die Wetterbeständigkeit des Materials liegen günstige Zeugnisse vor, so weit sich selbstverständlich eine solche bei der Kürze der bisherigen Probezeit überhaupt beurtheilen läßt; eben so soll dasselbe den Einflüssen verdünnter Säuren, dem Wasser und dem Frost unzugänglich sein.

Ein Vorzug der Magnetit-Dachplatten ist, daß sie unmittelbar auf den Sparren befestigt werden können und dadurch die Schalung oder Lattung ersparen. Das Einheitsgewicht des Materials ist 1,583, der Härtegrad nach der *Mohs'schen* Scala 8—9 (Topas-Schmirgel)^[?]; die Wasseraufnahme beträgt nach 12 Stunden 4,8 Procent, nach 125 Stunden 5,1 Procent des Gewichtes. Lufttrocken hielt eine quadratische Platte von 17 cm Seitenlänge und 2 cm Stärke nach den Untersuchungen der Königl. Materialprüfungsanstalt in Charlottenburg in der Mitte eine Belastung von 381 kg aus.

Die Dachplatten (Fig. 215 bis 217) sind mit Wulsten und Falzen versehen und wechseln und wechseln, wie Falzziegel, die Stosfugen in jeder Schicht. Eine Platte, 1,1 m lang und 1,0 m breit,

bezw. an den Dachrändern nur 0,5 m breit, deckt, da die obere Schicht 10 cm über die untere hinweggreift, 1,0, bezw. 0,5 qm Dachfläche und wird mit verzinkten

Fig. 215.

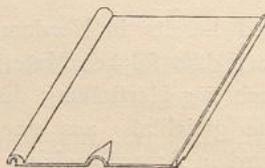


Fig. 216.

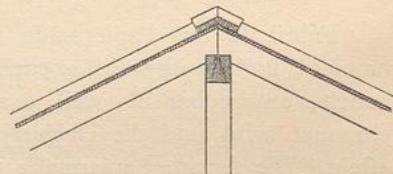
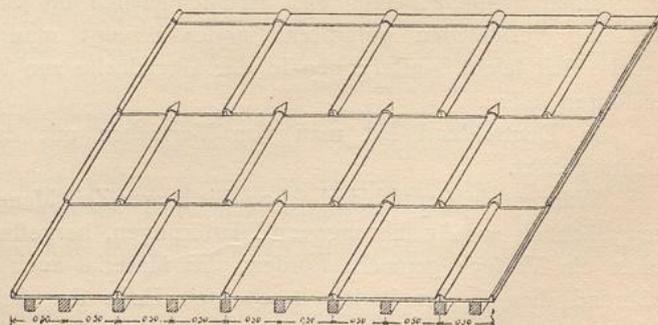
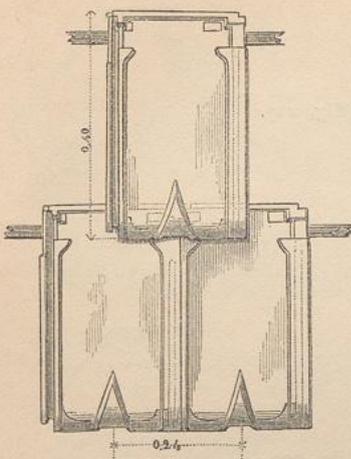


Fig. 217.



⁵¹⁾ Siehe Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 275, S. 337) dieses »Handbuches«.

Fig. 218.



eisernen Holzschrauben auf den Sparren oder Pfetten befestigt, welche, von Mitte zu Mitte gerechnet, 50 cm von einander entfernt liegen müssen. Die Schraubenlöcher sind mit einem Kite aus Wasserglas mit Schlemmkreide zu dichten. Zum Abdecken der Firfte werden besondere Dachfirftziegel aus Magnest in Längen von 1,0 m angefertigt.

Das Gewicht einer solchen Dachdeckung beträgt für 1 qm Deckfläche 25 kg, das des Dachfirftes 6,5 kg für das laufende Meter. Eine Dachneigung von 1:3 ist für diese Dachplatten am vortheilhaftesten; ja es wird von der Fabrik davon abgerathen, den Dächern eine geringere Neigung als 1:4 zu geben.

Glasziegel werden nicht zur Deckung ganzer Dächer, sondern nur zum Zweck der Erhellung der Dachbodenräume zwischen Ziegeln anderer Art verwendet.

Aus diesem Grunde finden wir bei ihnen die mannigfaltigen Formen der gewöhnlichen Thonziegel, wie Biberfchwänze, französische Falzziegel u. f. w., vertreten, und deshalb ist auch die Deckart genau dieselbe, wie bei letzteren. Fig. 218 zeigt z. B. eine Deckung mit Glasziegeln in Form von im Verbande verlegten Falzfeinen.

c) Dachdeckung mit Cementplatten.

Die Dachdeckung mit Cementplatten verdankt ihren Ruf dem ausgezeichneten Material, welches zu Staudach (am Chiemsee) seit etwa 50 Jahren hergestellt wird. Der hier gewonnene Cement ist ein Naturcement und hat die gerade für die Dachstein-Fabrikation so vortheilhafte Eigenschaft, dass er, in seinen Hauptbestandtheilen völlig den Portland-Cementen gleichend, eine eben solche Zugfestigkeit wie diese erreicht, wobei aber jedes Schwinden und Treiben ausgeschlossen ist. Diese Zugfestigkeit erlangt der Staudacher Cement jedoch nur in Verbindung mit Sand, während er, rein verarbeitet, darin vom Portland-Cement um etwa das Doppelte übertroffen wird. Während er schon nach kurzer Zeit (etwa 10 Minuten) abbindet, schreitet seine Erhärtung sehr langsam, aber stetig fort, so dass bei einer Dachplatte, welche schon 20 Jahre allen Witterungseinflüssen getrotzt hatte, durch die geologische Reichsanstalt in Wien eine Zugfestigkeit von 33 kg für 1 qcm gefunden wurde⁵²⁾.

Ein großer Vorzug der Cementplatten vor den Dachziegeln ist ihre geringe Wasseraufnahme, weshalb sie eine weit schwächere Dachneigung zulassen, als letztere. Die gleiche Eigenschaft ist bei den Dachziegeln aus gebranntem Thon meist nur durch Glasirung zu erreichen. Bei trockenem Wetter ist ein mit Staudacher Cementplatten gedecktes Dach um 40 Procent, bei nassem fogar um 70 Procent leichter als ein Ziegeldach, wobei allerdings ihre geringe Stärke von 13 mm sehr wesentlich mitpricht.

Die Fabrikation der Platten geschieht in Staudach mit der Hand in Stahlformen, und zwar in der Weise, dass immer nur so viel Masse mit wenig Wasser gemischt wird, als für eine einzelne Platte erforderlich ist. Auch diese große Sorgfalt trug dazu bei, den Ruf des Staudacher Fabrikats zu begründen. Dasselbe

88.
Deckung
mit
Glasziegeln.

89.
Allgemeines.

90.
Staudacher
Cementplatten.

⁵²⁾ Siehe: Baugwks.-Ztg. 1882, S. 734.

wird aus dem äußerst fein gemahlten Cement in naturgrauer, schwarzer und rothbrauner Farbe hergestellt.

Die Form der Platten hat im Laufe der Jahre wesentliche Wandlungen erfahren, weil z. B. trapezförmige Platten, wie sie Ende der fünfziger Jahre angefertigt wurden, besonders bei großen Dächern, in Folge der Veränderungen der Holzunterlagen durch Austrocknen u. f. w., leicht springen. In Fig. 219 bis 221 sind die üblichen Formen mit ihren Abmessungen dargestellt. Die trapezförmigen, an den Ecken gerade abgechnittenen, an der unteren Spitze abgerundeten Platten sind mit kleinen Wasserrinnen versehen, um den Wasserabfluß zu befördern und besonders das Herausziehen des Wassers in den Fugen zu verhindern. Hierbei beträgt die Lattenweite 14,5 bis 15,5 cm. Die Eindeckung der Firste und Grate erfolgt, wie bei den Ziegeldächern, mit besonders geformten Steinen in Cementmörtel; bei den Kehlen jedoch werden an den Kanten umgebogene Zinkblecheinlagen angewendet, wie sie bei den Schieferdächern beschrieben wurden. Als Dachneigung ist das Verhältniß 1 : 4 empfehlenswerth.

Die den holländischen Pfannen nachgebildeten Cementziegel werden nach rechts und links laufend angefertigt, um die Dachflächen mit Rücksicht auf die vorherrschende Windrichtung eindecken zu können. Als geringste Höhe eines Satteldaches kann hier $\frac{2}{9}$ der Gebäudetiefe angenommen werden.

Die Herstellung von Cementplatten hat zunächst Ende der sechziger Jahre durch den Kunststeinfabrikanten *Peter Jantzen* in Elbing Nachahmung gefunden. Diese Elbinger Cementplatten (Fig. 222) sind 47 cm lang, 31,5 m breit, 13 mm stark und haben ein Gewicht von 5,5 kg; ihre doppelte Wölbung hat 13 mm Stich. Die dafür geeignete Dachneigung ist das Verhältniß 1 : 3 (Höhe zur ganzen Gebäudetiefe).

In jener Fabrik wird auch nach Angabe *Kind's* und nach Art der italienischen Dachdeckung eine Bedachung ausgeführt, welche aus Platten und Deckeln besteht, deren Zusammenfügung aus Fig. 223 ersichtlich ist. Die trapezförmigen, mit aufgebogenen Rändern versehenen Hauptplatten sind 55 cm lang, im Mittel 31 cm breit und 12 mm stark; die Lattungsweite beträgt 45 cm, so daß für 1 qm Dachfläche 8 Haupt- und 8 Deckplatten gebraucht werden. Die Dachneigung ist höchstens im Verhältniß 1 : 8 zu wählen. Tränkung der Ziegel mit Theer oder einem anderen, das Eindringen der Nässe verhindernden Stoffe wird als nothwendig bezeichnet, eben so für die Giebel das Anfertigen besonderer Ortsteine, wie bei den Falzriegeln. Firsziegel und Kehlsteine sind in Fig. 223 gleichfalls dar-

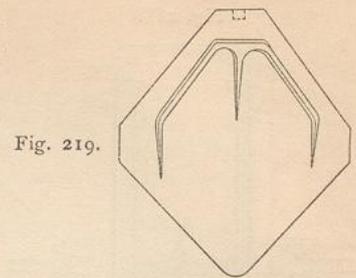


Fig. 219.

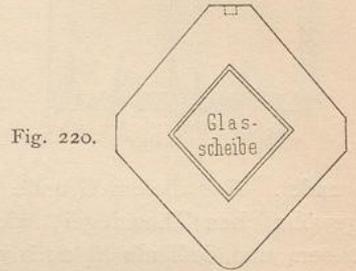


Fig. 220.

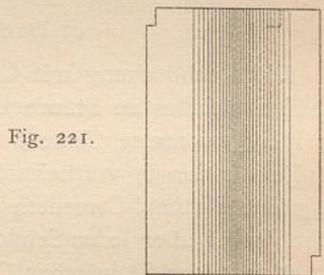


Fig. 221.

 $\frac{1}{12,5}$ n. Gr.

91.
Cementplatten
von
P. Jantzen.

Fig. 222.

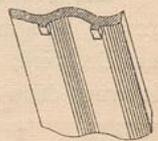
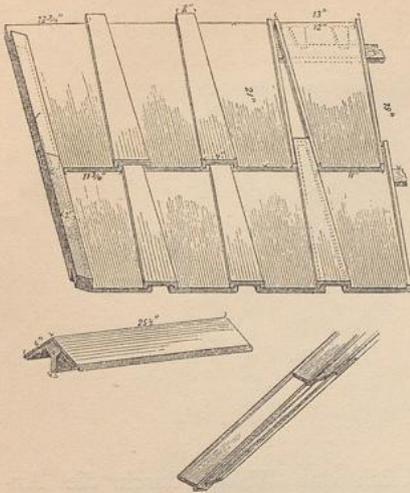


Fig. 223.



gestellt. In Staudach hatte man, wie bereits oben erwähnt, mit den trapezförmigen Steinen schlechte Erfahrungen gemacht, besonders auch bei den Transporten der Steine, bei welchen die Ränder derselben leicht Beschädigungen ausgesetzt waren, wodurch die Platten unbrauchbar wurden.

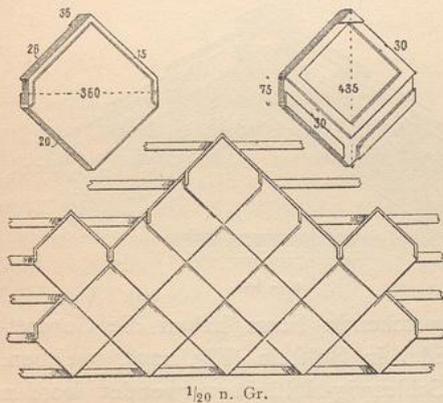
Die Cementplatten der Gesellschaft für Cementfeinfabrikation *A. Sadée & Co.* in Obercaffel (Fig. 224) geben eine Bedachung, welche im Aeußeren einem Schieferdache sehr ähnlich sieht, sich aber von diesem dadurch unterscheidet, daß die Platten mit Falzen in einander greifen. Dieselben sind quadratisch, haben 30 cm Seitenlänge und an zwei gegenüber liegenden Ecken Abstumpfungen, so daß sich hier noch zwei kürzere Seiten von 7,5 cm Länge ergeben.

92.
Cementplatten
von
A. Sadée & Co.

Sie überdecken sich an zwei Seiten um 5 cm, wobei der obere und seitliche Rand jeder Platte mit einem ca. 8 mm hohen Leiftchen versehen ist, welches in den entsprechenden Falz der bedeckenden Platte eingreift.

Die Lattungsweite beträgt 18 bis 20 cm, der freie Flächeninhalt einer Platte 625 qcm, so daß für 1 qm 16 Stück erforderlich sind. Bei 1 cm Stärke wiegt das Stück nur 2,5 kg und 1 qm eingedeckter Fläche etwa 40 kg. Die günstigste Dachneigung hierfür soll das Verhältniß 1:5 bis 1:3 sein; doch seien die Platten selbst bei $\frac{1}{10}$ Dachneigung noch anwendbar. Die Fabrik lobt an ihrem Fabrikate besonders: 1) Entbehrlichkeit von Dichtungsmaterial und große Einfachheit der Eindeckung; 2) vollkommene Sicherheit gegen Durchschlagen oder Eindringen von Nässe, selbst bei sehr geringer Dachneigung; 3) Sicherheit

Fig. 224.

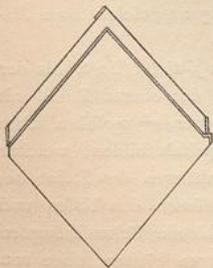


gegen Wind und Feuersgefahr.

Etwas sehr Ähnliches sind die Hakenfalz-Cement-Dachziegel nach *Thomann's* Patent (Fig. 225), deren Gewicht noch etwas geringer ist, als das der vorigen, so daß 1 qm Bedachung nur 38 kg wiegt. Unbedingte Sicherheit gegen Eindringen von Flugschnee und Regen wird auch an ihnen gerühmt.

93.
Cementplatten
von
Thomann.

Fig. 225.



Eben so gleichen die Cementplatten von *Hüfer & Co.* in Obercaffel und von *Maring* in Braunschweig (Fig. 226 u. 227) im Wesentlichen den zuerst beschriebenen. Die rautenförmigen Steine sind am oberen und seitlichen Rande mit einem 8 mm hohen Leiftchen versehen. Das durch den Wind heraufgetriebene Wasser wird von diesem Randleiftchen zurückgehalten und fließt zurück; außerdem wird aber durch den Hohlraum zwischen beiden

94.
Cementplatten
von
Hüfer & Co.
und von
Maring.

Fig. 226.

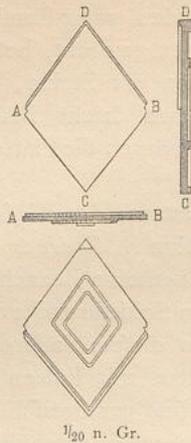
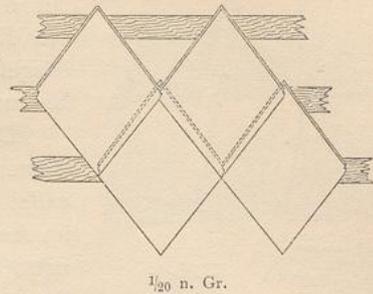


Fig. 227.

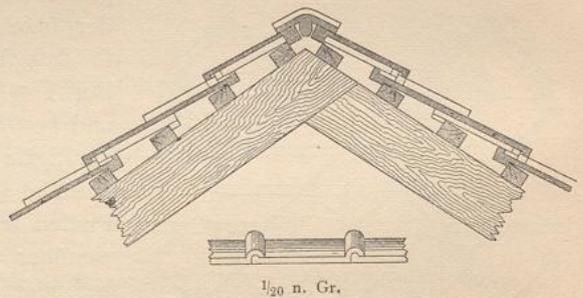


einander bedeckenden Platten verhindert, daß sich das Wasser durch die Anziehungskraft der Flächen heraufziehe. Dies ist ein Uebelstand, der sich z. B. häufig bei den gewöhnlichen Flachziegeldächern zeigt, bei denen die Platten dicht auf einander liegen. Die kurze feiltliche Stosfuge ist zickzackförmig abgesetzt, zum Schutz gegen das Eintreiben von feinem Schnee.

Fig. 228 zeigt die Anordnung der Firstplatten und Firststeine.

95.
Cementplatten
mit
Drahtnetz.

In neuerer Zeit enthalten derart geformte Cementsteine auch ein Drahtnetz, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen Zerpringen zu erhöhen. So werden dieselben z. B. von *Paul Stolte* in Genthin angefertigt.



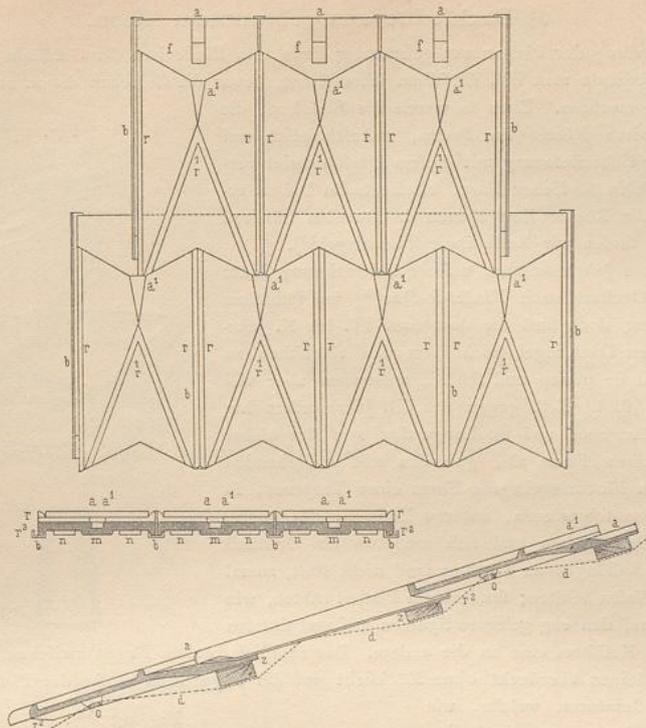
96.
Cementplatten
von *Förghsen*
& *Kahland*.

Eine von allen übrigen Dachziegeln abweichende Form haben die Concret-Dachziegel von *Förghsen & Kahland* zu Wedel in Holstein (Fig. 229), welchen, wenn sie auch erst im engeren Bezirke von Schleswig-Holstein verwendet worden sind, in Bezug auf Brauchbarkeit und Wetterbeständigkeit auch von Fachleuten das beste Zeugniß ausgestellt wird.

Die Grundform der Platten ist ein Rechteck mit an der Ablaufkante winkelig ausgeschnittener Seite, die bei der Eindeckung eine Zickzacklinie bildet. Der Ablaufkante entsprechend haben die Dachziegel oben einen vertieften Ansatz f mit Ausschnitten aa^1 , in welche die Rinnen b münden, um das in den Fugen aufgenommene Wasser auf die Mitte des unteren Dachziegels zu leiten. Den gleichen Zweck haben die spitzwinkelig zu einander angeordneten Rippen $r r^1$, so wie die winkelig ausgeschnittenen Ablaufkanten der Platten.

Die ganze Bedachung bildet eine vollständig ebene Fläche, weil der Ansatz f tiefer liegt, als der übrige, frei liegende Theil des Dachsteines, und in dieser Vertiefung der Ziegel der oberen Reihe mit feinem vorderen Ende lagert. An der unteren Fläche sind die Dachplatten mit Rippen r^2 versehen, über welche die von Zinklech hergestellten Wafferrinnen b greifen und so einen Doppelfalz bilden, welcher das Durchdringen des Wassers verhindert. Die Nasen n , wie gewöhnlich zum Anhängen der Steine bestimmt, greifen über in die Dachlatten eingetriebene Nägel so hinweg, daß zwischen den Nasen und den Latten ein geringer Zwischenraum s entsteht, durch welchen sich etwa bildende Schweifstropfen hindurch ziehen und an der unteren Fläche der Ziegel bis in die Wafferrinne gelangen können, ohne von

Fig. 229.



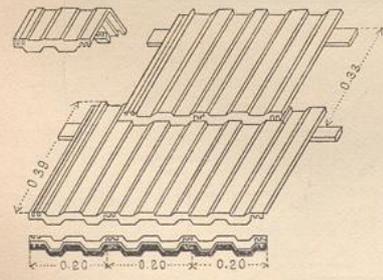
1/12,5 n. Gr.

den Dachlatten abzutropfen. Dadurch ist auch die Möglichkeit des leichteren Austrocknens der letzteren gegeben. Der Ablauf *m* dient zum festeren Auflager der Steine und die Oefse *o* zur Aufnahme eines die Ziegel von oben bis unten verbindenden Drahtes *d*, welcher das Abheben derselben durch den Sturm verhindert. Beim Eindecken werden die Platten stumpf an einander gestoßen. Sie haben an den Rändern bei *b* eine 8 mm hohe Kante, welche in die Zinkrinne hineinfasst, durch die das etwa in den Fugen einsickernde Wasser wieder nach außen abgeleitet wird. Kehlen werden, wie beim Schieferdach, mit Zinkblech ausgekleidet, die anstoßenden Steine mit einem scharfen Mauerhammer passend zurecht gehauen, Grate und Firste mit besonders dazu eingerichteten und dem Neigungswinkel des Daches angepaßten, flachen Firstziegeln überdeckt, welche in einen mageren Cementmörtel einzudrücken sind.

Die Lattungswerte beträgt 34,5 cm; die Dachneigung kann zwischen 25 und 75 Grad wechseln; das Neigungsverhältnis ist also bei einem Satteldache etwa 1 : 2 bis 1 : 4. Da diese Cementziegel in verschiedenen Farben, meist hell und dunkelgrau (fast schwarz), aber auch auf Bestellung roth, gelb u. f. w. geliefert werden, lassen sich beliebige Musterungen der Dachfläche ausführen. Die Färbung geschieht durch Anstrich. 14 2/3 Ziegel decken 1 qm Dachfläche, daher 1000 Stück 68 qm, und es kostet an Ort und Stelle 1 qm fertig gestellten Daches ohne Latten 2,70 Mark, mit Latten 3,20 Mark. 10 Stück Firststeine decken ungefähr 3 laufende Meter First und kosten 2,50 Mark. Das Gewicht von 1 qm dieser Bedachung, einchl. der Lattung, beträgt 42 kg.

Fig. 230.

Fig. 231.



Die Doppelfalzziegel der Cementfabrik Germersdorf bei Guben, Patent *Wutke*, haben große Ähnlichkeit mit den später zu beschreibenden schweizer Parallel-Falzziegeln, nur daß die Falzung eine doppelte ist. Fig. 231 zeigt den Dachstein, Fig. 230 einen Firstziegel.

97.
Cementplatten
von *Wutke*.

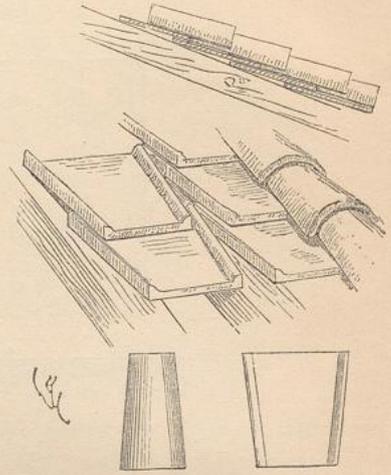
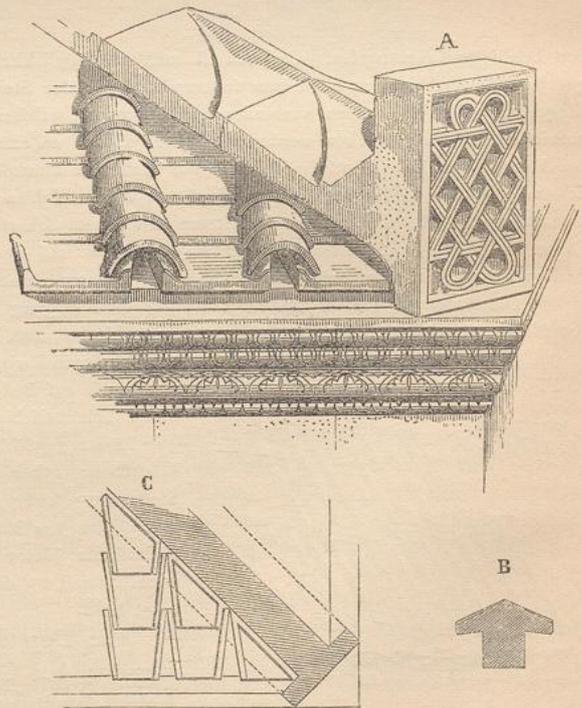
d) Dachsteine aus gebranntem Thon.

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.

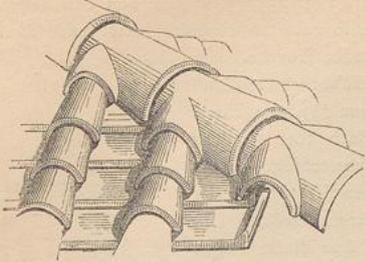
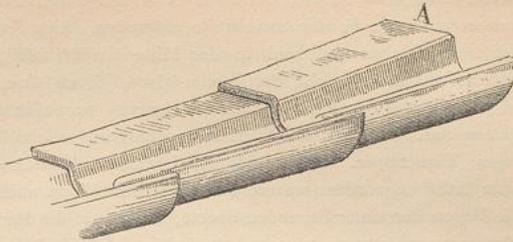
Schwierigkeiten bereiteten bei dieser Eindeckung die Grate. Im XI. und XII. Jahrhundert wußte man denselben dadurch zu begegnen, dass man die Grate mit einer Reihe von T-förmig gearbeiteten Haufsteinen abdeckte, welche sich gegen einen auf dem Gefims aufruhenden, schweren, verzierten Stirnstein stützten (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«.

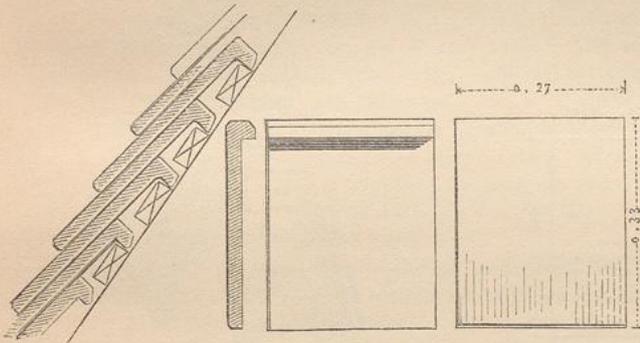
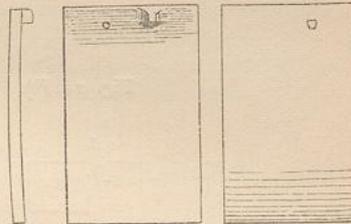
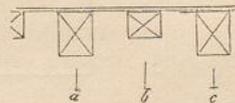
⁵⁴⁾ Siehe dessen: *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Bd. 9. Paris 1868. (S. 322, Artikel: *Tuile*)

⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach ebendaf.

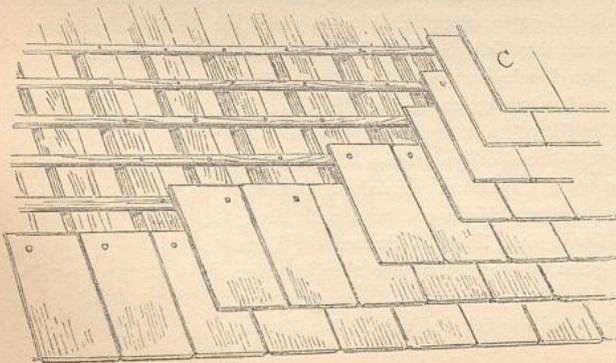
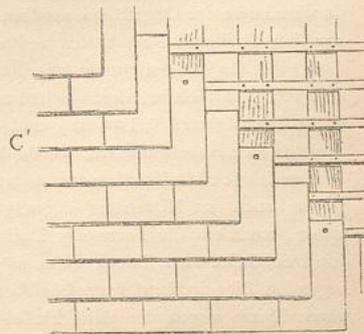
Fig. 234⁵⁵).Fig. 235⁵⁵).

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.

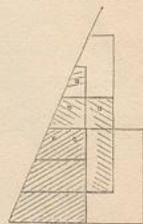
Da sich die römische Deckweise für ein feuchtes, nebeliges Klima wenig eignet, begann man im nördlichen Frankreich Ende des XI. Jahrhunderts grofse, flache Platten von 33 cm Länge, 27 cm Breite

Fig. 236⁵⁵).Fig. 237⁵⁵).Fig. 238⁵⁵).

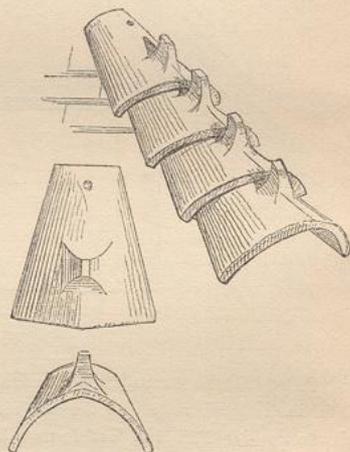
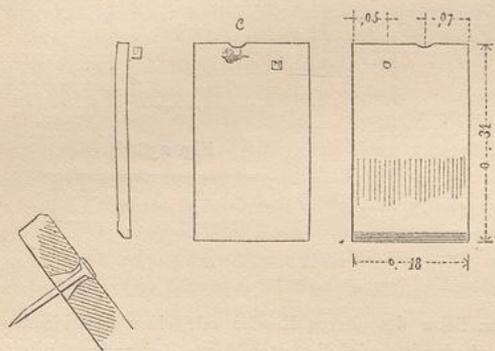
und 22 mm Stärke herzustellen, welche an der unteren Seite des oberen Randes mit einer fortlaufenden Nafe in ganzer Breite des Steines versehen waren und damit, wie dies auch heute bei unseren Biberfchwänzen der Fall ist, auf Latten hingen (Fig. 236⁵⁵). Sie waren hauptsächlich in Burgund und der Landschaft 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.

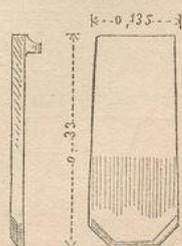
Fig. 241⁵⁵).

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).

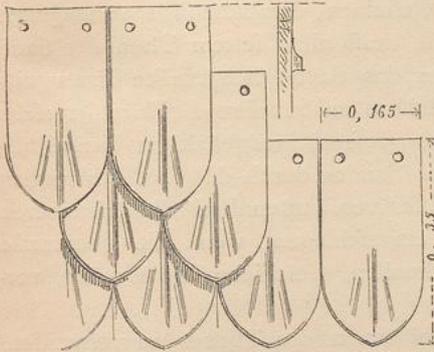
umdrehen zu müssen. Das Nagelloch ist unten breiter, als oben und viereckig, jedenfalls um das Spalten des Steines beim Annageln zu verhindern und demselben eine gewisse freie Bewegung bei Windstößen zu gestatten. Auch die Gratsteine sind bei dieser Deckweise mit besonderer Sorgfalt hergestellt. Sie 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 gedickert 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 unverwüÙtlich 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. s. 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 unzerstört 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. Diese 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 solchem 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 Thonscherbens 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.

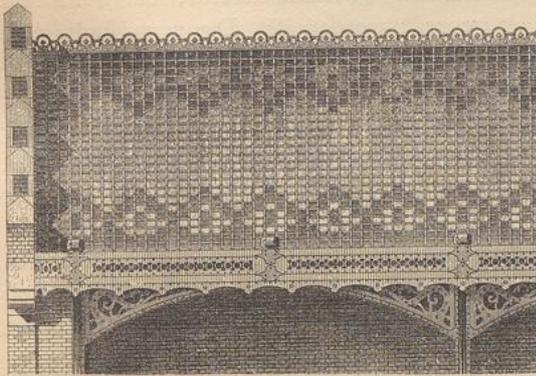
Alle Farben wurden auf der Glasurmühle zum feinsten Pulver gemahlen. Diese Glasuren haben seit 1836 sich vollständig bewährt.«

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.

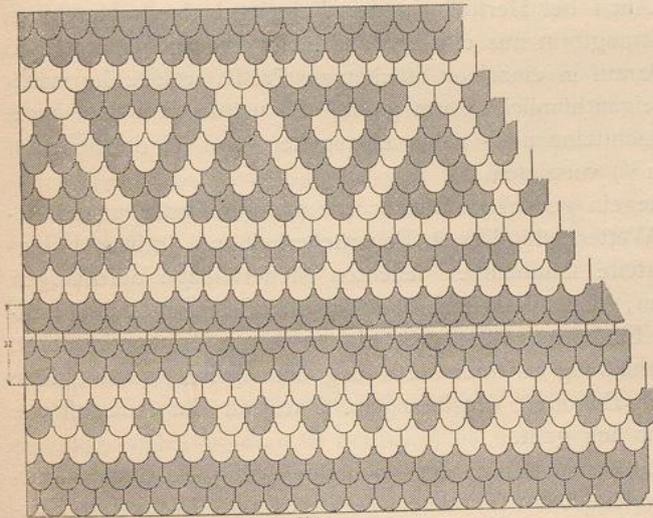
Dachsteine auf beiden Seiten zu glazieren, ist ein Fehler. Da sämtliche Poren des Thones durch die Glazur geschlossen sind, blättern sie viel leichter ab und verwittern, als solche Ziegel, bei welchen die Unterseite zur Ausgleichung von Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschieden und besonders zur Abgabe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

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 Thonstränge 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 fort dauert) 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 grofses 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 müßten 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.

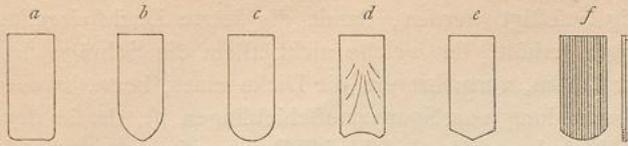
e) Dachdeckung mit Flachziegeln.

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

Fig. 248.



oder auch nur mit einigen erhöhten Streifen versehen, welche das unmittelbare Aufeinanderliegen der Ziegel verhindern und die Lüftung des Dachraumes befördern

ollen. Die mit Moos bedeckten Stellen der Dachziegel bleiben immer feuchter als die übrigen, weshalb sich dort sehr bald, in Folge der Einwirkung des Frostes, Ablätterungen zeigen.

Weil die oberen Steine auf den nächst unteren aufrufen und dieselben um ein gewisses Maß überdecken, haben sie immer eine flachere Neigung, als die Sparren, und um so flacher, je dicker das Material ist. Eine dichte Eindeckung ist mit demselben nur dann zu erreichen, wenn es vollkommen eben ist; deshalb müssen die Biberschwänze vor dem Eindecken sorgfältig fortirt werden. Gute Dachsteine müssen ferner leicht und wetterfest sein. Zeichen ihrer Güte sind bis zur Sinterung (Verklärung) starker Brand, daher ein geringes Wasseraufnahmungsvermögen und heller Klang. Dumpfer Klang lässt immer auf schlechten Brand oder auf das Vorhandensein von Rissen und Sprüngen schließen. Die Oberflächen der Biberschwänze sind häufig auch mit schräg liegenden kleinen Rinnen versehen, bei Handstrich mit den Fingern eingegraben, welche den Abfluss des Wassers möglichst auf den Rücken der nächst unteren Steine und nicht in deren Fugen hinleiten sollen. Die Form der unteren, kurzen Seite wird hierfür nicht gleichgültig sein; denn bei Deckung im Verbande wird z. B. die halbrunde und spitzwinkelige Form das Wasser am tiefsten Punkte sammeln und somit gerade in die Fuge der darunter liegenden Steine abführen.

Die Größe der Biberschwänze ist vorläufig wenigstens noch sehr verschieden; gewöhnlich beträgt die Länge 35 bis 40 cm, die Breite 15 bis 16 cm und die Dicke 1,2 bis 1,5 cm. Nachdem jedoch im Jahre 1888 ein Normalformat Seitens der Ziegelfabrikanten fest gestellt und Seitens der Behörde bei den preussischen Staatsbauten zur Anwendung empfohlen worden ist, welches 36,5 cm Länge, 15,5 cm Breite und 1,2 cm Dicke vorschreibt, lässt sich erwarten, dass dasselbe mehr und mehr zur Annahme gelangen wird. Die zulässige Abweichung von diesem Normalformat ist in der Länge und Breite auf höchstens 5 mm, in der Dicke auf höchstens 3 mm beschränkt.

Die Entfernung der Sparren von Mitte zu Mitte kann beim leichteren Spließdache allenfalls 1,25 m betragen, muss beim schweren Kronen- und Doppeldache jedoch auf 0,90 bis höchstens 1,10 m vermindert werden. Die hölzernen Latten sind wie bei allen Ziegeldächern möglichst astrein, von gleicher Stärke und gerade gewachsen auszuwählen und müssen besonders auch eine scharfe obere Kante haben, an welcher die Dachsteine mittels ihrer Nasen angehängen werden. Sie erhalten eine Länge von 6,25 bis 7,50 m und eine Stärke von 4×6 cm (gewöhnliche) oder seltener 5×8 cm (starke), welche nur bei großen Sparrenweiten oder besonders schwerem Eindeckungsmaterial Verwendung finden. Die unmittelbar am Firft liegenden Latten sind nur 5 cm von der Firftlinie entfernt und mit einem Nagel auf jedem Sparren zu befestigen, damit die Hohlsteine, welche die Dichtung dort zu bewirken haben, möglichst weit über die obersten Dachsteinreihen übergreifen. Die an der Traufe des Daches anzubringende, nur zur Unterstützung der vorderen Hälfte der tiefsten Dachsteinschicht dienende, unterste Latte muss so auf dem Sparren liegen,

dafs die Dachsteine das Gefims noch um etwa 15^{cm} überragen; auch mufs sie stärker fein oder wenigstens hochkantig befestigt werden, damit die letzte Dachsteinreihe dieselbe Neigung wie alle übrigen erhält, für welche nicht allein die Schräge der Sparren, sondern die Stärke der Latten, vermehrt um die Dicke eines, bezw. zweier Ziegel, mafsgebend ist. Die Anwendung von Sparrenaufschieblingen ist, da sie den fog. Leiftbruch, den stumpfen Winkel an der Anschlussstelle verursacht, möglichst zu vermeiden, weil sich die Dachsteine hier nur mit ihrer Vorderkante auf die nächst untere Schicht stützen können, deshalb hohl liegen, leicht zerbrechen und auch schwer zu dichtende Fugen bilden.

Das Decken erfolgt von der Mitte des Daches nach den Seiten zu, damit ein etwa nöthig werdender Verhau der Steine nur an den Orten (Giebeln) auszuführen ist. Um die Fugen, besonders gegen das Eindringen von Schnee, zu dichten, werden dieselben entweder aufsen und innen mit Haarkalkmörtel verstrichen, was aber nicht lange hält, oder die Eindeckung wird auf böhmische Art vorgenommen, d. h. es werden die Steine in Kalkmörtel mit möglichst engen Fugen vermauert, so dafs nicht allein die Stofsugen, sondern auch die Lagerfugen mit Mörtel gefüllt sind. Mit Ziegeln, welche sich beim Brande geworfen haben, muldig oder windschief sind, wird sich nie ein dichtes Dach herstellen lassen. Vortheilhaft ist es, an der Wetterseite die am schärfsten gebrannten Steine zu verwenden. Ferner mufs man mit der Eindeckung an beiden Seiten eines Satteldaches gleichmäfsig beginnen und fortfahren, um das Dachgerüst nicht einseitig zu belasten. Frostoffreies Wetter ist zu dieser Arbeit unbedingt auszuwählen, weil auch nur geringe Nachtfröste den zum Verstrich der Fugen gebrauchten Mörtel zerstören würden; bei Sommerhitze aber sind die Steine stark zu näffen, damit sie dem Mörtel nicht das zum Abbinden nöthige Wasser absaugen. Regenwetter kann in so fern die Deckarbeiten ungünstig beeinflussen, als der frische Mörtel aus den Fugen fortgespült wird.

Es giebt drei Arten der Eindeckung mit Biberschwänzen:

- 1) das Spliefsdach,
- 2) das Doppeldach und
- 3) das Kronendach.

1) Spliefsdächer.

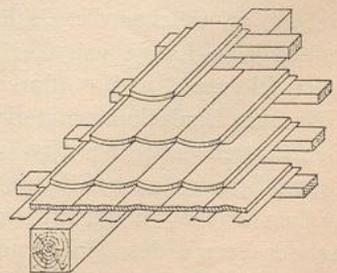
114.
Abmessungen.

Das Spliefsdach erhält wenigstens $\frac{1}{3}$, besser $\frac{1}{2}$ der ganzen Gebäudetiefe eines Satteldaches zur Höhe und 1,00 bis 1,25 m Sparrenweite. Die Lattungsweite beträgt bei Normalformat der Steine 20^{cm}. Selbstverständlich mufs nach Abzug der geringeren Entfernung am Firt und an der Traufe die übrig bleibende Sparrenlänge ganz gleichmäfsig so eingetheilt werden, dafs die Lattungsweite möglichst genau 20^{cm} beträgt. Jede Latte trägt eine einfache Reihe von Dachsteinen, nur die oberste und unterste eine doppelte.

115.
Ausführung.

Man unterscheidet bei den Spliefsdächern Reiheneindeckung (Fig. 249) und Eindeckung im Verbande (Fig. 250). Die Reiheneindeckung, bei welcher die Stofsugen ununterbrochen vom Firt bis zur Traufe reichende Linien bilden, ist in so fern vorzuziehen, als das Wasser stets auf die Mitte des darunter liegenden Steines geleitet wird, wenn derselbe nicht etwa die in

Fig. 249.



$\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 250.

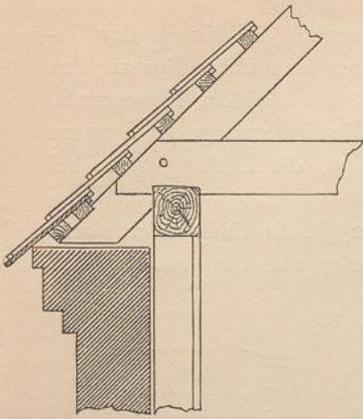
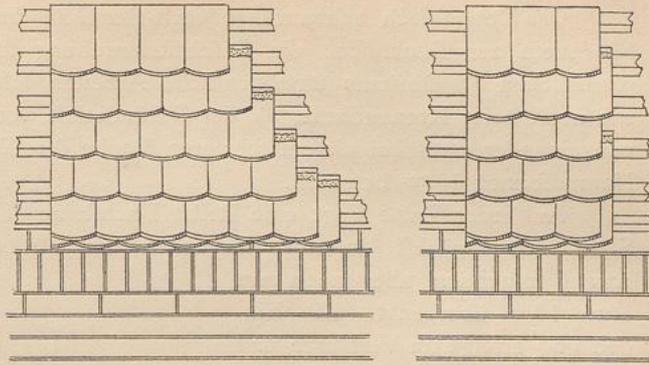


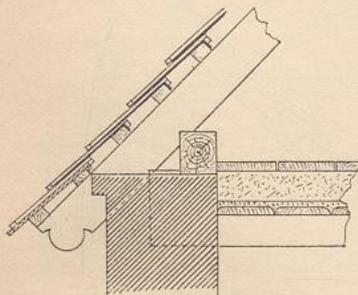
Fig. 251.



1/25 n. Gr.

Fig. 248 *d* dargestellte Endigung hat, welche dagegen für die Eindeckung im Ver-
 bande vortheilhaft wäre. Diese ist deshalb wenig empfehlenswerth, weil der Wasserlauf
 eines Steines immer die Fugen der tiefer liegenden Reihe trifft und diese allmählich
 auspült. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, legt man auch die Biberchwänze im
 Dreiviertelverbande, wie in Fig. 251 dargestellt, eine Ausführungsweise, welche für
 die Arbeiter weit grössere Aufmerksamkeit erfordert und doch ihren Zweck nicht
 besonders erfüllt. Die gegenfeitige Ueberdeckung der Dachsteine bei einem Spliefs-
 dache beträgt kaum ihre Hälfte, so dafs, um das Eindringen des Wassers und be-
 fonders auch des Schnees zu verhindern, sog. Spliefse, etwa 5 cm breite, dünne, aus
 Eichen- oder Kiefernholz gespaltene Späne von einer den Biberchwänzen entspre-
 chenden Länge unter die Fugen derselben gefchoben werden⁶²⁾. Durch Tränken mit
 Theer, Eifen-, Kupfer- oder Zinkvitriollösungen, Kreofotöl, Carbolineum u. f. w. fucht
 man die Dauer dieser Spliefse zu verlängern. An

Fig. 252.



1/25 n. Gr.

deren Stelle werden auch Zinkstreifen benutzt, welche sich jedoch bei grosser Hitze leicht ver-
 ziehen. Empfehlenswerther dürfte es deshalb fein, lange Streifen von Dachpappe parallel zur Lattung
 unterzulegen, und zwar sie einerseits etwa 4 cm um die Latten umzubiegen, andererseits sie noch auf
 der darunter folgenden Ziegelreihe aufrufen zu lassen (Fig. 252). Trotz alledem ist das Spliefsdach nie
 ganz dicht zu bekommen und eignet sich deshalb nur für untergeordnete Gebäude. Der Material-
 bedarf für 1 qm Spliefsdach beträgt: 5,1 m Dach-
 latten, 5,5 Stück 9 cm lange Lattennägel, 35 Dach-
 ziegel, 0,02 cbm Mörtel und 35 Stück Spliefse. Das Gewicht von 1 qm Spliefs-
 dach beträgt, einschl. der Sparren, etwa 90 kg.

⁶²⁾ Die »Normale Bauordnung« von *Baumeister* (Wiesbaden 1881) enthält in §. 21 die Bestimmung: »Die Anwendung
 von Holzspänen und Strohbüscheln zum Unterlegen von Dachziegeln gilt nur dann als feuerficher, wenn die Fugen der Ziegel
 vollständig mit Ziegeln wieder bedeckt sind und wenn sich im Dachraum keine Feuerstellen befinden.«

2) Doppeldächer.

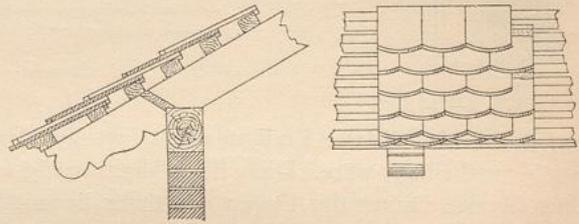
116.
Abmessungen.

Das Doppeldach bekommt, je nach der Güte des Materials, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ der Gebäudetiefe zur Dachhöhe, die Geschäftsanweisung für das technische Bureau des preussischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten schreibt als kleinstes Höhenmaß, wie auch beim Kronendache, $\frac{2}{5}$ der Gebäudetiefe vor. Die Entfernung der Sparren von einander muß bei diesem schweren Dache 0,9 bis 1,1 m, die Lattungsweite bei Normalformat 15 cm betragen.

117.
Ausführung.

Auf jeder Latte liegt eine Reihe Dachsteine (Fig. 253), so daß jeder obere Stein den zunächst darunter liegenden um etwas mehr als die Hälfte, den darauf folgenden aber noch um etwa 10 cm überdeckt. Die Eindeckung erfolgt im Verbande und meist auf böhmische Art, ist dann äußerst dicht, aber nur schwer auszubessern, weil die Lattung zu eng ist, um einzelne Steine ohne Schaden für die zunächst liegenden herausziehen und durch neue ersetzen zu können. Trauf- und Firftschicht müssen auch hier doppelt gelegt werden. Der Verbrauch beträgt für 1 qm: 7,0 m Latten, 7,5 Stück Lattennägel, 50 Dachziegel und 0,03 cbm Mörtel, das Gewicht etwa 120 kg.

Fig. 253.

 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

3) Kronendächer.

118.
Kronendach.

Das Kronen-, wohl auch Ritterdach genannt, erfordert dieselbe Dachneigung und Sparrenweite, wie das Doppeldach. Auf den bei Normalformat 24 cm von Mitte zu Mitte entfernten Latten liegt durchweg eine doppelte Ziegelreihe (Fig. 254 u. 255), so daß es vorteilhaft ist, die stärkere Sorte der ersteren zu verwenden, um unangenehme Durchbiegungen zu verhindern. Auch das Kronendach wird auf böhmische Art eingedeckt, so daß jeder Stein, an einer Kante mit einem Mörtelstrich versehen, an den Nachbar angedrückt wird, außerdem aber noch zur Dichtung der Lagerfuge einen »Querschlag«, einen dünnen Mörtelstreifen auf seiner Oberfläche in wagrechter Richtung erhält, der möglichst an der oberen Kante anzubringen ist, damit einmal keine klaffende Fuge entstehen kann, welche die Angriffe des Sturmes begünstigen würde, dann aber auch, damit der Mörtel weniger Wasser anfaugt und die durchnässen Steine leichter wieder austrocknen können.

Fig. 254.

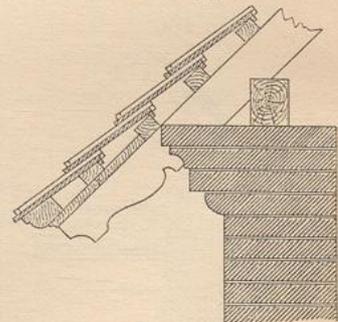
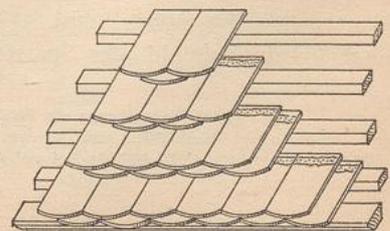
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 255.



Das Kronendach ist schwer, aber auch sehr dicht und verdient aus dem Grunde den Vorzug vor dem Doppeldache, weil wegen der großen Lattungsweite das Auswechseln schadhafter Steine

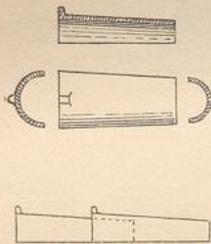
leichter bewirkt werden kann und es wegen der geringeren Zahl von Latten auch um ein Weniges billiger wird. Der Bedarf für 1 qm stellt sich auf: 3,5 m Latten, 4 Lattennägeln, 55 Ziegel und 0,03 cbm Mörtel; das Gewicht von 1 qm beträgt etwa 130 kg.

Den Giebelseiten entlang werden bei jeder Eindeckungsart mit Flachziegeln halbe Steine gebraucht, welche gewöhnlich besonders geformt und mit Nafen versehen von den Ziegeleien geliefert werden; denn wenn sich der Dachdecker die halben Steine erst durch Abspalten von den ganzen selbst herstellen muß, fallen gewöhnlich die Nafen fort, und die ohne solche verlegten Steine finden selbst im Mörtelbett nur einen geringen Halt. Letzteres ist an den Giebeln immer anzuwenden, eben so wie an den Graten und Kehlen, weil auch hier beim Passendhauen der Steine die Nafen zumeist fortfallen.

Die Grate, wie auch die Firste werden mit Hohlziegeln (Fig. 256 u. 257) eingedeckt, welche 38 bis 40 cm Länge, 16 bis 20 cm größeren und 12 bis 16 cm klei-

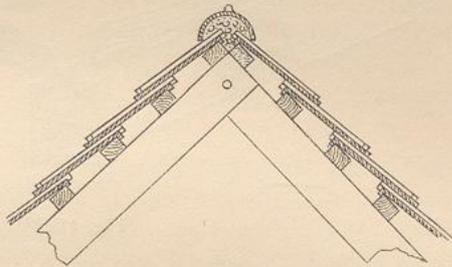
119.
Eindeckung
an den
Giebeln etc.

Fig. 256.



1/25 n. Gr.

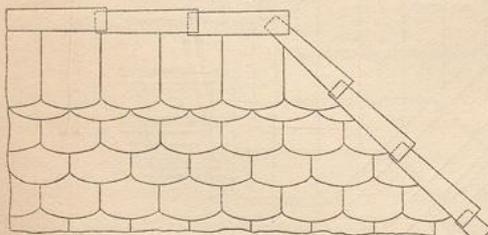
Fig. 257.



1/25 n. Gr.

neren Durchmesser haben und sich 8 bis 10 cm weit überdecken. Diese Hohlziegel werden in Mörtelbettung verlegt und ihre Hohlräume mit einem aus Ziegelbrocken und Kalkmörtel bereiteten Beton ausgefüllt, damit das Abheben bei Stürmen in Folge ihres Gewichtes verhindert werde. Das weitere Ende der Hohlziegel muß der Wetterseite abgekehrt fein, bei Graten nach unten liegen. Bei steilem Grat werden sie auf den Gratparren mit Nägeln befestigt und erhalten zu diesem Zweck

schon beim Formen am schmalen Ende ein kleines Loch, welches beim Verlegen durch den nächsten Hohlziegel verdeckt wird. An Dachkehlen müssen die Steine wie bei den Graten schräg zugehauen werden, ein unvermeidlicher Uebelstand, welcher auch das bloße Einkleben der Steine mit Mörtel nöthig macht, weil die Nafen beim Zurechtchlagen meist fortfallen (Fig. 258⁶³).

Fig. 258⁶³.

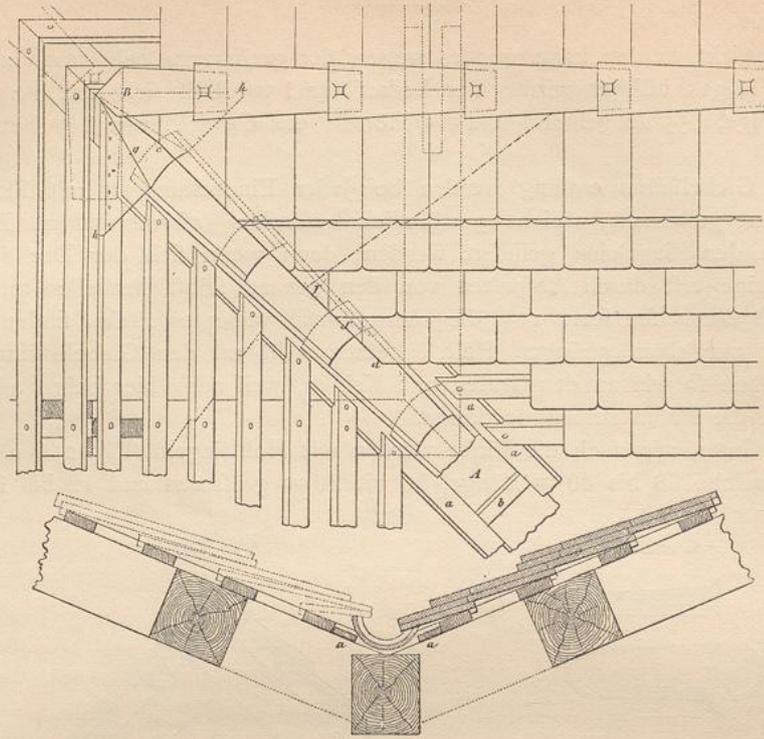
1/12,5 n. Gr.

Die Kehle selbst kann zur Abführung des Wassers durch umgekehrt gelegte Hohlsteine (Fig. 259⁶⁴), welche eine Rinne bilden, gedichtet werden, oder man muß dieselbe, was aber nur bei größeren Dächern ausführbar ist, wie bei der Schiefer-

⁶³) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 1.

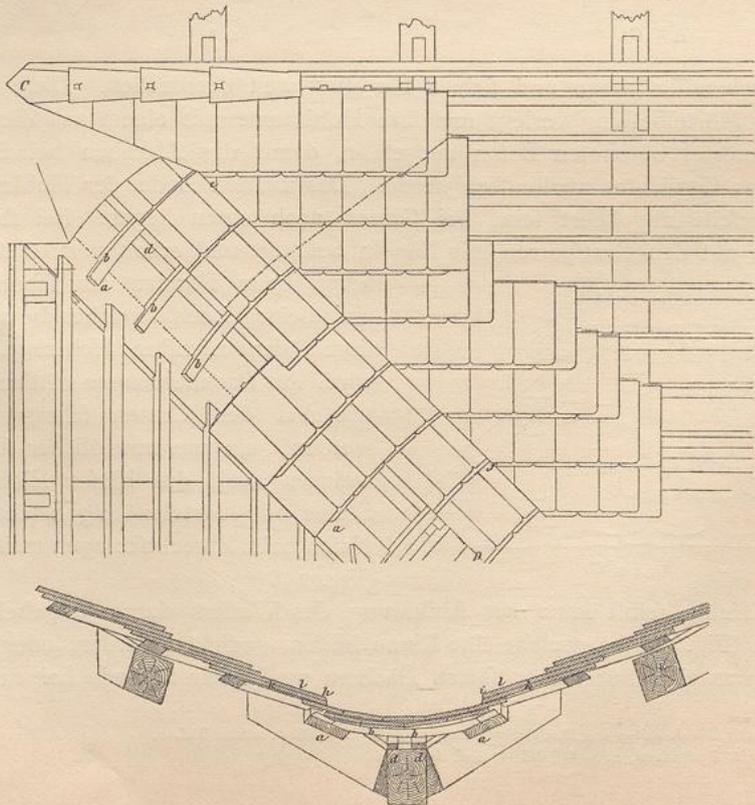
⁶⁴) Nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. 1, Taf. 69 u. 70.

Fig. 259⁶⁴).



$\frac{1}{12,5}$ n. Gr.

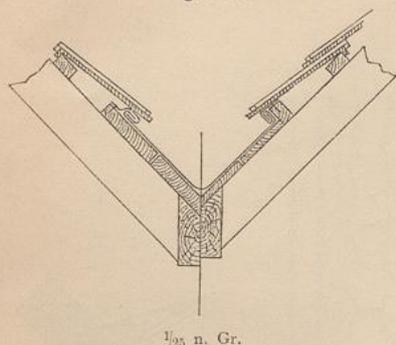
Fig. 260⁶³).



$\frac{1}{20}$ n. Gr.

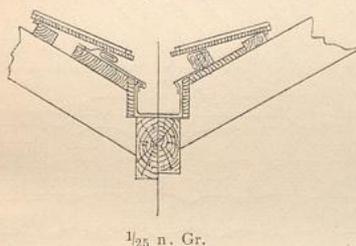
deckung mittels Auffchieblingen so auskleiden, daß sie ein Theil eines Cylindermantels wird, an welchem die anschließenden Dachflächen tangirende Ebenen bilden. Die Kehle wird dann nach Fig. 260⁶³⁾ für sich eingedeckt, und die Steine der angrenzenden Dachflächen greifen über. Auf dauernde Dichtigkeit wird diese Eindeckungsart kaum Anspruch erheben können, weil dieselbe nur durch die Mörtelbettung zu erreichen ist, welche in Folge des Verziehens der krumm gebogenen Dachlatten zunächst rissig und dann vom Regen ausgewaschen werden wird. Besser ist es, die Kehlen mit Zinkblech oder an schwer zugänglichen Stellen mit Kupferblech oder Walzblei auszukleiden (Fig. 261), welches unterhalb der anschließenden Dachsteine etwas umzubiegen ist, um bei starken Stürmen das Hineintreiben von Wasser oder Schnee zu verhindern. In der Richtung nach dem Anfallpunkte werden die Metallplatten in gewöhnlicher Weise überfalzt und mit

Fig. 261.



Haften fest gehalten. Fig. 262 zeigt eine rinnenartige Ausbildung der Kehle, besonders für flachere Dächer geeignet, bei welcher die Tiefe der Rinne nach dem Anfallpunkte zu abnimmt und dort in den Querschnitt nach Fig. 261 übergeht.

Fig. 262.



In manchen Gegenden bildet man die Einfassungen der Ziegeldächer mit Hilfe von Schieferplatten nach Fig. 263 u. 264⁶³⁾, und zwar gewöhnlich Firft, Ort und Kehle, sehr selten aber den Fufs oder die Traufe; nur da, wo man Auffchieblinge angebracht hat, wäre die Eindeckung der Traufe mit Dachschiefer empfehlenswerth.

Die Kehle muß über den auf dem Kehlsparrnen zusammenstoßenden Dachlatten mit drei vom Firft bis zur Traufe reichenden Brettern nach Fig. 263 ausgeschalt und darauf wie bei den Schieferdächern von links nach rechts oder umgekehrt eingedeckt werden. Auch beim Firft sind nach Fig. 264 auf den obersten, beiden Latten zwei Bretter zu befestigen, worauf die Eindeckung wieder genau wie bei den Schieferdächern erfolgt. Die Einfassung des Ortes, gleichfalls auf Bretterschalung, besteht entweder darin, daß man mit gewöhnlichen Recht- oder Linkortsteinen deckt, an welche sich noch einige Decksteine anschließen, so daß die ganze Breite der Einfassung wie am Firft 25 bis 40 cm beträgt, oder es werden, wie in Fig. 263 u. 264, Strackortsteine gelegt, welche, wenn die Ort- mit der Traufflinie einen rechten oder spitzen Winkel bildet, etwa 7 cm über die Ziegel übergreifen, bei einem stumpfen Winkel aber um eben so viel darunter liegen, weil sonst das an dieser Seite herabfließende Wasser unter die Ortsteine gelangen würde. Der Grat wird nach Fig. 263 wie der Dachfirft so eingedeckt, daß die Schiefer über die Ziegel fortreichen.

Am Ort, d. h. an der Giebelseite des Daches, läßt man bei frei stehenden Gebäuden die Dachlatten mindestens 5 bis 8 cm über den Ortsparrnen hinausragen, schalt die Unterseite derselben, damit der Sturm die darüber liegenden Dachsteine nicht abheben kann, mit gespundeten Brettern oder mit befäumten Brettern, deren Fugen

120.
Einfassung
mit
Schiefer.

121.
Windbretter.

durch Leisten gedeckt sind, und nagelt aus demselben Grunde gegen die Hirnenden der Dachlatten ein fog. Windbrett (Fig. 265), welches häufig, nach oben oder unten vorstehend, zur Verzierung ausgeschnitten wird.

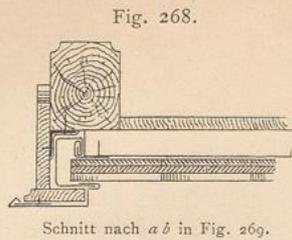
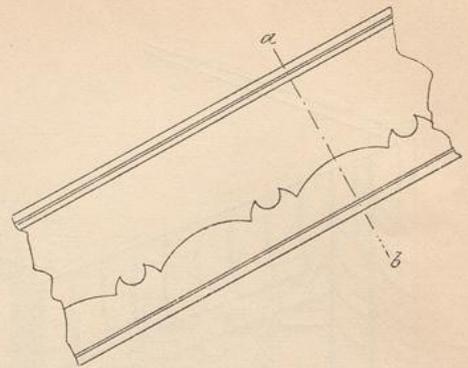


Fig. 269.



Die Anschlussstelle der Dachsteine an nach oben überstehende Windbretter ist schwer zu dichten, besonders wenn dieselben dort decorativ ausgeschnitten sind. Zinkblech läßt sich hier nur an die Bretter annageln. Besser ist deshalb die in Fig. 266 u. 267 dargestellte Construction oder die Verwendung eines Deckbrettes nach Fig. 268 u. 269 mit darunter liegender Zinkrinne, welche das etwa unter ersteres tretende Wasser unschädlich abführt. Das Brett, der Fäulnifs sehr unterworfen, muß durch ein Deckblech dagegen geschützt werden.

Fig. 270.

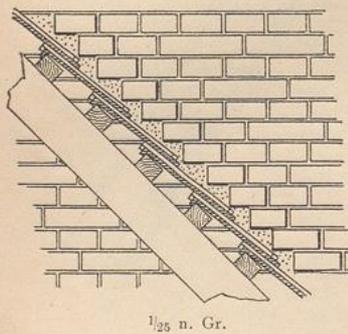


Fig. 271.

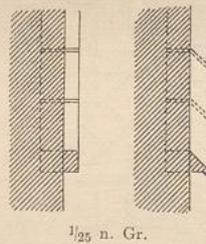
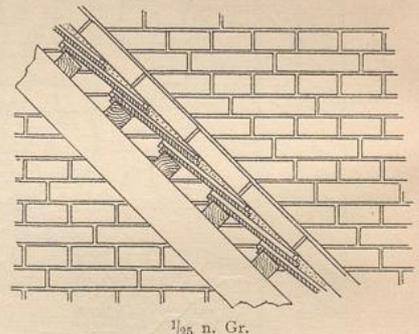


Fig. 272.



122.
Anschluss
an Giebel-
mauern etc.

Stößt der Ort gegen eine über das Dach hinausgeführte Giebelmuer, so läßt man nach Fig. 270 eine Ziegelschicht der letzteren 4 bis 5 cm vorkragen, am besten eine schräg eingelegte Läuferfchicht von gewöhnlichen oder von Normalsteinen (Fig. 271 u. 272), so das die Dachsteine darunter greifen können, und verstreicht die Fuge mit Haarkalkmörtel. Eben so verfährt man häufig beim Firft der Pultdächer, sobald

Fig. 273.

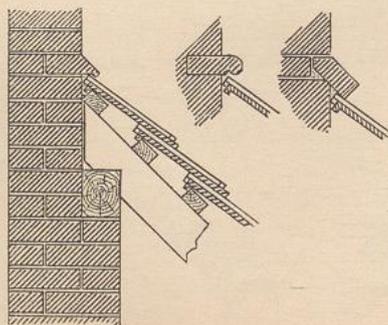
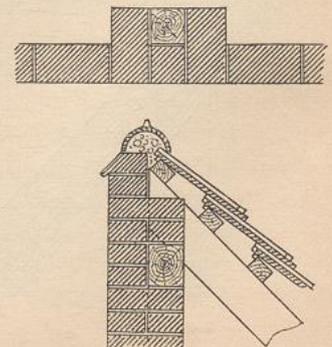
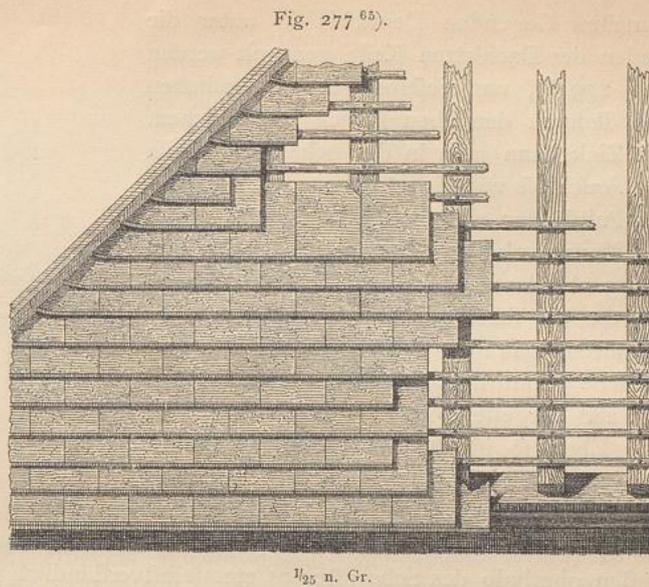
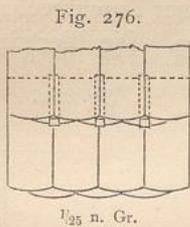
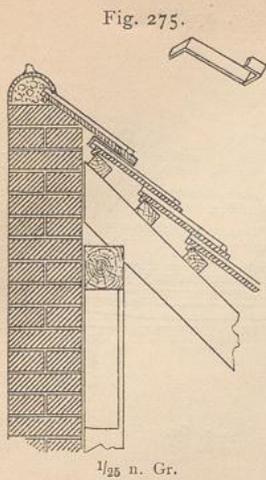


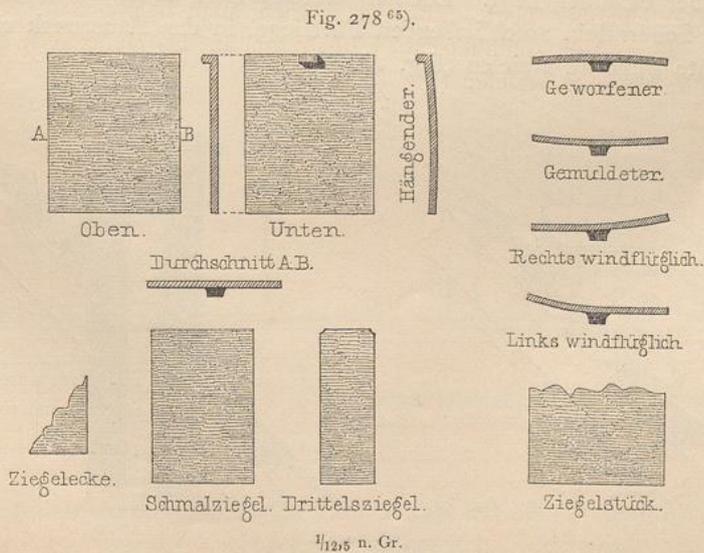
Fig. 274.





die Rückwand über das Dach hervorragt (Fig. 273). Soll jedoch diese Rückwand vom Dache selbst bedeckt werden, so bewirkt man den Schluß mit Hilfe von Hohlsteinen entweder nach Fig. 274 oder nach Fig. 275 u. 276, wo die obersten Dachsteine durch verzinkte eiserne Haken in ihrer Lage fest gehalten werden.

In Frankreich wo diese Flachziegel, burgundische Ziegel genannt, wesentlich breiter, als unsere, und vollständig rechteckig hergestellt werden (30×25 oder $24 \times 19,5$ cm), verwendet man am Ort die muldenförmig gebogenen Steine (Fig. 277 u. 278⁶⁵⁾), um dadurch das Wasser von der Anschlussstelle abzuleiten, während in

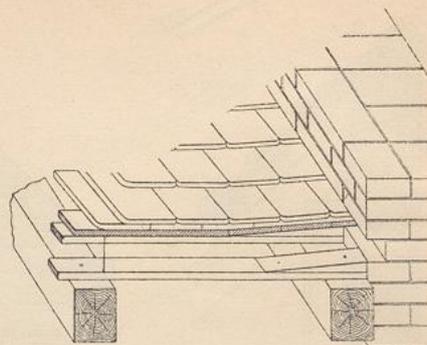


⁶⁵⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

manchen Gegenden Deutschlands unter die Enden der Dachlatten Keile genagelt werden (Fig. 279⁶⁶), um dieselben etwas anzuheben und dadurch denselben Zweck zu erreichen. Mit Zink kann man in der bekannten Weise den Anschluss von Ziegeldächern nur am Firft der Pultdächer einigermaßen dichten, wenn das Mauerwerk den Firft überragt. An den schräg abfallenden Giebeln lässt sich dagegen ein dichter Anschluss mit Zinkblech nicht ausführen, man müsste denn eine der Fig. 268 ähnliche Construction wählen, wie sie in Fig. 280 dargestellt ist.

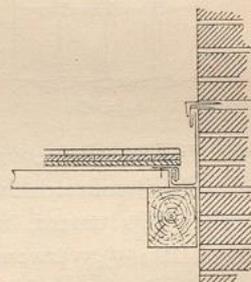
123.
Anschluss an
Schornsteine,
Luken etc.

Eben so ist der Anschluss an Schornsteine, Luken, Dachlichter u. f. w. zu bewerkstelligen, wobei auch bei den Ziegeldächern der obere Theil jener Durchbrechungen schräg abzufchalen ist, um das Regenwasser seitwärts abzuführen. Die Blechstreifen müssen oberhalb des Schornsteines etc. selbstverständlich unter den anschließenden Dachsteinen, unterhalb darüber liegen; seitwärts kann die in Fig. 280 gezeigte Construction gewählt werden; doch ist es der aus den kleinen Rinnen schwierig zu bewirkenden Wasserabführung wegen besser, wie an den Giebelmauern Steinschichten vorzukragen und die Dachsteine nach Fig. 281⁶⁷) unterzuschieben, wobei man schon des Aussehens wegen oft dazu genöthigt ist, an der unteren wagrechten Seite der Durchbrechungen noch kurze Dachsteinstücke so untergreifen zu lassen, dass beim Kronendache eine vierfache, beim Doppeldache eine dreifache Lage von Biberschwänzen über einander liegt. Eben so werden auch beim Firft die am Schornstein anschließenden Firftziegel in das Mauerwerk eingefchoben, um eine dichte Fuge zu erzielen (Fig. 282⁶⁷).

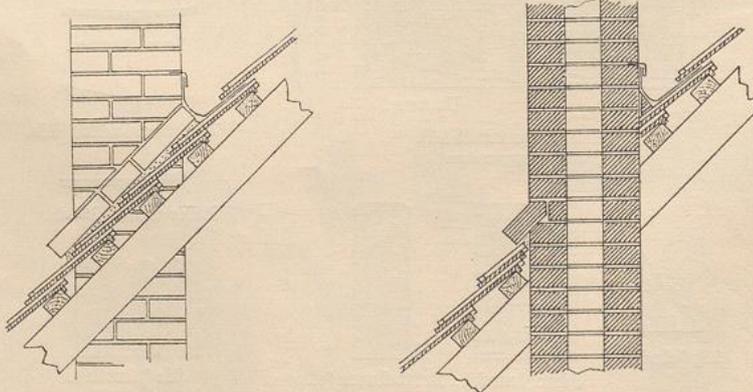
Fig. 279⁶⁶).

1/25 n. Gr.

Fig. 280.



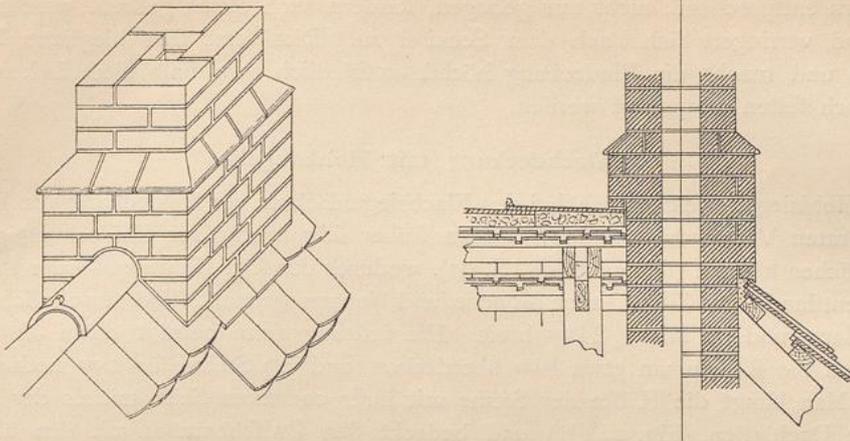
1/20 n. Gr.

Fig. 281⁶⁷).

1/25 n. Gr.

⁶⁶) Facf.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. 1, Taf. 71.

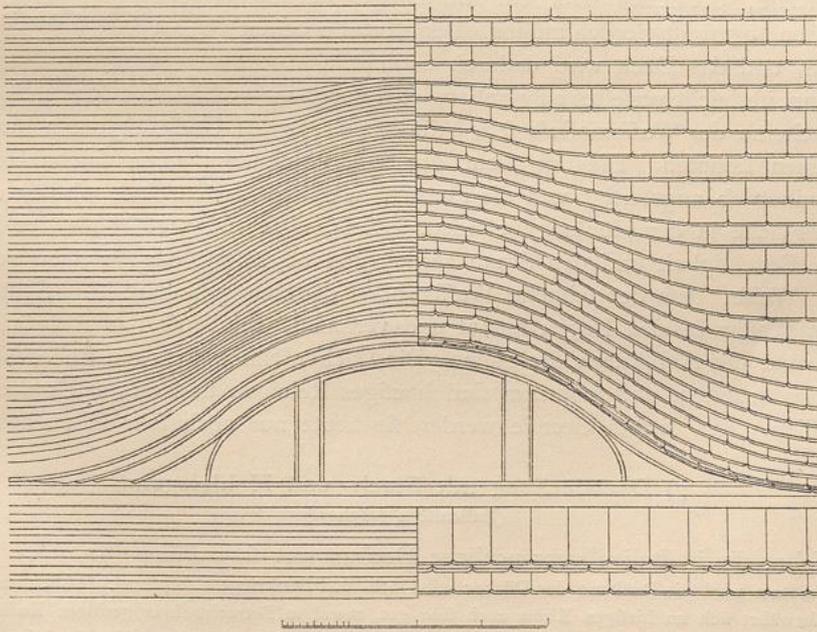
⁶⁷) Nach: SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885, Taf. 4.

Fig. 282⁶⁷⁾. $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Es ist schwierig, diese feithchen Anschlüsse bei Ziegeldächern völlig dicht zu bekommen, und es ist deshalb anzurathen, solche Durchbrechungen der Dächer auf das geringe Mafs zu beschränken.

Obgleich den Dachfenstern späterhin ein besonderes Kapitel gewidmet sein wird, sollen doch hier wegen der eigenthümlichen Deckungsweise die fog. Fleder-

124.
Fledermaus-
luken.

Fig. 283⁶⁸⁾.

mausluken erwähnt werden, welche in früherer Zeit fast durchweg Anwendung fanden, jedenfalls um jene schwierige Dichtung der Seitenanschlüsse zu vermeiden. Fig. 283⁶⁸⁾

⁶⁸⁾ Nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. 1, Taf. 76 u. 77.

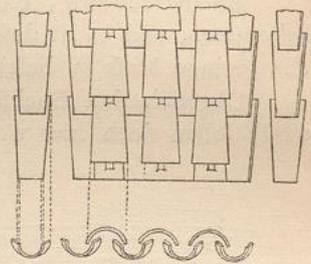
zeigt die Ansicht der Luke. Die Latten müssen bei der Befestigung, der Form des Fensters entsprechend, nicht nur gebogen, sondern auch etwas gedreht werden; ihr Abstand verringert sich nach dem Scheitel zu. Dies setzt sehr biegsame Latten voraus und macht die Eindeckung höchst umständlich, weshalb diese Luken jetzt nur noch selten ausgeführt werden.

f) Dachdeckung mit Hohlziegeln.

125.
Abmessungen
und
Ausführung.

Hohlziegel, welche auch bei den Flachziegeldächern zur Eindeckung von Firten und Graten Verwendung finden, wurden früher sehr häufig zur Eindeckung ganzer Dachflächen benutzt (siehe Art. 98, S. 97), wodurch das sog. Hohlziegel- oder Rindendach entstand. Die Ziegel, auch Mönche und Nonnen genannt, sind gewöhnlich etwa 40 cm lang und im Mittel 24 cm breit. Die Lattungsweite beträgt dabei 32 cm, so daß sich die Reihen um etwa 8 cm überdecken und 20 Steine für 1 qm notwendig sind. Man hängt die Hälfte der Steine mit ihrer convexen Seite mittels der Nasen an die Dachlatten (Fig. 284⁶⁸) und bedeckt den Zwischenraum mit den übrigen so, daß sie mit dem breiteren Durchmesser nach unten liegen und sich hier gegen die Nase des vorhergehenden Steines stützen. Sämmtliche Fugen müssen mit Mörtel gut verstrichen werden, wozu eine erhebliche Menge verbraucht und wodurch die Luft der an und für sich schon sehr schweren Eindeckung noch vermehrt wird. In Folge ihrer runden Form bewegen sich die Steine sehr leicht, weshalb von Anfang an die unteren durch kleine Keile, Steinchen oder ein Mörtellager auf den Dachlatten abgesteift werden müssen. Der Mörtel bröckelt aber aus, und das Dach wird dadurch undicht.

Fig. 284⁶⁸.



126.
Nachtheile.

Man ist leicht verleitet zu glauben, daß durch die vollständige Rinnen bildenden unteren Steine der Wasserabfluß sehr befördert würde und Undichtigkeiten nur schwer vorkommen könnten. Dies ist nicht der Fall. Besonders wenn solche Hohlsteine mit Handbetrieb angefertigt und die Formen mit Sand bestreut sind, wird sich die gefandete Fläche in der Höhlung befinden. Dieselbe ist viel poröser als der Rücken, hält die Feuchtigkeit und den Staub zurück und begünstigt das Ansetzen von Moos in einer Weise, daß der schnelle Wasserablauf dadurch gehindert ist. Später zieht sich das Wasser in den Fugen hinauf und veranlaßt bei Frost das Abbröckeln des Mörtels und das Abblättern der Steine. Die Dächer haben stets ein steiles Neigungsverhältniß erhalten, und trotzdem sind häufiges Reinigen und öfteres Umdecken unvermeidlich. Aus diesem Grunde werden sie heute nur noch sehr selten ausgeführt.

g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln.

(Italienische Dächer.)

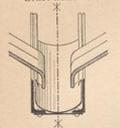
127.
Römisches
Dach.

Ueber die in Italien gebräuchliche Deckungsart sagt *Böhm*⁶⁹:

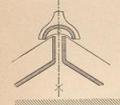
»In Rom wird die Deckung der Dächer mit Flach- und Deckziegeln fast ausschließlich angewendet. Dieselbe bewährt sich im hiesigen Klima auch sehr gut, zumal in Betracht ihrer geringen Kostspieligkeit. Freilich werden nicht selten Reparaturen durch Springen eines Ziegels notwendig; sie lassen sich aber mit größter Leichtigkeit ausführen. Von Vortheil hierbei ist die geringe Anzahl von Schornsteinen in den römischen Häusern, weil Anschlüsse derselben gerade bei der in Rede stehenden Deckart sich schwieriger herstellen lassen und am ehesten zu Undichtigkeiten Veranlassung geben.

⁶⁹) In: Deutsche Bauz. 1878, S. 391.

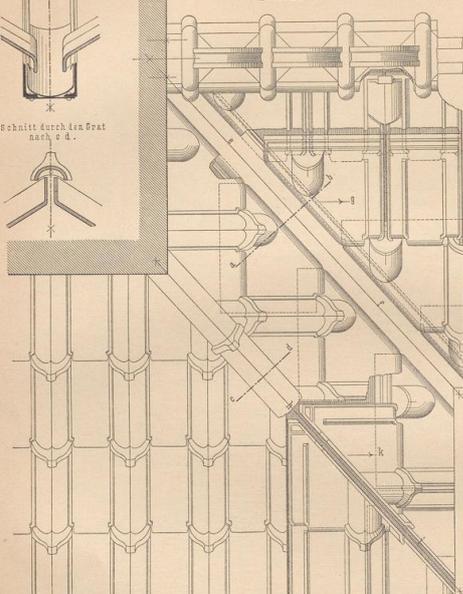
Schnitt durch die Dachkehle nach a b.



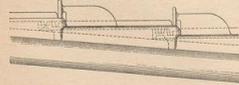
Schnitt durch den Grat nach c d.



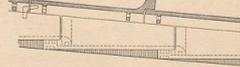
Ansicht von oben



Schnitt durch die Dachkehle nach e f, in der Richtung nach g gesehen.



Schnitt durch den Grat nach h i, in der Richtung nach k gesehen.



Firstziegel mit Bekrönung. Ansicht



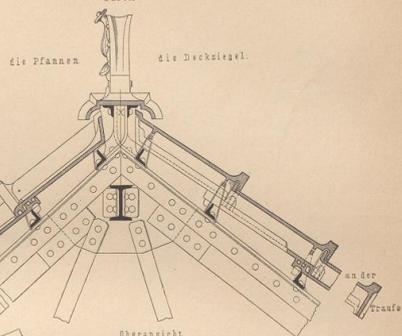
Querschnitt der Pfannen und Deckziegel.



Horizontaler Schnitt der Deckziegelverbindung.



Dachquerschnitt bzw. Längenschnitt durch



die Pfannen die Deckziegel.

Deckziegel

Übersicht Längenschnitt Untersicht

Übersicht

Pfanne Längenschnitt

Übersicht

Dachdeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg.

1/10 m. Gr.

Nach den von Herrn Keg.- und Baurath EICKERT zu Wiesbaden gütigst zur Verfügung gehaltenen Zeichnungen.

Handbuch der Architektur. III. 2, e.

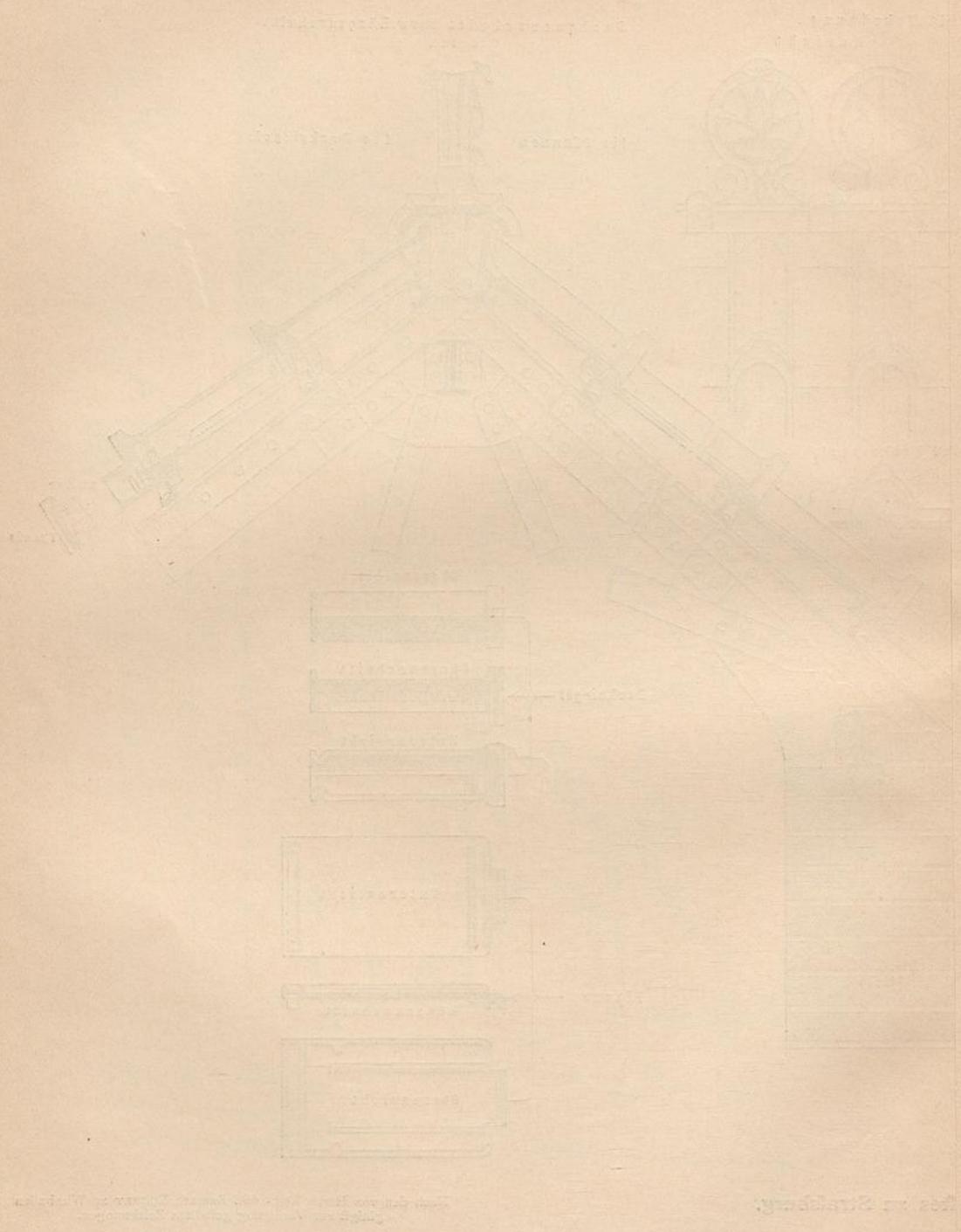
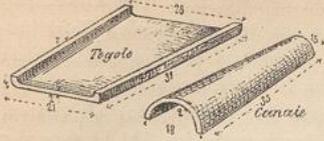
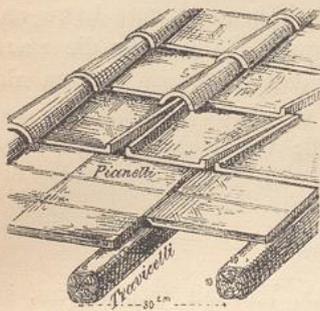


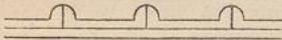
Fig. 285⁷⁰⁾.

Die Ziegel (Fig. 285⁷⁰⁾ erinnern an die antiken Marmorziegel, *imbrices* und *tegulae*, und zwar entsprechen den *imbrices* die heute fog. *tegole*, während die heutigen *canali* den alten *tegulae* entsprechen.

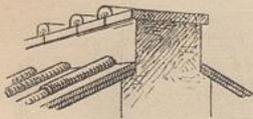
Gezimmerte Dachstühle kennt das holzarme Rom nicht, giebt es doch auch kein Zimmermannshandwerk hier. Die Herstellung der Dächer befragt der Maurer. Balken oder vielmehr nothdürftig mit 4 Lagerflächen versehene Stämme werden, wie sie den Holzmagazinen entnommen sind, verlegt, ohne weitere regelmässige Bearbeitung zu erfahren. Wo abfolut regelmässig geschnittenen Holz oder gar Zapfen nothwendig sein sollten, muß der Tischler eintreten. Bei den gewöhnlichen Wohnhäusern, deren Räume etwa 6 bis 7 m im Lichten weit sind, werden sämmtliche Mauern bis zur Dachfläche in die Höhe geführt. Von der einen Querscheidemauer zur anderen (welche Mauern somit die Bindergespärre vertreten) werden *arcarecci*, etwa 20 bis 22 cm starke Kastanienflämme, ohne weiteren Längsverband, etwa 1,20 bis 1,50 m weit von Mauer zu Mauer, *quasi* als Pfetten verlegt. Auf sie kommen die *travicelli*, ganz schwache (10 cm starke) Kastanienbalken zu liegen, welche als Sparren und Latten gleichzeitig dienen, indem sie direct die Ziegellagen tragen (Fig. 286⁷⁰⁾. Bei der bedeutenden Schwere der Construction erscheinen uns diese Holzstärken viel zu gering. Das Holz der efsbaren Kastanie, welches durchgehends zu denselben verwendet wird, besitzt aber eine vorzügliche Elasticität, und es haben auferdem römische Dächer niemals Schneelasten zu tragen. Indessen werden sehr häufig, zumal bei älteren Häusern, sehr starke Durchbiegungen der Dachflächen wahrgenommen.

Fig. 286⁷⁰⁾.

Auf die *travicelli* wird eine Lage *pianelle*, Backsteinplatten von $30 \times 15 \times 2\frac{1}{2}$ cm, verlegt, deren Fugen mit dem vorzüglichen Puzzolano-Kalkmörtel verfrichen werden. Die Länge der *pianelle* giebt die Entfernung, in welcher die *travicelli* verlegt werden müssen. Auf der vollkommen glatten Plattenfläche beginnt man nun, von der Traufe anfangend, in wagrechten Reihen das Legen der *tegole*, deren Fugen dann mit den *canali* überdeckt werden. Die unterste (Trauf-) Reihe wird in Mörtel verlegt; die Flach- und Deckziegel werden so zugerichtet, daß die Enden in eine lothrechte Ebene fallen, und es wird durch Ausfüllen der an dieser Stirnfläche vorhandenen Hohlräume der untere Dachabschluss hergestellt.

Fig. 287⁷⁰⁾.

Diese unterste, fest verbundene Ziegellage (Fig. 287⁷⁰⁾ bildet, an Stirnziegel erinnernd, nicht nur einen recht günstig wirkenden Abschluss, sondern dient vor Allem dazu, den nach oben hin folgenden Ziegellagen eine Stütze zu bieten. Die weiteren Lagen werden nämlich ohne jedwede Befestigung, z. B. Mörtel, lose auf der Ebene der *pianelle* verlegt und halten sich nur durch ihre Schwere. Am First (Fig. 288⁷⁰⁾ erfolgt der Abschluss durch einen etwa 20 cm hohen und 30 cm breiten Mauerkörper, der seinerseits wieder mit *tegole* und *canali* abgedeckt wird.

Fig. 288⁷⁰⁾.

Im deutschen Klima dürfte die beschriebene Deckungsart nicht ausreichen. Bei der mangelnden Befestigung der Ziegel darf die Dachneigung nicht bedeutend fein, und sie beträgt daher nur 1:2½ bis 1:3. Bei allmählichem Aufthauen von Schneemassen würde die geringe Ueberdeckung der Ziegel von etwa 5 cm nicht hinreichend fein, um Dichtigkeit zu erzielen. Es beruht aber auf der losen Lage der Ziegel die große Leichtigkeit, mit der Ausbesserungen sich ausführen lassen. Die vielen Hohlräume unter den Deckziegeln würden bei den starken Frösten in Deutschland ebenfalls verhängnißvoll werden.*

Eine Nachbildung dieses italienischen oder mehr des griechischen Tempeldaches ist die Eindeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg (siehe die neben stehende Tafel) unter Berücksichtigung unserer klimatischen Verhältnisse und der Eigenschaften des zur Anwendung gebrachten, sehr hart gebrannten Thonmaterials, welches von der Firma *Villeroy & Boch* in Merzig geliefert wurde. Die Constructionen sind das Verdienst *Eggert's*, des Architekten jenes Prachtbaues⁷¹⁾.

⁷⁰⁾ Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 391.

⁷¹⁾ Demselben verdanken wir auch die Mittheilungen darüber.

Die Eindeckung besteht aus Flach- und Decksteinen, 30 cm breit und 42 cm lang, welche auf einer Eisen-Construction aufrufen und auf den tragenden Winkeleisen mit Draht befestigt sind. Die Anwendung von Metalldichtungen ist mit Ausschluß der Kehlen, deren Construction aus der umstehenden Tafel hervorgeht, ganz vermieden. Die Form der Dachsteine gestattete die Anwendung von Bekrönungen auf dem First und am Dachfusse in Gestalt von Akroterien, wie bei den griechischen Dächern, wodurch das Gebäude einen vortrefflichen Schmuck erhalten hat. Bei allen Unregelmäßigkeiten der Dachflächen, als Graten, Maueranschlüssen, Schornsteindurchbrechungen u. f. w., sind, wie aus den betreffenden Abbildungen der umstehenden Tafel hervorgeht, besondere Formsteine angewendet. Als Dachlichter wurden Glasziegel in Form der Flachziegel benutzt, über welche die gewöhnlichen Hohlziegel hinweggreifen, so daß also hierbei künstliche Constructionen vermieden sind.

Nach *Egger's* Ansicht ist dieses Eindeckungssystem bei einfachen Dachformen sehr leicht anwendbar; bei verwickelteren, wie bei denen des Kaiserpalastes, zeigen sich jedoch Schwierigkeiten der Eintheilung und der Construction, wie auch aus den Zeichnungen zu ersehen, welche die Kosten wesentlich erhöhen; letztere betragen, einschl. der schmückenden Zuthaten, Akroterien u. f. w., etwa $\frac{2}{3}$ so viel wie die eines glatten Kupferdaches. Wohl zu beachten ist dabei aber, daß bei einem solchen nie die schönen Beleuchtungseffekte erzielt werden können, wie bei einem fattrfarbigen, glasierten Ziegeldache mit Schattenwirkungen, wie sie die Verwendung von Flach- und Hohlziegeln hervorruft.

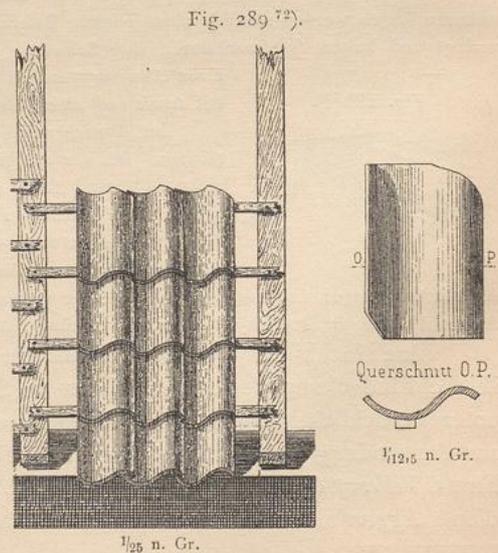
h) Dachdeckung mit Pfannen.

129.
Allgemeines.

Das Pfannendach ist vorherrschend in seiner Heimath, Holland und Belgien, in einzelnen nördlichen Gegenden Frankreichs, in Deutschland nur in den Küstenländern, besonders den Ostseeprovinzen, aber auch am Niederrhein, in Hannover, Hessen u. f. w. im Gebrauch. Der Hauptvorzug des Pfannendaches besteht darin, daß seine Fläche in Folge der Gestalt der Dachsteine in zahlreiche kleine Rinnen zerfällt, deren jede aufser dem allgemeinen Gefälle des Daches noch ein Quergefälle besitzt, wobei das Wasser sich schnell in der Rinnensohle sammelt und der Traufe zugeführt wird. Aus diesem Grunde trocknen solche Dächer schneller ab, als Biberchwanzdächer, und sind, in den nördlichen Gegenden wenigstens, erheblich wetterbeständiger, als diese, welche den immerwährenden Wechsel von Schnee und Regen, Wärme und Kälte, wie ihn jenes Klima mit sich bringt, nicht recht vertragen können.

Die Dachpfannen sind im Querschnitt nach einem liegenden ∞ gestaltet und haben in den verschiedenen Gegenden auch die verschiedenartigsten Größen: die Länge wechselt zwischen 24 und 42 cm, die Breite zwischen 19 und 26 cm. Hiervon und von der Ueberdeckung der Steine, welche mindestens 10 cm betragen soll, hängt die Lattungswerte ab. Die Dachneigung ist nicht zu flach zu wählen, sondern im Verhältniß 2:5, besser 1:2.

Die Eindeckung mit Pfannen giebt



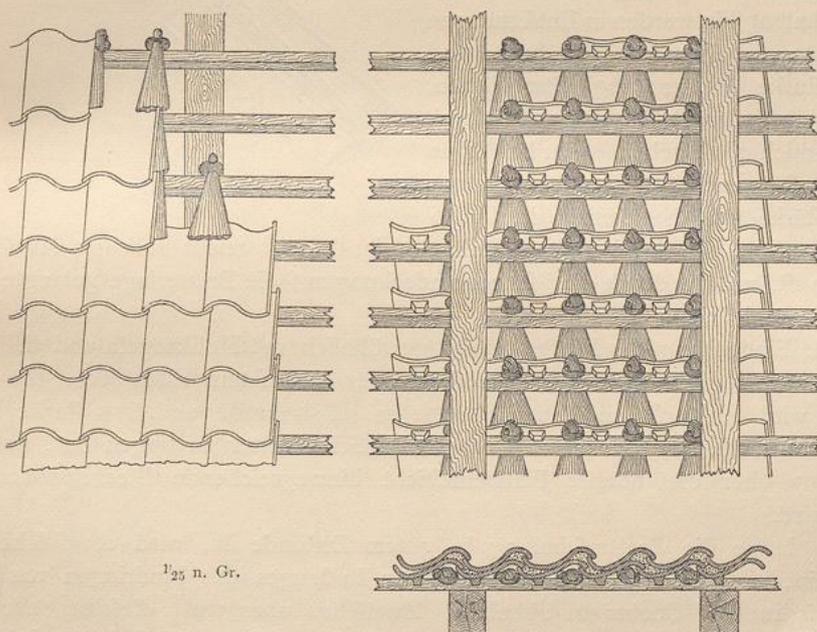
72) Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

an und für sich nie ein dichtes Dach; gewöhnlich findet man Fugen, durch welche man bequem mit der Hand durchgreifen kann, besonders wenn die Steine auch nur eine Wenigkeit windchief find. Es wird aus diesem Grunde nach Fig. 289 ⁷²⁾ immer eine der oberen Ecken, die von der folgenden Schicht gedeckt wird, abgeschlagen, wenn dieselbe nicht, wie dies häufig vorkommt, schon beim Formen des Steines fortgenommen ist; alsdann ist die lange Seite sorgfältig zu behauen (zu »krämpen«), um eine einigermaßen dichte Seitenfuge zu erlangen und überhaupt einen Stein scharf an den Nachbar ansetzen zu können. Wo dies nicht mit großer Sorgfalt geschieht, wird das Dachpfannendach schlechter, als alle übrigen Steindächer.

Um die Undichtigkeit solcher Dächer aufzuheben, wendet man verschiedene Mittel an. Zunächst den Mörtelverstrich ohne oder mit untergelegten Spliessen, wobei der Kalkmörtel wieder einen Zusatz von Rindshaaren erhält; an der Unterseite wird jeder Stein sorgfältig damit verstrichen, oben gewöhnlich nur die unterste

130.
Dichtung
der
Fugen.

Fig. 290 ⁷³⁾.



¹/₂₅ n. Gr.

und oberste Schicht, so wie die beiden letzten Steine jeder Schicht an den Giebeln und an Schornsteinen, Dachluken u. s. w. Meist muß dieser Verstrich alljährlich erneuert werden.

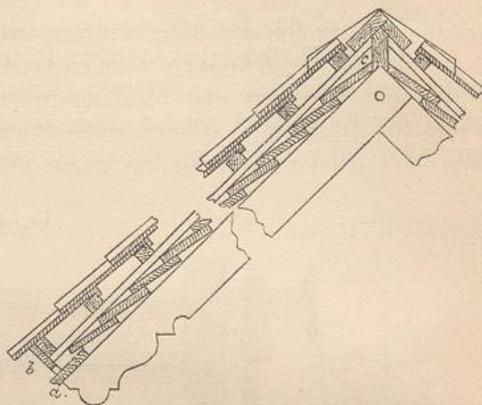
Mit Vortheil bedient man sich an vielen Orten zum Dichten der Fugen dünner Strohdocken oder Strohwische (Fig. 290 ⁷³⁾), welche man, um sie etwas feuerficher zu machen, mit einer Mischung von Lehm und frischem Kuhdünger tränkt. Wo die Fuge zweier Steine hintrifft, wird ein solcher am oberen Ende mit einem Knoten versehener Strohwisch auf die Lattung gelegt, darüber der Stein gedeckt und die etwa noch klaffende Fuge innen mit demselben Kleister verstrichen. Die Landleute sind von solcher Deckung sehr eingenommen und behaupten, daß keine andere so

⁷³⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 9.

gut als diese gegen das Eindringen von Schnee schütze, dabei doch aber noch Luftwechsel gestatte und die Verderbnis der Futtermvorräthe verhindere.

In Holland und auch in Ostpreussen, wohin die Dachpfannen jedenfalls in Folge des Schiffsverkehres mit jenem Lande eingeführt wurden, pflegt man die Eindeckung auf einer Bretterschalung vorzunehmen, und zwar in Holland so, das statt der Sparren Pfetten im Abstände von etwa 1,40 m die Unterlage für die Bretterschalung bilden, über welcher eine gewöhnliche Lattung zu befestigen ist. In Ostpreussen wird die Verfchalung dagegen in der Weise hergestellt, das man nach Fig. 291 die wie gewöhnlich vom First bis zur Traufe reichenden Sparren mit einer gestülpten Schalung von 2,5 cm starken, möglichst abstreien Brettern versehen, welche sich um 5 cm von oben herab überdecken. Ueber diese Schalung hin werden in Entfernungen von 1,25 m von einander 16 cm breite und 2,5 cm starke Bretter, sog. Strecklatten, parallel zur Sparrenlage genagelt, auf welchen endlich die Dachlatten zu befestigen sind. Auf das unterste Traufbrett *a* von 3,5 cm Stärke wird hochkantig die Traufplatte *b* gestellt, welche bis zur Oberkante der Latten reicht und mit Auschnitten versehen ist, um das durch die Pfanneneindeckung auf die Bretterlage gelangte Wasser abfließen zu lassen.

Fig. 291.

 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Die Eindeckung des Firstes erfolgt gewöhnlich mit Hohlziegeln und viel Mörtel, in neuerer Zeit aber auch mit Zinkblech oder verzinktem Eisenblech. Zu diesem Zwecke wird senkrecht auf den First eine ca. 15 cm breite und 5 cm starke Bohle *c* genagelt, welche an jeder Seite 16 cm breite Schalbretter zu tragen hat, auf denen die 16 cm über die oberste Pfannenschicht hinwegreichende Blechbedeckung befestigt wird.

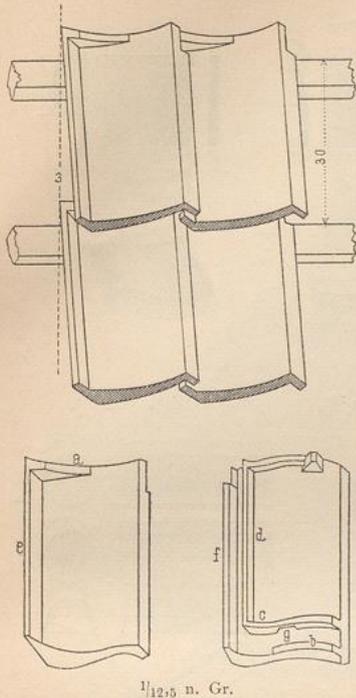
So lange die Bretterschalung in gutem Zustande ist, wird ein solches Dach dicht fein, auch in Folge des verminderten Luftzuges das Eindringen von Schnee und Rufs in den Dachraum abhalten. Zweifellos aber wird dieselbe sehr häufig durchnässt werden und deshalb schnell der Fäulnis verfallen, so das solche Schalungen immer nur als ein höchst mangelhafter Nothbehelf zu betrachten sind, abgesehen davon, das sie die Brandgefahr so gedeckter Gebäude in hohem Grade vermehren.

Auch bei solchen Dächern legt man an manchen Orten an den Giebeln entlang Schieferstreifen in der Breite von 65 bis 95 cm, mitunter auch an Firsten und Graten.

291.
Gewicht,
Größe und
Bedarf
an Pfannen.

Das Gewicht von 1 qm gewöhnlichen Pfannendaches ist etwa zu 90 kg zu rechnen, eines solchen mit 2,5 cm starker Schalung zu etwa 100 kg. Am meisten üblich sind die Größen 24 × 24 cm bei 2 cm Stärke und 39 × 26 cm bei 1,5 cm Stärke. Erstere, die kleinen holländischen Pfannen, decken bei 20 cm weiter Lattung ca. 18 cm, letztere bei 30 bis 34 cm weiter Lattung ca. 24 cm in der Breite. Es sind auf 1 qm erforderlich: 20 Stück kleine Pfannen und 21 Stück Spliese oder 14 Stück große Pfannen und 15 Stück Spliese; Firstpfannen sind $3\frac{1}{3}$ Stück für das laufende Meter zu rechnen.

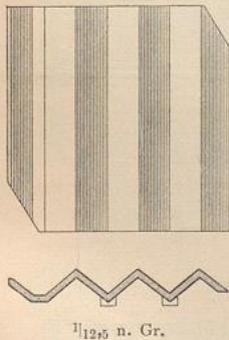
Fig. 292.



faffen. Eine Dichtung mit Kalkmörtel ist bei diesem Dachfalzziegeldach doch nicht gänzlich ausgegeschlossen⁷⁴⁾.

Noch sei eine in England übliche Dachsteinform angereiht, welche als aus rechtwinkligen Rippen zusammengesetzt bezeichnet werden kann (Fig. 293), welche im Querschnitt eine Zickzacklinie bilden. Sie ist mit zwei Nasen zum Anhängen an die Lattung versehen, 34 cm breit und 38 cm lang. Das Durchschnittsgewicht solcher Steine beträgt nur 3 kg; sie sind deshalb außerordentlich dünn geformt und sehr gut gebrannt.

Fig. 293.



gefchieht, während sich sonst der Thon roth brennt.

Die Dachpfannen werden mit ungemeinem Fleiße durch Handarbeit hergestellt. Ihre Abmessungen betragen 29 cm im Quadrat bei 2 cm Dicke und einem Gewicht von 2,25 kg für das Stück, ihre seitlichen Ueberdeckungen 4 cm, ihre wagrechten dagegen 11 cm. Nach Fig. 294⁷⁵⁾ sind die Steine an zwei diagonal liegenden Ecken mit zwei rechteckigen Auschnitten versehen, von denen der obere 7 cm und der untere

Um die vorhin angeführten Uebelstände zu befeitigen, erfand *v. Kobylinski* die sog. Wöterkeimer Dachfalzpfannen, wie schon der Name sagt, eine Verschmelzung der Pfannen mit den später zu beschreibenden Falzziegeln (Fig. 292). Dieselben sind 35 cm lang, 21 cm breit, 1,3 cm stark und haben ein Durchschnittsgewicht von 2,5 kg. Bei einer Lattungswerte von 31 bis 32 cm sind auf 1 qm 16 bis 17 Steine zu rechnen. Die Dachneigung ist zu $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Gebäudetiefe anzunehmen. An der oberen Seite der Pfannen sind zwei vorstehende Ränder *a* und *e* angebracht, welche sich in die durch die Leisten *cd* und *bf* an der Unterseite gebildeten Falze legen und somit eine Dichtung bewirken, welche die vorher beschriebene Bretterschalung überflüssig macht. Die Steine überdecken einander nur um etwa 5 cm; durch ihre etwas schräge Lage wird das sonst bei den Pfannen notwendige Beschneiden der Ecken vermieden; eben so wird in Folge der Falzung das Krämpen überflüssig. Am Ort werden jedoch die Steine passend zugehauen. First und Grate sind mit Hohlsteinen oder Zink- oder Eisenblech, Kehlen und Ort mit letzterem einzudecken, bezw. einzu-

^{132.}
Wöterkeimer
Dachpfannen.

^{133.}
Englische
Dachpfannen.

^{134.}
Japanische
Dachpfannen.

⁷⁴⁾ Weiteres hierüber siehe: ENGEL, F. Falzdachpfannen v. E. v. Kobylinski-Woeterkeim. Baugwks.-Zeitg. 1884, S. 787.

⁷⁵⁾ Siehe: DÉTAIN, C. La couverture en tuiles au Japon. Revue gén. de l'arch. 1887, S. 111, 152.

Fig. 294 ⁷⁶⁾.

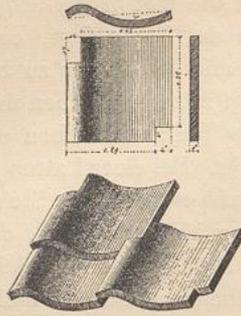


Fig. 295 ⁷⁶⁾.

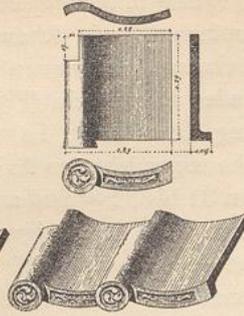


Fig. 296 ⁷⁶⁾.

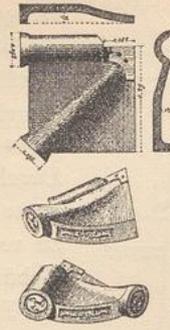
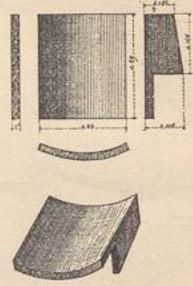


Fig. 297 ⁷⁶⁾.



1/20 n. Gr.

Fig. 298 ⁷⁶⁾.

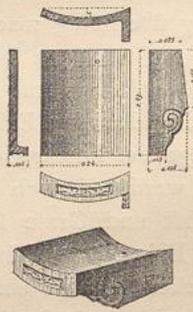


Fig. 299 ⁷⁶⁾.



Fig. 300 ⁷⁶⁾.

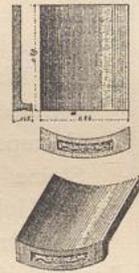
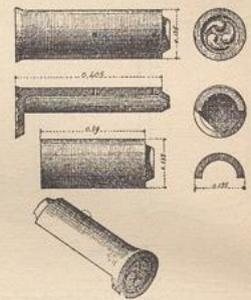
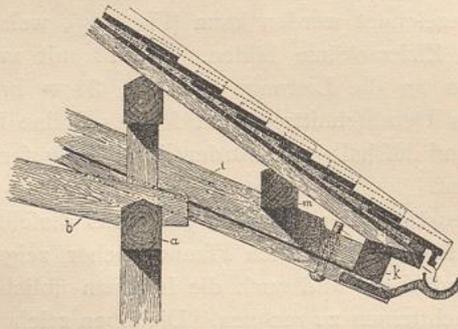


Fig. 301 ⁷⁶⁾.



1/20 n. Gr.

Fig. 302 ⁷⁶⁾.



1/25 n. Gr.

Fig. 303 ⁷⁶⁾.

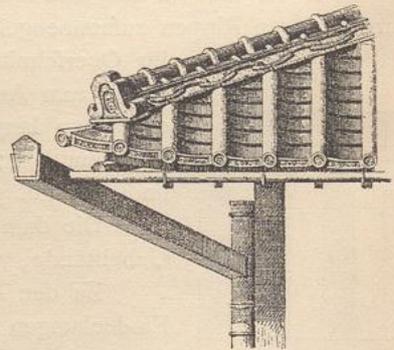


Fig. 304 ⁷⁶⁾.

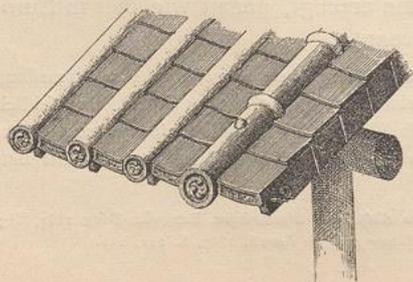
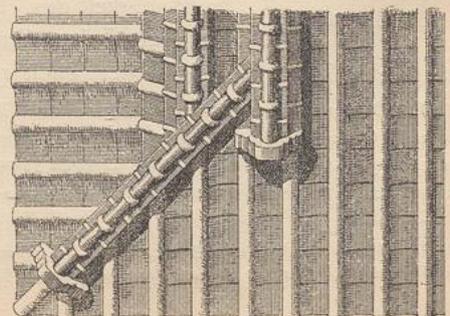
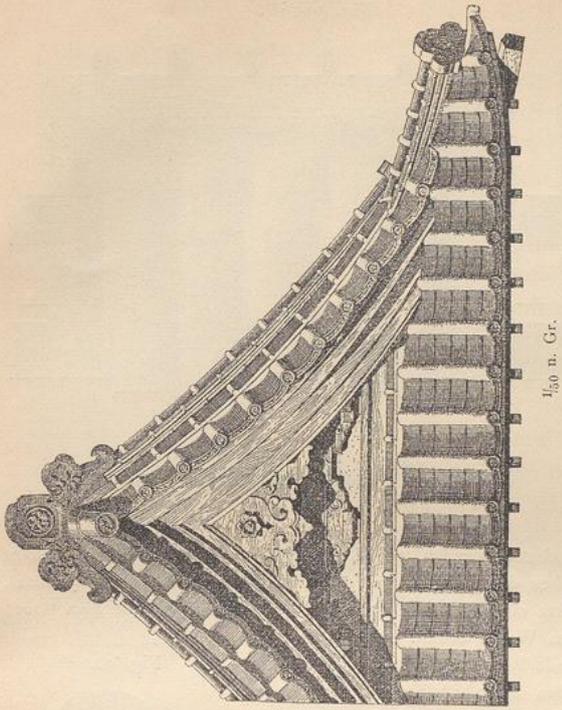


Fig. 305 ⁷⁶⁾.



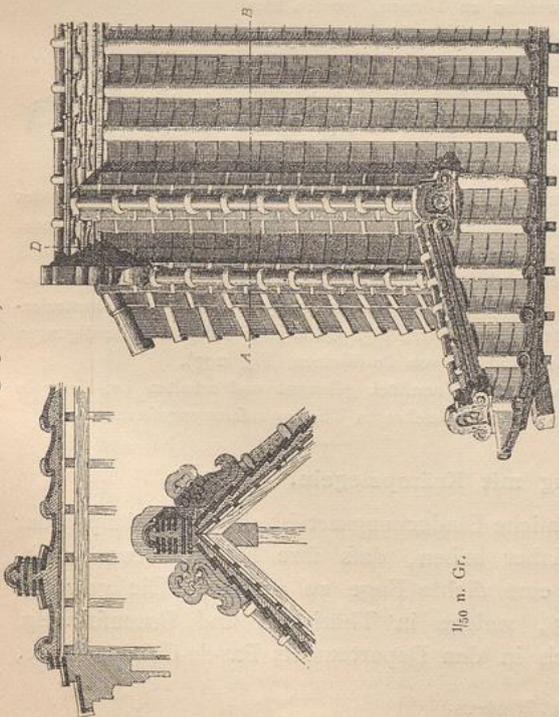
1/50 n. Gr.

Fig. 307 ⁷⁶).



$\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 306 ⁷⁶).



$\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 310 ⁷⁶).

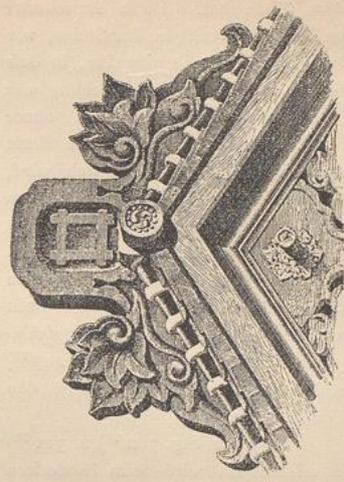


Fig. 309 ⁷⁶).

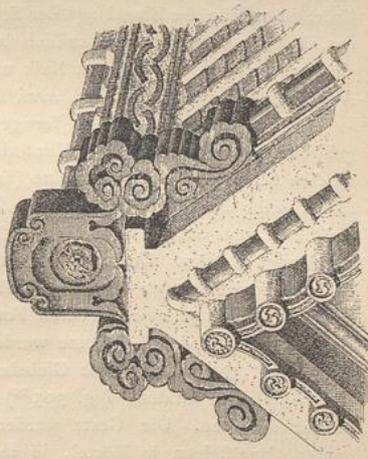
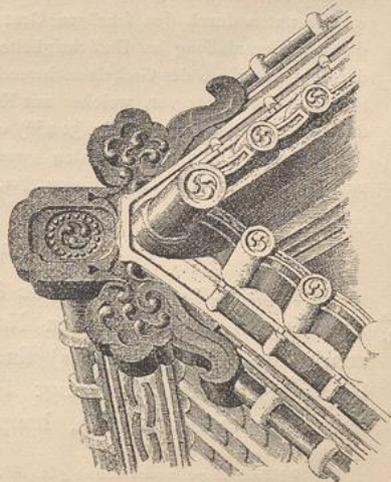


Fig. 308 ⁷⁶).



4 cm Tiefe hat. Diese Ausschnitte passen beim Verlegen der Steine, wie Fig. 294 zeigt, in einander, so daß sich dadurch, die Ueberdeckung von 11 cm bildend, immer die obere Schicht auf die nächst tiefere stützt und ein Abgleiten unmöglich wird, so fern die Traufschicht, deren Form aus Fig. 295⁷⁶⁾ hervorgeht, gut mit Nägeln auf der Schalung befestigt ist. Fig. 296⁷⁶⁾ stellt einen Ecktraufstein dar, welchen man mit Kupferdraht an zwei in die Gratsparren geschlagenen Nägeln fest bindet, Fig. 297⁷⁶⁾ einen Ortstein und Fig. 298⁷⁶⁾ den Traufortstein.

Wie aus Fig. 302⁷⁶⁾ u. 311⁷⁶⁾ zu ersehen ist, wird beim Eindecken zuerst an der Traufe entlang eine hölzerne Latte aufgenagelt, um die feuchte

Erde, in welche die Ziegel auf der Schalung gebettet werden, am Herabgleiten zu hindern; hierauf erfolgt das Verlegen der Steine und endlich das Schliesen der senkrechten Fugen mittels eines Wulstes von Mörtel, *shikkouï* genannt, welcher aus Kalk unter Zusatz einer gallerteartigen Masse bereitet wird, die man durch Auflösung einer eisbaren Alge, *novi*, in heißem Wasser erhält.

Fig. 303⁷⁶⁾ zeigt eine fertige Ecke mit Rinne und Abfallrohr aus ausgehöhltem Bambusrohr oder Kupferblech. Das Dach ist sonach schwarz mit weißen Streifen. Da die Ortsteine (Fig. 304⁷⁶⁾ sich mit den Nachbarsteinen derselben Reihe nicht überdecken können, bedarf es besonderer Decksteine (Fig. 301⁷⁶⁾, welche in zwei Größen, 40,5, bzw. 29 cm lang bei 13,5 und 11,0 cm Durchmesser, angefertigt werden. Um aber an der entgegengesetzten Seite des Daches der Gleichmäßigkeit wegen dieselben Hohlsteine anwenden zu können, werden hier fog. Canalsteine gebraucht, deren Form Fig. 299 u. 300⁷⁶⁾ anschaulich machen. Auch die Fugen der Hohlsteine werden mit einem Mörtelwulst bedeckt.

Fig. 307⁷⁶⁾ zeigt die Giebelansicht eines japanischen Hauses mit seinen eigenthümlichen Graten, Fig. 305⁷⁶⁾ den Grundriß und Fig. 306⁷⁶⁾ die Seitenansicht desselben. Die Grate werden eben so wie der First von halben und ganzen Canalsteinen in Mörtel, je nachdem höher oder niedriger, aufgemauert und mit Hohlsteinen abgedeckt (vergl. die Schnitte in Fig. 306), so daß hierdurch die Belastung des Daches eine ziemlich große wird. Auch bildet sich zwischen den beiden senkrechten Graten eine Rinne, welche unten durch den schrägen Grat geschlossen ist, so daß das Regenwasser am Abfluß gehindert und dadurch Veranlassung zu Undichtigkeiten gegeben wird. Der schräge Grat wird durch die schmale Abdachung unterhalb des Giebels nothwendig. Fig. 312⁷⁶⁾ führt die Gratendigung in Gestalt eines akroterienartigen Thonstückes vor, welches mit Kupferdraht befestigt wird, Fig. 308 u. 309⁷⁶⁾ drei Giebelendigungen des Firstes im Einzelnen, Fig. 310⁷⁶⁾ eine solche mit Hilfe von Bordsteinen (Fig. 297).

Diese Schlusssteine werden gewöhnlich aus einem Thonstück gebrannt und erhalten bei Tempeln und Palästen oft eine Höhe bis zu 2 m, sind dann aber aus mehreren Theilen zusammengesetzt.

i) Dachdeckung mit Krämpziegeln.

Eine dem Pfannendache sehr ähnliche Eindeckungsart ist die mit Krämp- oder Breitziegeln, welche ihren Namen daher haben, daß ihre Kanten etwas nachzuarbeiten (zu »krämpfen«) sind, um eine dichte Fuge zu erzielen. Die gewöhnlichste Art derselben zeigt Fig. 313, welche in Thüringen und Braunschweig, aber auch in Frankreich, hauptsächlich in den Departements Pas-de-Calais, Loire,

Fig. 311⁷⁶⁾.

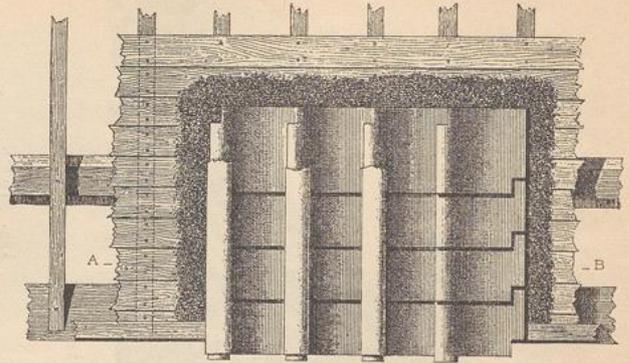
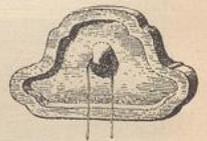


Fig. 312⁷⁶⁾.



135.
Gewöhnliches
Krämpziegel-
dach.

⁷⁶⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1887, Pl. 36—39.

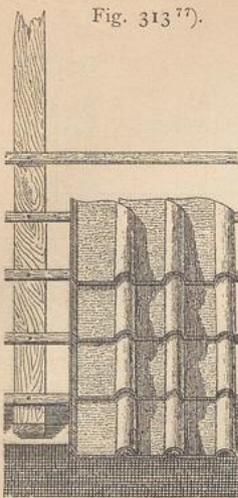
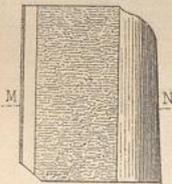
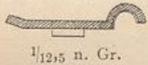


Fig. 313⁷⁷⁾.



Querschnitt M.N.



1/12,5 n. Gr.

Aisne u. f. w., unter dem Namen *pannes* gebräuchlich ist. Besonders in Groß-Almerode (in der Provinz Heffen-Nassau) werden sie in vorzüglicher Weise hergestellt.

Diese Krämpziegel haben verschiedene Formate und müssen in wagrechter Richtung 8 bis 10 cm weit über einander greifen, wonach die Lattung einzurichten ist. First, Ort und Grate werden zumeist mit Schiefer eingedeckt und die Kehlen mit Zinkblech ausgekleidet. Das Dach muß die Neigung der Pfannendächer haben.

In England kennt man eine Form nach Fig. 314, welche man füglich Doppelkrämpziegel nennen könnte. Sie haben an der linken Seite, wie gewöhnlich, einen aufgebogenen Rand, an der rechten eine rundliche Fugendecke und in der Mitte noch einen eben solchen Wulst, wodurch die breite Fläche eine grössere Steifigkeit und Festigkeit erhält. Dieselben sind 41,8 cm lang, 34,0 cm breit und wiegen durchschnittlich 3,75 kg das Stück.

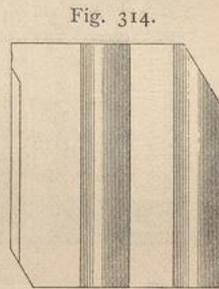


Fig. 314.

136.
Englische
Abart.

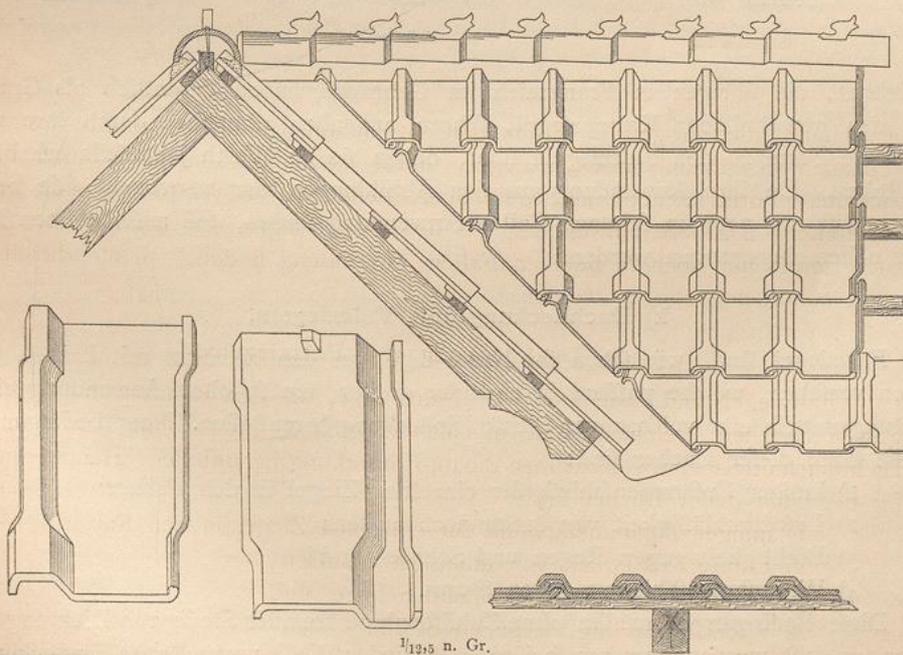


1/12,5 n. Gr.

Fig. 315⁷⁸⁾ bis 318⁷⁷⁾, erstere in Deutschland und zwar in Thüringen mit dem Namen *Henschel'scher Stein*

137.
Andere
Formen.

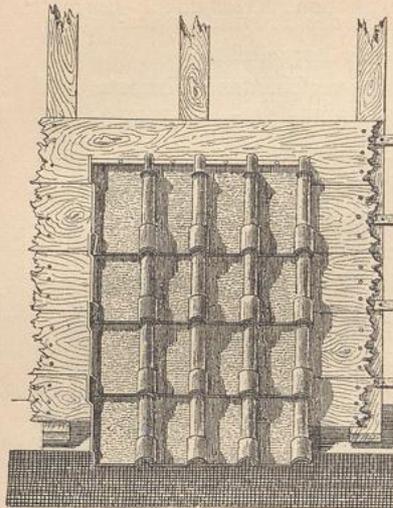
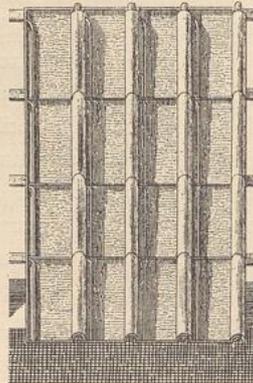
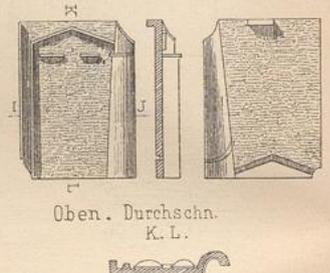
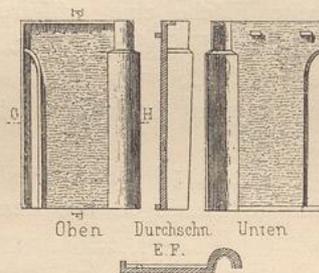
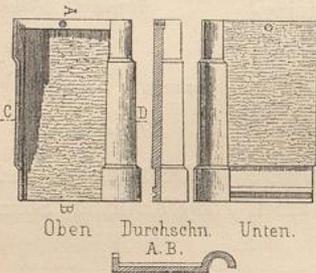
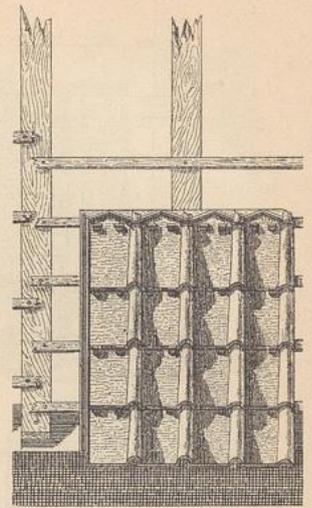
Fig. 315⁷⁸⁾.



1/12,5 n. Gr.

⁷⁷⁾ Facf.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1862, Taf. XIX—XXIV.

⁷⁸⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 6 u. 8.

Fig. 316⁷⁷⁾.Fig. 317⁷⁷⁾.Fig. 318⁷⁷⁾. $\frac{1}{2}, 5$ n. Cr.

bezeichnet, die übrigen in Frankreich im Gebrauch, haben sämtlich als Grundform den gewöhnlichen Krämpziegel, führen uns aber allmählich durch ihre verwickeltere Form zu den Falzriegeln über, denen sie an Werth jedenfalls erheblich nachstehen. Da ihre Anwendung aus den Abbildungen klar hervorgeht, sie heute auch gewiss nur noch in seltenen Fällen Anwendung finden, soll auf dieselben hier nicht näher eingegangen werden.

k) Dachdeckung mit Falzriegeln.

138.
Constructions-
bedingungen.

Falzriegel sind, wie schon ihr Name sagt, an den Rändern mit Leisten und Falzen versehen, welche passend in einander greifen, um so ohne Anwendung eines Dichtungsmittels eine vollkommen dichte Eindeckung herzustellen. Hauptbedingungen für die Güte dieser Dächer sind:

- 1) inniger Zusammenschluß der einzelnen Ziegel in den Falzen;
- 2) Luftdurchlässigkeit von innen nach außen;
- 3) Dichtigkeit gegen Regen und Schnee, und
- 4) Widerstandsfähigkeit gegen Sturm.

Diese Bedingungen müssen ohne Zuhilfenahme fremder Stoffe zur Dichtung der Fugen erreicht werden, was nur bei einem in jeder Weise vorzüglichen Eindeckungsmaterial möglich ist. Ein Thon, welcher beim Brennen starke Veränderungen

erleidet, so daß die aus ihm geformten Steine sich werfen und verziehen, ist überhaupt zur Herstellung von Falzziegeln völlig unbrauchbar, weil dann ihre Fugen so klaffen würden, daß das Dach gegen Eintreiben weder von Schnee, noch von Regen gesichert wäre. Die Dichtung durch Kokosfasern, geklopfte Kuhhaare oder gar mit Mörtel, wie häufig vorgeschlagen wird, würde gerade der Landwirthschaft den Vortheil eines luftigen Daches rauben, welches zur Erhaltung aller Feldfrüchte von hohem Werthe ist. Eine solche Dichtung könnte auch in so fern noch schädlich wirken, als bei den unvermeidlichen Bewegungen der Steine in Folge von Temperaturveränderungen u. f. w. der Mörtel ausbröckeln und den Bodenraum fortgesetzt verunreinigen würde. Die anderen Dichtungsmaterialien, der Fäulniss unterworfen, könnten dagegen leicht das Abpringen der Leisten an den Kanten der Steine, besonders bei Frost, verursachen. Es wird dafür empfohlen, zwischen den Sparren und dicht unterhalb der Latten ein dichtes Korbgeflecht oder über den Sparren, wie beim Pfannendache, eine Schalung anzubringen. Beides mag ja den Uebelstand bei mangelhaften Ziegeln einigermaßen mildern; doch wird die Eindeckung dadurch so vertheuert, daß statt dessen die Beschaffung eines besseren Materials jedenfalls vorzuziehen ist.

Ein weiterer, häufig vorkommender Fehler der Falzziegel, welcher in ihrer Herstellungsweise begründet ist, ist das starke Anfaugen von Wasser. Es sind vielfach Klagen erhoben worden, daß sich, besonders bei Stallgebäuden, an der Oberfläche der Falzziegel Abblätterungen zeigten. Allerdings ist die Möglichkeit nicht abzuleugnen, daß zum Theile wenigstens diese Abblätterungen die Folge von ammoniakalischen, salzfauren Niederschlägen der Stalldünste bei mangelnder Lüftung der Dachräume sind; doch ist es wahrscheinlicher, daß sie, wie schon erwähnt, in der Fabrikation der Falzziegel selbst ihre Begründung finden.

Die unten genannte Quelle ⁷⁹⁾ sagt darüber: »Die französischen Falzziegel, die zuerst von *Gilardoni* in Altkirch (Elfaß) hergestellt wurden, kommen als ein dünnes Blatt aus der Ziegelpresse und erhalten dann erst durch eine Schraubenpresse ihre Form. Dadurch wird die Structur des Thones verschoben und zerrissen und die Verbindung der kleinsten Theile an einzelnen Stellen zu einer höchst mangelhaften gemacht. Werden die Ziegel alsdann nicht bis zur Sinterung gebrannt, so kann die Feuchtigkeit von oben aus leicht eindringen, und der erste beste Frost bringt schon kleine Abtrennungen hervor. Der Feuchtigkeit werden dann immer weitere Wege erschlossen, und die Zerstörung findet sehr rasch statt.«

Hierzu kommt noch, daß viele der Falzziegelarten tiefe Einschnitte und dann wieder Vorsprünge haben, welche nur zur Verzierung, sonst ohne erkennbaren Zweck angeordnet sind, aber in so fern sehr schädlich wirken, als sie den schnellen Abfluß des Wassers hindern und dafür das Liegenbleiben des Schnees, des Staubes u. f. w. befördern, wodurch wieder das Ansetzen von Moos und Pflanzenwuchs überhaupt hervorgerufen wird, der in Folge der Form der Ziegel nur schwer zu beseitigen ist und die Einwirkungen des Frostes in hohem Maße begünstigt.

Alle Formen der Falzziegel, welche ein Verlegen »im Verbande« erfordern, so daß also die Fugen jeder oberen Reihe auf die Mitte der nächstfolgenden treffen, stehen aus demselben Grunde denen nach, bei welchen die Fugen eine ununterbrochene Linie vom First bis zur Traufe bilden; denn auch dort werden die dabei entstehenden, unvermeidlichen Vorsprünge den glatten und schnellen Abfluß des Wassers verhindern. Außerdem bedürfen derart in Verband gelegte Steine stets an den Giebeln besonders geformter halber Steine, um die hier sich bildenden leeren Stellen auszufüllen.

⁷⁹⁾ Deutsche Bauz. 1887, S. 252.

139.
Ab-
blätterungen.

Die neueren fog. Strangfalzziegel find den übrigen in fo fern vorzuziehen, als dieselben fertig aus dem Mundloch der Presse heraus kommen, in erforderlicher Länge abgefchnitten werden und nun kein Nachpressen mehr zu erleiden haben. Sie bieten außerdem den Vortheil einer gröfseren Freiheit bei Bestimmung der Lattungsweite, also ihrer gegenseitigen Ueberdeckung, und vertragen eine flachere Neigung des Daches, weil sie, ohne alle Vorsprünge, dem freien Abflufs des Waffers und dem Abgleiten des Schnees kein Hindernifs bieten.

^{140.}
Vorzüge.

Die Vorzüge eines guten, tadellosen Falzziegeldaches vor den übrigen Ziegeldächern find in Kürze zusammengefaßt:

- 1) geringere Dachneigung;
- 2) geringeres Gewicht, } weil die Ziegel sich nur wenig überdecken, also immer
- 3) geringerer Preis, } einfach liegen;
- 4) schnelle Ausführung der Deckarbeit;
- 5) guter Abflufs der Niederschläge, daher schnelles Trocknen und gröfsere Dauerhaftigkeit gegenüber den früher genannten Dächern;
- 6) Sicherheit gegen Eindringen von Schnee und Regen, und
- 7) grofse Leichtigkeit bei Ausführung von Ausbesserungen, weil der zerbrochene Stein herausgezogen und der neue vom Dachboden aus eingeschoben werden kann.

Ein Fehler, der aber auch den besten Falzziegeldächern anhaftet, ist ihre Undichtigkeit gegen das Eintreiben von Staub und Rufs, ja selbst feinem Schnee. Hiergegen wird kaum Abhilfe zu finden sein, man müfste denn wieder zur künstlichen Dichtung der Fugen greifen.

^{141.}
Dachneigung
u. Gewicht.

Als Dachneigung ist $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gebäudetiefe, je nach der Form der Steine, als Gewicht einchl. der Lattung durchschnittlich etwa 110 kg für 1 qm anzunehmen.

^{142.}
Eintheilung.

Man kann unterscheiden:

- 1) die eigentlichen französischen Falzziegel, und zwar:
 - a) mit fortlaufenden Fugen;
 - β) mit wechselnden Fugen (in Verband gelegt);
- 2) Strangfalzziegel;
- 3) rautenförmige Ziegel, und
- 4) Schuppenziegel.

1) Eigentliche französische Falzziegel⁸⁰⁾.

a) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen.

^{143.}
Allgemeines.

Wie schon der Name sagt, sind die Falzziegel eine französische, bezw. eine Erfindung der Gebrüder *Gilardoni* zu Altkirch, welche bis in das Jahr 1847 zurückreicht und bereits auf der Industrieausstellung zu Paris 1855 den ersten Preis erhielt. Ihre erste Form fand sehr bald Nachahmer in Frankreich, wo Anfangs der sechziger Jahre schon eine ganze Anzahl verschiedener Systeme im Gebrauch war, die erst wesentlich später auch in Deutschland eingeführt und nachgebildet wurden, so dafs wir hier mit nur höchst unbedeutenden und unwesentlichen Veränderungen fast ausschliesslich jene französischen Muster angewendet finden. Etwas eigenartiges Neues ist in Deutschland in dieser Richtung nicht erfunden worden, und dies ist der Grund, wenn hier nur wenige deutsche Falzziegelarten zur Besprechung kommen.

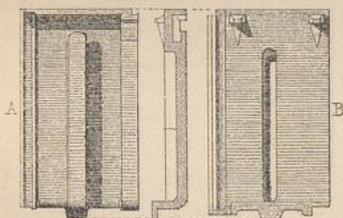
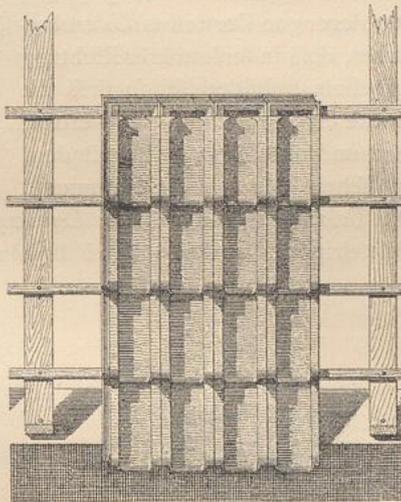
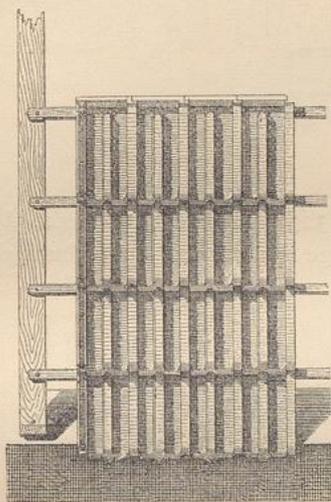
⁸⁰⁾ Zum Theile nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

Fig. 319⁷⁷⁾ zeigt einen der ersten von *Gilardoni* hergestellten Steine. Derselbe hat zur Linken einen 1,5 cm breiten und tiefen Falz zwischen zwei feinen Randleisten, die über die äußere Fläche des Ziegels vorspringen. Dem entsprechend liegt rechts eine 3,5 cm breite Fugendecke mit Mittelrippe, welche in den vorerwähnten Falz des Nachbarsteines eingreift. Eine hohle Mittelrippe soll zur Versteifung des Ziegels dienen und ein unten daran befindlicher kleiner, sehr zerbrechlicher Vorsprung unter einen oberen Ansatz der Rippe greifen, um das Abheben der Deckung durch den Sturm zu verhüten. Die oberen und unteren Kanten der Steine sind

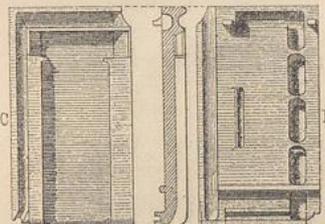
144.
Falzziegel
von
Gilardoni.

Fig. 319⁷⁷⁾.

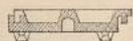
Fig. 320⁷⁷⁾.



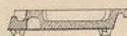
Ober. Längen- Unten
durchschn.



Ober. Längen- Unten
durchschn.



1/12,5 n. Gr.



mit nach aufwärts und abwärts gebogenen Rändern versehen, mittels deren die Ziegel der verschiedenen wagrechten Schichten über einander greifen. An der Rückseite liegen zwei Nasen mit schrägen Anfätzen, welche letztere das dichte Aufliegen der Steine auf den Latten verhindern und so den freien Luftzug über dieselben hin befördern.

Besser als diese und vielfach in Deutschland nachgeahmt ist die zweite *Gilardoni'sche* Form (Fig. 320⁷⁷⁾, bei welcher der Mittelsteg fortfällt oder vielmehr zur Verbreiterung der Ränder verwendet ist. Die von der Traufe zum Firt laufende Ueberfalzung ist einfacher, als beim vorigen Stein, dagegen auch die obere und untere

Kante mit folcher Falzung versehen, letztere auch mit einem Steg, wodurch sich der obere Stein gegen den tiefer liegenden stützt.

145.
Siegensdorfer
und Fox'sche
Falzziegel.

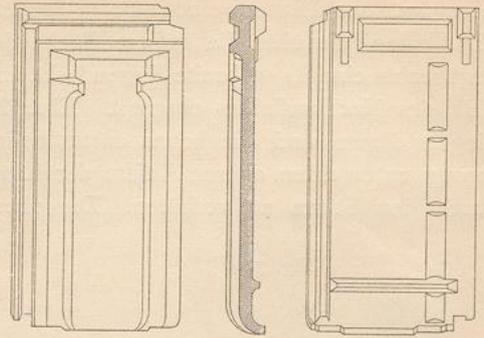
Dieser Dachsteinform sehr ähnlich werden z. B. die Falzziegel von den Siegensdorfer Werken in Schlesien (Fig. 321⁷⁷) angefertigt, deren 16 Stück auf 1 qm Dachfläche anzunehmen sind.

Die Fox'schen Steine (Fig. 322⁷⁷) sind Abänderungen der ersten Gilardoni'schen dahin, daß in senkrechter Richtung ein Doppelfalz gebildet ist, so daß die Fugendecke eine Breite von 6,0 cm erhält. Die obere und untere Kante ist mit dem Gilardoni'schen Ziegel übereinstimmend.

146.
Falzziegel
von
Mar &
Leprévost.

Die Falzziegel von Mar & Leprévost (Fig. 323⁷⁷) haben eine starke Wölbung nebst Mittelrippe, wodurch zwei halbkreisförmige Kehlungen zum Sammeln und

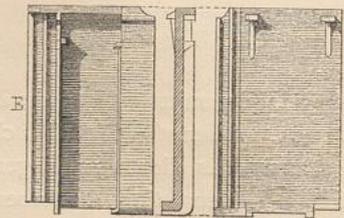
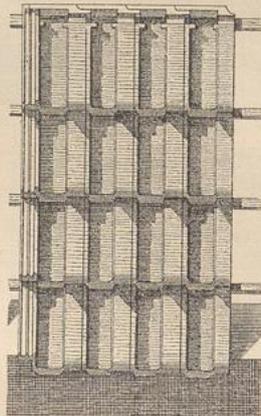
Fig. 321.



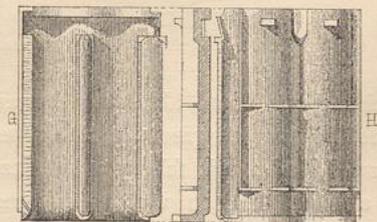
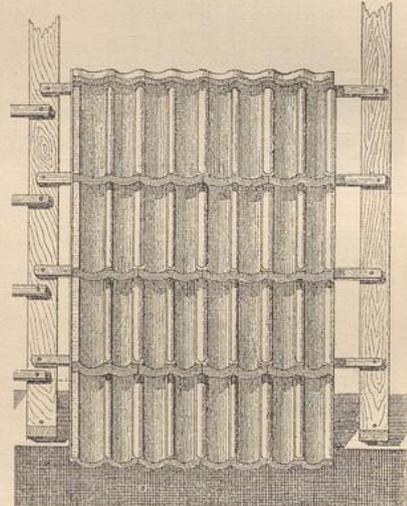
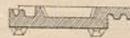
1/10 n. Gr.

Fig. 323⁷⁷.

Fig. 322⁷⁷.



Oben Längen- Unten
durchschn.



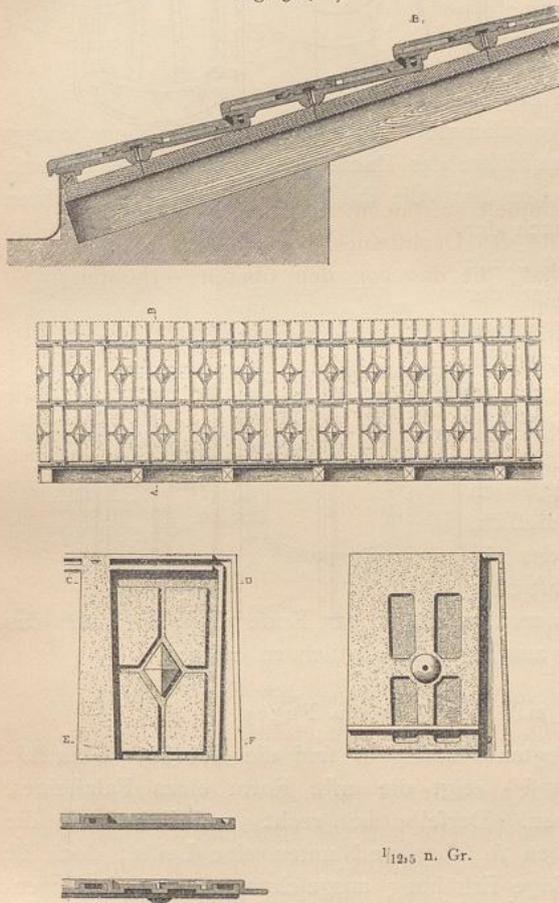
Oben Längen- Unten
durchschn.



1/12,5 n. Gr.

schnelleren Ablauf des Wassers gebildet werden. An der linken Seite liegt eine einfache Randleiste und rechts ein Wulst, wie wir ihn früher beim Krämpziegel vorgefunden haben. Oben und unten sind wieder einfach übergreifende Ränder angebracht, gewölbt, wie die Krümmungen der Ziegel im Querschnitt.

Gänzlich abweichend von diesen Formen ist das Modell *Richard* (Fig. 324⁸¹⁾, welches der Eindeckung äußerlich eine Aehnlichkeit mit dem griechischen Dache verleiht. Der senkrechte und obere Falz der Steine dient hier nicht allein dazu, eine entsprechende Rippe des Nachbarsteines aufzunehmen, sondern auch als Ab-

Fig. 324⁸¹⁾.

führungscanal für das etwa eindringende Wasser. An der unteren Kante ist eine Nase zum Abtropfen des herabfließenden Wassers und etwas weiter nach oben eine Leiste angebracht, mit welcher sich der Stein gegen den nächstunteren stützt. Für die Eindeckung ist eine Schalung über den Sparren anzubringen, auf welche die einzelnen Ziegel mit galvanisirten eisernen Nägeln aufgenagelt werden. Die Nagelstelle des Steines ist mit einem starken, auf der Schalung aufliegenden und in der Mitte durchlochten Wulst versehen, welcher diese bedenkliche Stelle widerstandsfähiger macht. Die Nägel haben zwei über einander liegende Köpfe, so daß sie nur bis zum unteren in die Schalung eingetrieben werden können, während der größere obere bis an die Oberfläche der Steine reicht und dieselben in ihrer Lage fest hält. Der doppelte Kopf schützt also den Stein gegen Zerschlagen beim unvorsichtigen Eintreiben des Nagels. Das Nagelloch ist mit Rippen umgeben, welche in die Falze

eines rautenförmigen Deckels eingreifen, der in Cementmörtel gelegt das erstere gegen Eindringen von Feuchtigkeit schützt. Die Steine sind im südlichen Frankreich im Gebrauch.

Von zwei weiteren Falzziegelformen, welche sich in der Modellammlung der Technischen Hochschule zu Charlottenburg in vorzüglicher Ausführung vorfinden, sei zunächst der mit dunkler Glasur versehene Stein von *Gilardoni* in Altkirch beschrieben, welcher sich von den früher erwähnten wesentlich unterscheidet

147.
Falzziegel
von
Richard.

148.
Spätere
Falzziegel
von
Gilardoni.

⁸¹⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1880, Pl. 38.

(Fig. 325). Der Falz ist wie bei diesen, ein einfacher und endigt an seinem tiefsten Punkte mit einem kleinen Loche, durch welches etwa eingedrungenes Wasser auf den darunter liegenden Stein unschädlich abgeführt wird. Die untere Kante ist schwach abgerundet und paßt in eine dem entsprechende Ausbuchtung an der Oberseite. Die ganze Länge beträgt $43\frac{1}{2}$ cm und die Breite $23\frac{1}{2}$ cm. Zwischen zwei erhöhten, ebenen Theilen liegt an der Oberfläche bis zur Hälfte des Steines eine 3 cm breite Rinne, bestimmt, das vom tiefsten Punkte des oben befindlichen Ziegels und aus dem Falze abfließende Wasser gefammelt aufzunehmen. Diese Rinne endigt in eine flachere Vertiefung der unteren Hälfte des Dachsteines, welche zwei eben so flache Verästelungen nach beiden Seiten hat, die das von den oberen, erhöhten Flächen abfließende Wasser gerade nach der Fuge leiten, unbedingt eine schwache Stelle der Construction. An der Unterseite sind der ganzen Länge nach zwei Verstärkungsrippen angebracht und seitlich eine kleine Nase, welche jedenfalls zur Verhinderung des Kippens und Wackelns des Steines und zur Gewinnung eines festen Auflagers dienen soll.

149.
Falzziegel
von
Kettenhofen.

Der zweite Stein, von *Kettenhofen* in Echternach, glazirt und unglazirt verkäuflich, ist muldenförmig gebogen, so daß das abfließende Wasser in der Mitte, möglichst ohne in den Falz zu gelangen, gefammelt wird, weshalb am Ende desselben auch das kleine Loch fehlt. Alles Uebrige ist aus Fig. 326 deutlich zu ersehen.

β) Dachdeckung mit wechselnden Fugen.

150.
Falzziegel
von
Gilardoni.

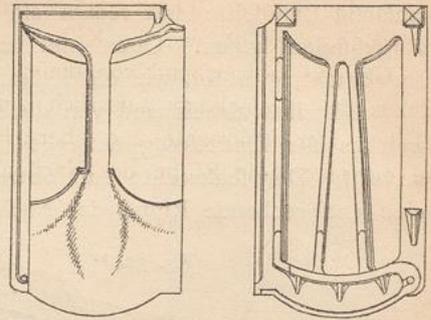
Auch bei den in Verband gelegten Falzziegeln sind die Gebrüder *Gilardoni* bahnbrechend vorgegangen. Fig. 327⁷⁷⁾ zeigt die erste Form eines Falzsteines, das Vorbild für alle später erfundenen. Derselbe hat rechts und links, wie die früher beschriebenen, einen Falz, eben so oben und unten eine Leiste; doch ist die untere Kante durch eine dreieckige Erhöhung ausgeschnitten, um die Fugendecke der darunter liegenden beiden Ziegel unterzuschieben zu können und das herabfließende Wasser von dieser Fuge nach der Mitte der tiefer liegenden Steine abzuleiten.

Die mittlere, rautenförmige Erhöhung dient zur Verzierung und zur größeren Steifigkeit des Steines, schadet aber, wie wir früher gesehen haben, mehr dem Gefüge desselben, als sie Nutzen schafft.

151.
Siegersdorfer
Falzziegel.

In sehr ähnlicher Weise wird dieses Modell noch heute allenthalben in Deutschland, besonders auch nach Fig. 328 von den *Siegersdorfer* Werken in Schlesien benutzt. Für 1 qm Dachfläche sind 18 Steine zu rechnen. Die an den Giebeln nothwendigen halben Steine zeigt Fig. 329.

Fig. 325.



1/10 n. Gr.

Fig. 326.

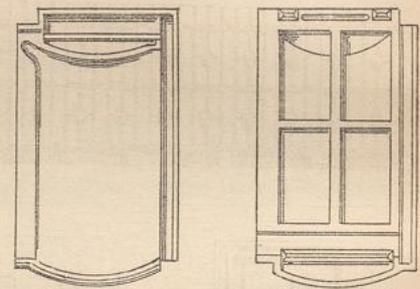
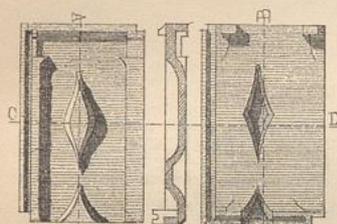
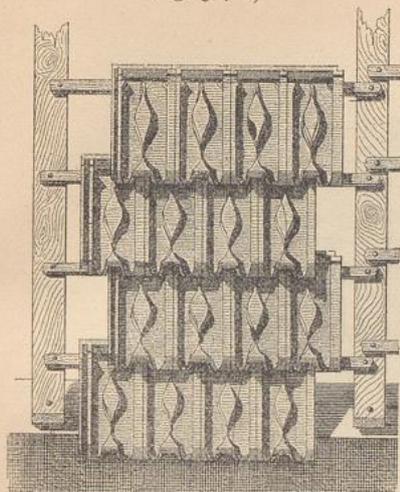


Fig. 327⁷⁷.



Oben Längs Unten
durchschn. A. B.



den Mittel- und Seitenrippen; die der unteren ist den Auskehlungen entsprechend gebogen. Die Mittelrippe enthält oben eine Vertiefung mit zwei seitlichen

Fig. 328.

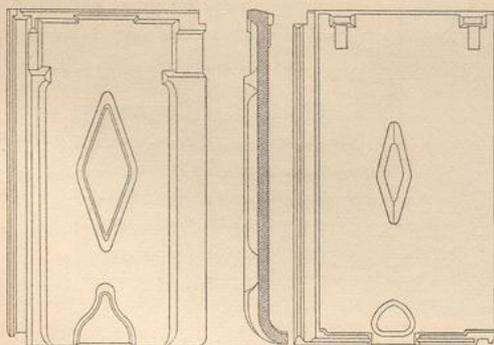
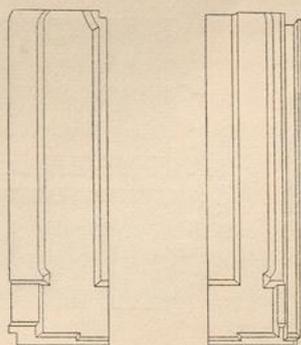


Fig. 329.



1/10 n. Gr.

Die Ziegel der Gebrüder *Martin* haben eine Größe von 40×24 cm, von denen 33×20 cm unbedeckt bleiben (Fig. 330⁷⁷). Sie haben eine schmale Mittelrippe, welche sich an der unteren Kante zu einem Dreieck erweitert und über die darunter liegende lothrechte Verbindung fortgreift. Die Falze sind doppelt, wie bei dem früher beschriebenen *Fox'schen* Steine. Die Rinne des Falzes an der rechten Seite hat hier aber 4 kleine, schräg liegende Abzweigungen, damit das in erstere etwa eingedrungene Wasser leicht nach außen ablaufen kann. In der Rippe, welche die beiden Höhlungen an der Unterseite des Steines trennt, sind Löcher angebracht, um die Ziegel mittels verzinkten Eifendrahtes an den Latten fest binden zu können.

152.
Falzziegel
der Gebrüder
Martin.

Der Stein der Gebrüder *Guéve* (Fig. 331⁷⁷) hat die Fugendecke an der linken Seite, was für den Dachdecker bequemer ist. Die Falzung ist doppelt und zeigt ein ähnliches Ineinandergreifen, wie bei den vorher beschriebenen Ziegeln, denen gegenüber dieser Stein sonst keine Vorzüge besitzt.

153.
Falzziegel
der Gebrüder
Guéve.

Das Modell *Franon* (Fig. 332⁷⁷) hat eine kräftige, doppelte Auskehlung von halbrunder Form mit stark vorspringender Mittelrippe, deren Breite derjenigen der Deckleiste entspricht. Die Falzung ist ziemlich schwach. Die Leiste der oberen Kante liegt in gleicher Höhe mit

154.
Falzziegel
von
Franon.

Fig. 330 7).

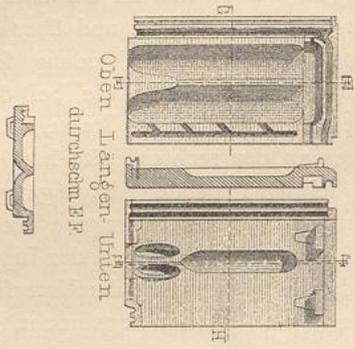
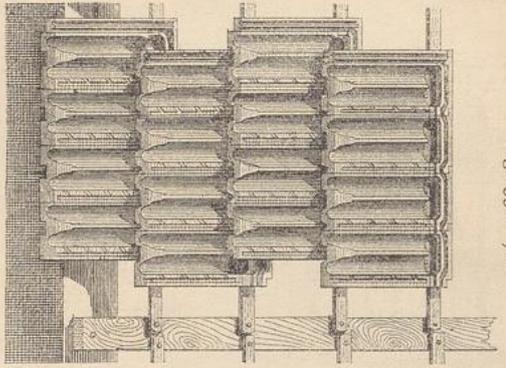


Fig. 331 7).

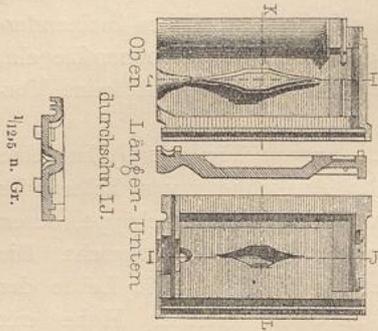
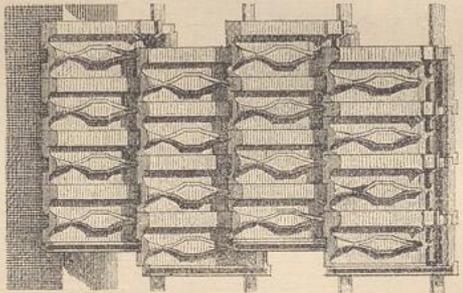


Fig. 332 7).

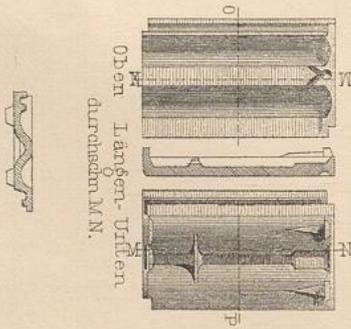
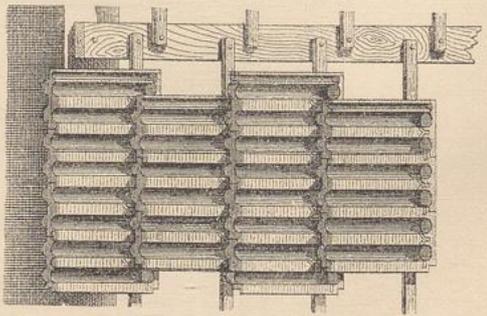


Fig. 333.

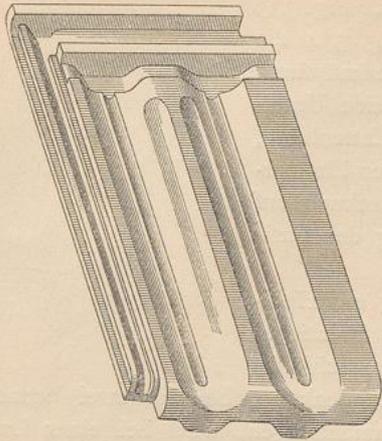
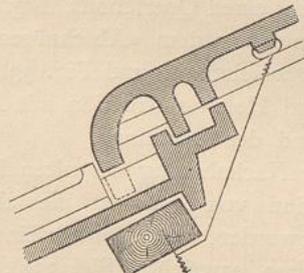
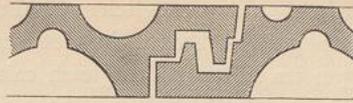


Fig. 334.



1/5 n. Gr.

Ausgüffen und der Verbindungssteg auf der Rückseite wieder Löcher zur Drahtbefestigung.

Diesen Formen schließt sich das deutsche System *Ludowici* (in Ludwigshafen und in Jockgrim) an. Auch diese Dachsteine haben eine sehr kräftige, doppelte Auskehlung, welche nach den Seiten halbrund aufsteigt, nach der Mittelrippe zu jedoch eine flachere Abdachung bildet. Die dadurch entstandenen Kehlen ordnen sich bei der Eindeckung zu einem System parallel herunterlaufender Rinnen, so daß hier die beim Verlegen der Falzziegel in Verband sonst eintretenden Unannehmlichkeiten vermieden sind. Rings ist eine doppelte Falzung angebracht, welche sowohl dem Eintreiben des Schnees ein unüberwindliches Hinderniß bereitet, als auch das »Ueberlaufen« der Falze bei starken Regengüffen unmöglich macht. Die Nasenrippe reicht über die ganze Breite der Ziegel fort. Die Lattungswerte derselben beträgt $33\frac{1}{2}$ cm, die Dachhöhe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Tiefe eines Satteldaches; 15 Ziegel bedecken

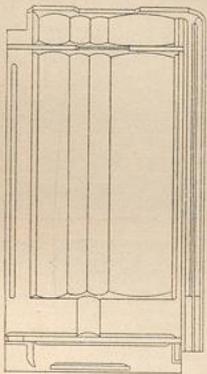
155.
Falzziegel
von
Ludowici.

Fig. 335.



1/25 n. Gr.

Fig. 336.



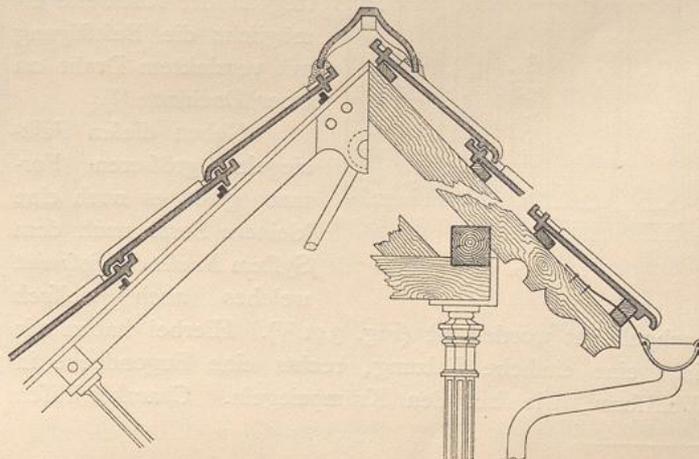
1/10 n. Gr.

Fig. 337.



33 1/2

Fig. 338.



1/25 n. Gr.

1 qm Dachfläche, deren jedes 35 kg wiegt. Sie werden verschiedenfarbig mit vorzüglicher Glasur geliefert. Fig. 333 zeigt den ganzen Ziegel in Oberansicht, Fig. 334 die Falzungen im Einzelnen zugleich mit Drahtverknüpfung, Fig. 335 den Halbziegel am Ort, Fig. 336 eine Unteransicht und einen Querschnitt, Fig. 337 eine Lattenlehre, deren Benutzung dem »Abschnüren« durch den Zimmermann vorzuziehen ist und Fig. 338 die Eindeckung auf Eisen- und Holz-Construction mit Anbringung des Firfziegels und der Dachrinne.

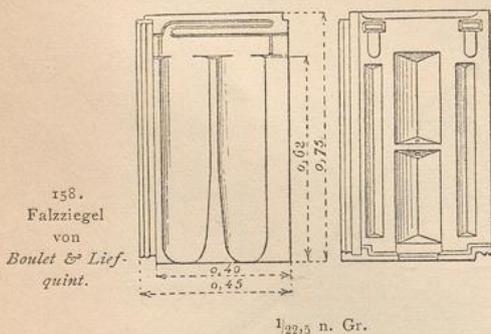
156.
Altdeutsche
Falzziegel
von
Ludowici.

Zur Nachahmung der alten Eindeckung mit Hohlsteinen sind von *Ludowici* die altdeutschen Falzziegel construirt worden, welche er zur Eindeckung alter Schlösser und Kirchen empfiehlt (Fig. 339). Diese Dachdeckung, bei der zwei benachbarte Hohlsteine, also Kehl- und Deckstein, zusammenhängen, wird bei einer Lattungsweite von 34 cm eine wesentlich schwerere, weil ein Stein etwa 3,75 kg wiegt, während das Gewicht des vorhergehenden nur 2,25 kg betrug. Hiervon decken etwa 14 Stück 1 qm Dachfläche.

157.
Falzziegel
von
Montchanin-
les-Mines.

Falzziegel von außergewöhnlicher Größe sah man auf der Pariser Ausstellung 1878 von der Ziegelei zu Montchanin-les-Mines, bestimmt für besonders große und monumentale oder an der Meeresküste gelegene Gebäude, deren Bedachungen den Angriffen der Stürme in hervorragender Weise ausgesetzt sind. Sie haben eine Breite von 45 cm und eine Länge von 75 cm, so daß schon 4 Stück zur Bedeckung eines Flächenraumes von 1 qm genügen. Ihr Gewicht beträgt dem entsprechend 25 kg. Die in Fig. 340 dargestellte Form des Steines bietet nichts besonders Originelles;

Fig. 340.



158.
Falzziegel
von
Boulet & Lief-
quint.

Construction und Anwendung gehen aus der Abbildung deutlich hervor. Ein durchlochter Querriegel an der Rückseite ermöglicht die Befestigung mit verzinktem Draht an einer Dachlatte⁸²⁾.

Neben diesen Falzziegeln größeren Formats giebt es noch eine kleinere Sorte nach dem System *Boulet & Liefquint*, welches auch vielfach nachgebildet worden ist (Fig. 341⁷⁷⁾). Hierbei haben wir links eine einfache Falzung, rechts eine Fugendecke in Wulfform, wie bei den Krämpziegeln. Charakteristisch

Fig. 339.

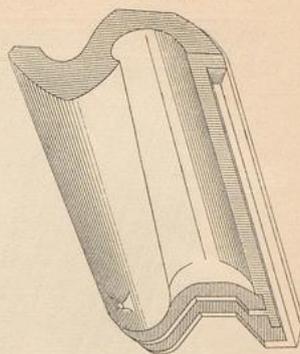
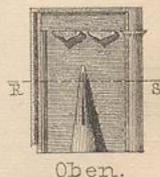
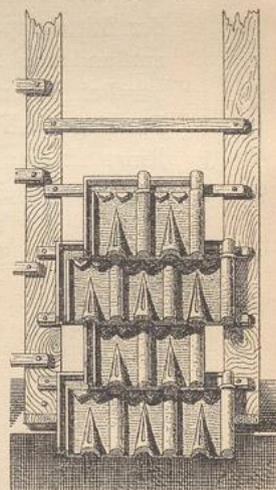


Fig. 341⁷⁷⁾.



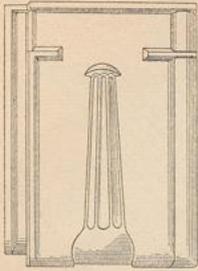
Oben.



1/12,5 n. Gr.

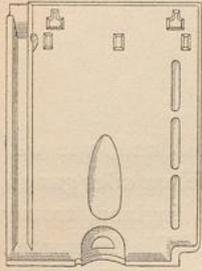
⁸²⁾ Siehe: *La semaine des constr.* 1878—79, S. 236.

Fig. 342.



für diese Art von Falzziegeln ist die mittlere Erhöhung in conischer Form, welche mit ihrem breiten Ende die Fugendecken der unteren Steine schützt. Zwei Auffatzleisten auf der Oberfläche bezeichnen die Grenze der Ueberdeckung durch den oberen Ziegel. Ganz ähnliche Steine werden z. B. nach Fig. 342 von der Möncheberger Gewerkschaft zu Möncheberg bei Caffel, ferner von rheinischen, belgischen und holländischen Ziegeleien geliefert.

2) Strangfalzziegel.

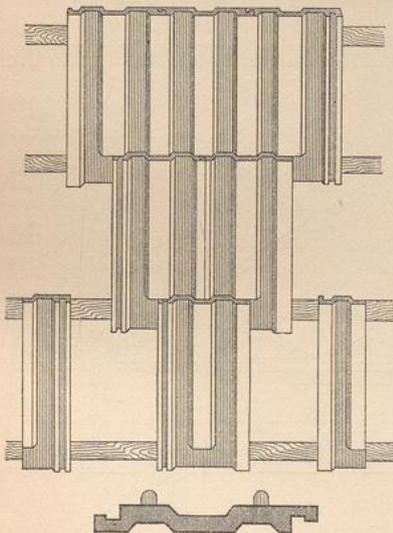


1/10 n. Gr.

Ein großer Uebelstand der französischen Falzziegel, das Nachpressen, wird, wie bereits erwähnt, bei den Strangfalzziegeln gänzlich vermieden. Die bekannteste Art dieser Dachsteine ist der Schweizer Parallelfalzziegel, der sich in den harten und schneereichen Wintern der Schweiz gut bewährt hat und in Norddeutschland von der Rathsziegelei zu Freienwalde bei Berlin geliefert wird (Fig. 343). Nur vorzüglich gerades Material kann aber brauchbar sein, weil die Ueberfaltung eine sehr schwache ist. Die Deckung erfolgt im Verbande, weshalb flache Mittelrippen über die Falze der tiefer liegenden Schicht fortgreifen. An der oberen und unteren Kante sind die Steine glatt abgeschnitten, so daß der Schluß nur

durch die Ueberdeckung der Steine, nicht durch wagrechte Falzung stattfindet. Die doppelten Rinnen pflanzen sich vom First zur Traufe in ununterbrochener Folge trotz der Lage im Verbande fort. Die Lattungswerte dieses Falzziegeldaches beträgt 32 cm, das Gewicht eines Steines 2,5 kg und das von 1 qm Dachfläche, einschl. der Lattung, etwa 40 kg, also noch nicht so viel, als jenes des Kronendaches. Der Bedarf an Ziegeln beziffert sich mit 16 Stück auf 1 qm.

Fig. 343.



1/6 n. Gr.

In ähnlicher Form, wie die gewöhnlichen Biberchwänze, sind die deutschen Hohlstrangfalzziegel der Friedrichsruher Thonwerke bei Hamburg (Fig. 344) hergestellt, von welchen besonders gerühmt wird, daß sie vermöge ihrer Hohlcanäle ventiliren, also ein Verderben der unter ihnen aufgespeicherten Feldfrüchte verhindern, so daß sie dadurch den Landwirthen einen Ersatz für das alte, gute Strohdach bieten.

Wie die Schweizer Parallelfalzziegel sind diejenigen nach Kretzner's System construirt, von denen das Stück nur 1,8 kg wiegen soll

(Fig. 345). Die Falzung ist wie bei den Krämpziegeln abgerundet und deshalb auch die mittlere Deckleiste wulftartig ausgebildet.

159.
Schweizer
Parallel-
Falzziegel.

160.
Friedrichsruher
Hohlstrang-
Falzziegel.

161.
Parallel-
falzziegel
von
Kretzner.

Fig. 344.

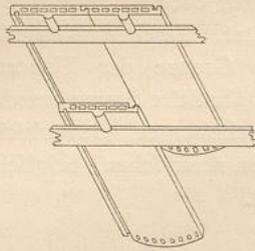
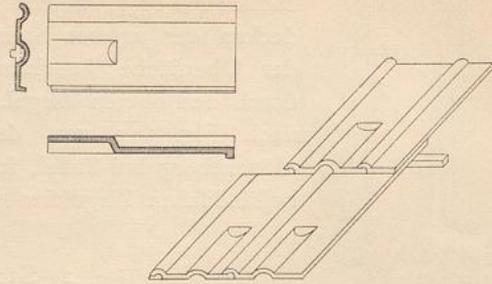


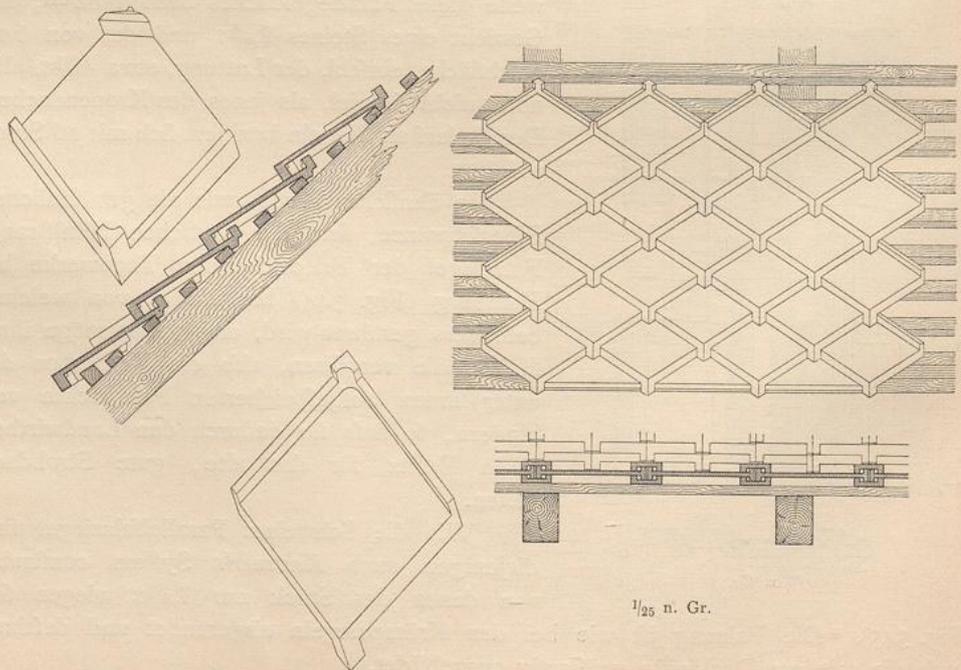
Fig. 345.



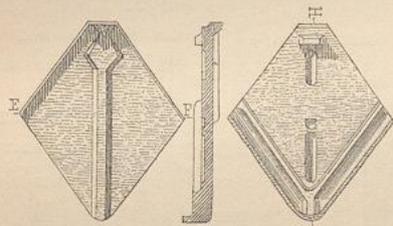
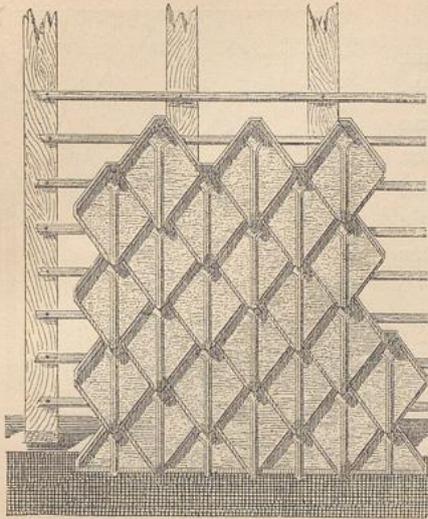
3) Rautenförmige Falzziegel.

162.
Ziegel
von
Courtois.

Die regelmässig rautenförmigen Dachsteine werden in Deutschland, wie wir in Art. 89 bis 94 (S. 89 u. ff.) gesehen haben, nur aus Cementmasse, felten oder gar nicht aus gebranntem Thon hergestellt, öfter dagegen in Frankreich und England, trotzdem sie unbedingt einen geringeren Werth als gute Falzziegel, haben. Die bekanntesten rautenförmigen Dachplatten haben eine genau quadratische Form. Ihre beiden oberen Kanten sind mit zwei nach aufsen, ihre unteren mit eben solchen nach der Rückseite vorspringenden Leisten versehen. An der oberen Spitze ist die Nafe zum Anhängen der Steine an den Dachlatten, so wie nach aufsen eine Stützleiste für den deckenden Ziegel, an der unteren nur eine Art Haken angebracht, welcher

Fig. 346⁷⁸⁾.

1/25 n. Gr.

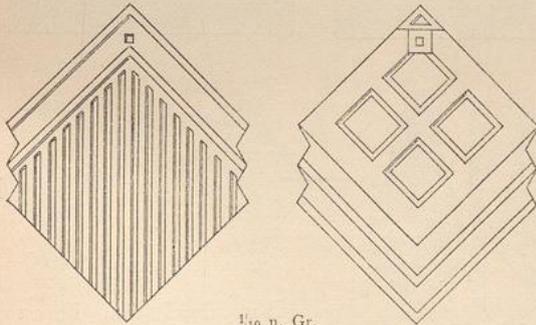
Fig. 347⁷⁷⁾.

Oben. Durchschn. Unten.

 $\frac{1}{12,5}$ n. Gr.

Ecken (Fig. 348) so zickzackförmig ausgeföhnt, daß zwei benachbarte Steine hier genau in einander greifen und ein Verschieben ausgeschlossen ist. Das Diagonalmass beträgt 44 cm. Die über einander liegenden Dachsteine überfalzen sich eben so, wie

Fig. 348.

 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

noch 4 quadratische, vertiefte Felder trägt, ist die Oberansicht mit 16 verschiedenen langen Canneluren versehen, welche wohl den Wasserabfluß befördern sollen, aber auch das Ansetzen von Moos begünstigen werden.

über jene Stützleiste des tiefer liegenden Steines fortgreift, wie auch die langen Leisten in einander eingreifen (Fig. 346⁷⁸⁾). In Frankreich trägt dieser Ziegel den Namen feines Fabrikanten *Courtois*. Allerdings bringt es die Form solcher Steine mit sich, daß das Wasser auf ihnen sich nur in einem, dem tiefsten Punkte sammeln kann und von da auf die darunter liegende Platte geleitet wird; andererseits aber kann das einfache Ueber-einandergreifen der Leisten nur bei vorzüglich geradem und ebenem Material die Dichtigkeit der Fugen erwarten lassen.

Ein anderes französisches Fabrikat sind die *Ducroux'schen* Ziegel (Fig. 347⁷⁷⁾, welche eine mehr längliche Form, außerdem eine richtige Ueberfalzung und einen Mittelsteg haben, welcher, jedenfalls nur zur Verstärkung der Platten dienend, nach oben in einer rautenförmigen Verbreiterung endigt. Die Vorzüge vor dem *Courtois'schen* Steine können nur in der Ueberfalzung und im besseren Aussehen der Dachdeckung liegen, was schon die längliche Form der Platten, so wie die Mittelrippe mit sich bringen.

Ein dritter rautenförmiger Ziegel, der sich in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Berlin befindet, hat wieder eine quadratische Form; doch sind die beiden seitlichen

163.
Ziegel
von
Ducroux.

164.
Rautenförmiger
Ziegel
mit gerippter
Oberfläche.

4) Schuppenziegel.

165.
Schuppenziegel
von
Mar &
Leprévost.

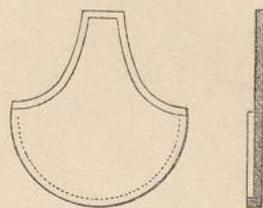
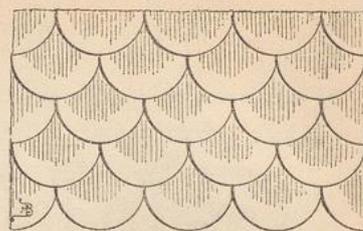
Die Eindeckung mit Schuppenziegeln hat Aehnlichkeit mit dem früher beschriebenen Flachwerk- oder Biberfchwanzdach; doch sind die Steine mit Falzen versehen, weshalb man sie auch zu den Falzziegeln rechnen kann. In Deutschland sind sie nur wenig in Gebrauch; desto mehr haben sie aber in Frankreich Verbreitung gefunden. Der Schuppenziegel von *Mar & Leprévost* (Fig. 350⁷⁷) bildet im Aeußeren eine rautenförmige Eindeckung. An seiner tiefsten Spitze ist eine Erhöhung in Form einer liegenden Pyramide angebracht, um das ablaufende Wasser von der Fuge der beiden tiefer liegenden Steine abzuleiten. Die Leisten liegen auf der Kehrseite an den 4 Rändern der Grundfläche, auf der Oberseite an den Verbindungsstellen.

Wie alle derartigen Schuppensteine erfordert auch der in Rede stehende, wegen der Kleinheit seines Formates und den dadurch entstehenden vielen Fugen, ein steiles Dach. Der einzige Vorzug solcher Schuppendächer vor anderen Falzziegeldächern ist ihr schönes Aussehen und deshalb wohl auch ihre häufige Anwendung in Frankreich erklärlich.

166.
Schuppenziegel
mit halbkreisförmiger
Endigung.

Ganz ähnlich einem Doppeldache mit halbkreisförmig endigenden Biberfchwänzen ist die sehr einfache Eindeckung mit eben solchen Schuppensteinen, welche nach oben in einen Lappen endigen, der das Anhängen an die Lattung ermöglicht (Fig. 349⁸³).

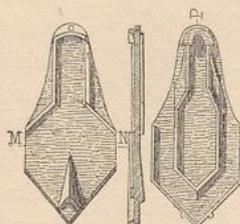
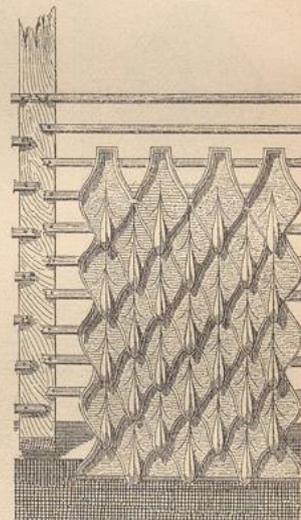
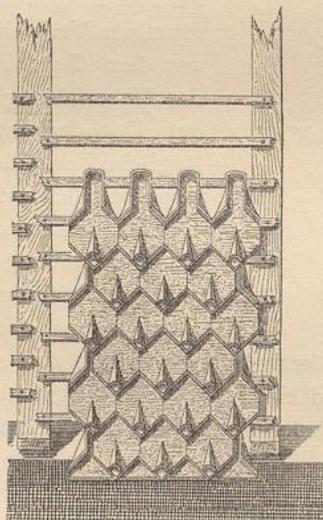
Fig. 349⁸³.



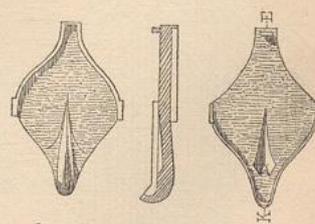
1/10 n. Gr.

Fig. 351⁷⁷.

Fig. 350⁷⁷.



Oben Durchschn.
O.P.



Oben Durchschn. Unten
K.L.

1/12,5 n. Gr.

⁸³) Facf.-Repr. nach: *Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 52.

Der Stein von *Ducroux* (Fig. 351⁷⁷), von sehr ansprechender Form, ist nur für Eindeckung kleinerer Dächer, also von Pavillons u. s. w., verwendbar.

Eine einem Baumblatte gleichende Gestalt ist dem Ziegel von *Jaffon & Delangle* zu Antwerpen gegeben (Fig. 352⁷⁷). Wie bei allen derartigen Falzziegeln haben die

167.
Schuppenziegel
von
Ducroux
und von
*Jaffon &
Delangle*.

Fig. 352⁷⁷.

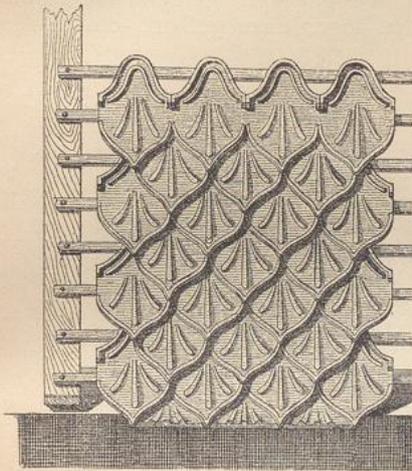
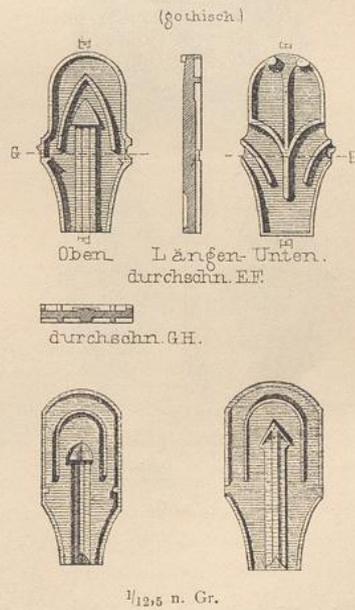
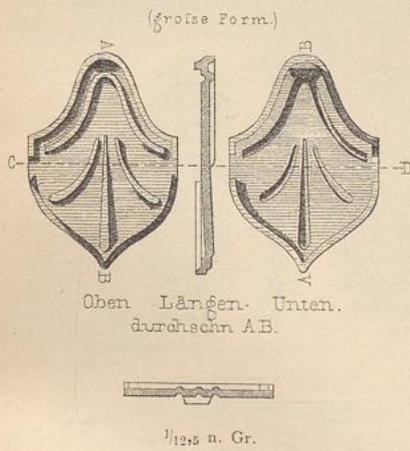
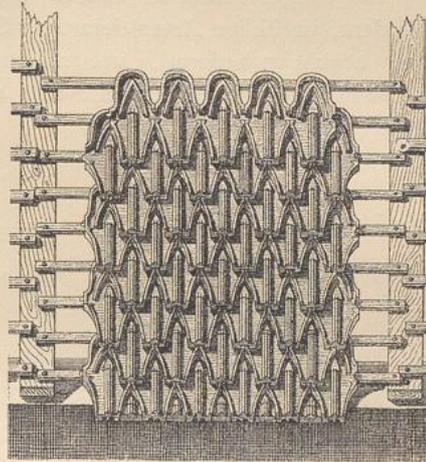


Fig. 353⁷⁷.



beiden außen sichtbaren Kanten an der Unterseite einfache Leisten, während der vom darüber befindlichen Steine verdeckte Obertheil mit Doppelleisten versehen ist, welche, eine Rinne bildend, das etwa eingedrungene Wasser wieder auf die tiefer liegenden Ziegel abführen. Drei Rippen, Blattadern gleich, verziern die Aufsenseite und geben gleichzeitig der Platte eine größere Widerstandsfähigkeit.

168.
Schuppenziegel
von
*Deminuid,
Pasquay &
Blondeau.*

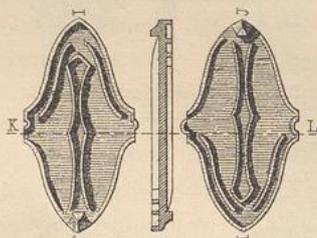
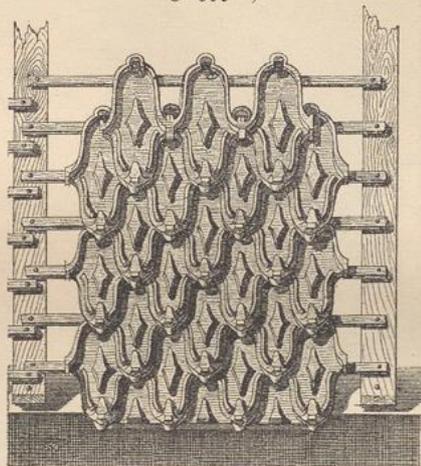
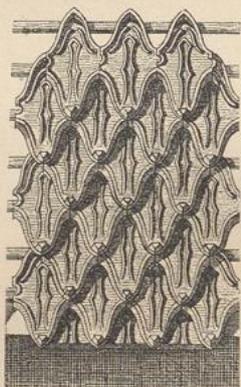
Der Construction nach vollkommen gleich, in der Form nur sehr wenig verschieden sind die Ziegel von *Deminuid, Pasquay & Blondeau* (Fig. 353⁷⁷). Der dem Biberfchwanz ähnliche Theil liegt hierbei nach oben, also verdeckt, während der sichtbare, nach unten sich verjüngende geradlinig abgechnitten ist, so daß zwei benachbarte Steine zusammen einen kleinen Spitzbogen bilden. Eine Rippe mit dreieckiger Spitze erhebt sich in der Mitte entlang der unbedeckten Fläche.

169
Beiderseits
gleich gestaltete
Schuppen-
ziegel.

Bei einiger Phantasie könnte man, ohne an der eigentlichen Construction viel zu ändern, unzählige Arten derartiger Schuppenziegel erfinden, nur die äußere Form immer etwas verändernd, wie es auch in den vorstehenden Beispielen geschah. Das Verlangen, hierbei etwas Neues zu bieten, hat fogar dazu geführt, die beiden

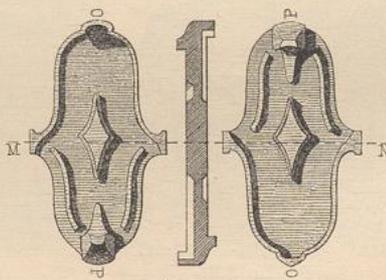
Fig. 355⁷⁷.

Fig. 354⁷⁷.



Längen-
durchschn. L.J.

$\frac{1}{12,5}$ n. Gr.

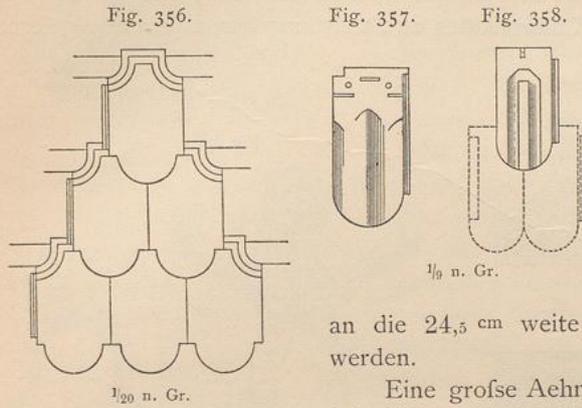


Längen-
durchschn. O.P.

$\frac{1}{12,5}$ n. Gr.

Seiten der Ziegel ganz gleich auszuführen, so daß man beliebig die eine oder andere Seite nach außen benutzen kann, was doch ziemlich zwecklos ist. Denn wenn z. B. die eine Seite beschädigt wäre, würde man bei der Verwendung nach außen von vornherein einen Schönheitsfehler in die Deckung bringen, beim Verlegen nach innen aber möglicher Weise die Dichtigkeit des Daches beeinträchtigen. Solche Steine sind z. B. die von *Deminuid* (Fig. 354⁷⁷) und von *Petit* (Fig. 355⁷⁷), beide in den Umrissen fast gleich, nur in der Form der mittleren Verstärkungsrippe

und dadurch verschieden, dass der erstere mit doppelten, der zweite mit einfachen Falzleiten hergestellt wird. Die Nafe zum Anhängen dient an der Oberfläche dazu, das abfließende Wasser nicht in die Anschlussfuge der tiefer liegenden Steine gelangen zu lassen.



Auch *Ludowici* in Ludwigs-hafen fertigt nach Fig. 356 Schuppenziegel an, deren 20 Stück auf 1qm zu rechnen sind. Die Aufsenseite ist glatt, die Construction der Falze aus der Abbildung deutlich zu ersehen. Sie sind nur für steile Dächer verwendbar und können

170.
Schuppenziegel
von
Ludowici.

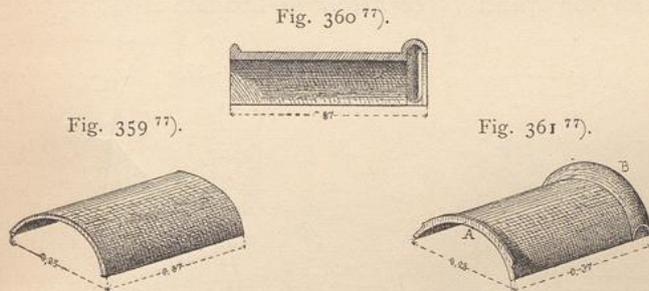
an die 24,5 cm weite Lattung genagelt oder gebunden werden.

Eine große Ähnlichkeit mit Biberschwänzen haben feine Thurmfalzziegel, welche in den Größen $20 \times 12\frac{1}{2}$ cm und $15\frac{1}{2} \times 10$ cm ausgeführt werden, so dass von der ersten Sorte 40, von der zweiten 65 Stück auf 1qm zu rechnen sind. Dieselben haben nach Fig. 357 u. 358 nur einen seitlichen Falz und werden mit Nägeln auf Lattung oder auch auf Schalung befestigt.

5) Befondere Formsteine zur Abdeckung von Firften, Graten u. f. w.

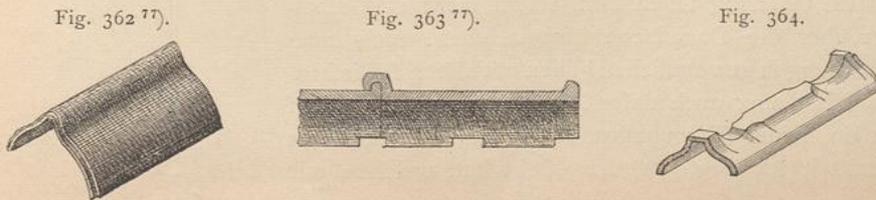
Zur Eindeckung der Firfte und Grate von Falzriegeldächern müssen Hohlsteine verwendet werden, deren Formen den früher beschriebenen, alten Hohlsteinen entlehnt und deshalb denselben mehr oder weniger ähnlich sind. Fig. 359⁷⁷⁾ zeigt zunächst einen Firftziegel

171.
Firftziegel.

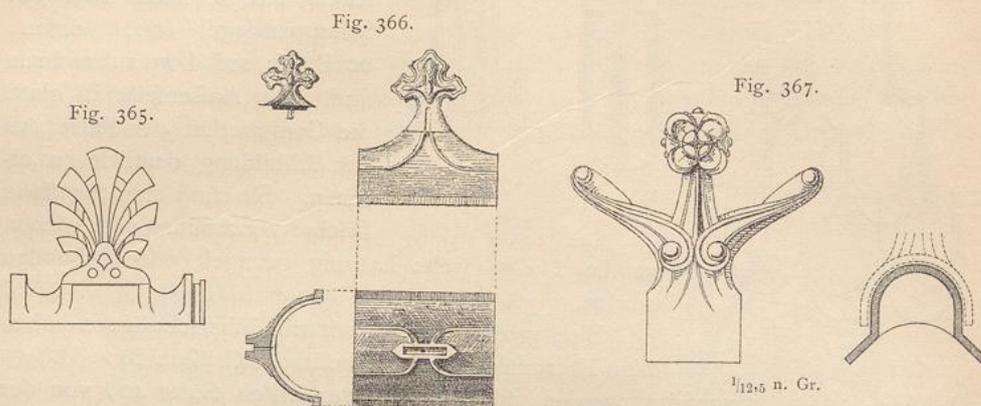


zunächst einen Firftziegel einfachster Art ohne Falz, Fig. 360 u. 361⁷⁷⁾ einen solchen mit Wulft, welcher das Ineinandergreifen der Steine ermöglicht, beide in Burgund gebräuchlich, Fig. 362⁷⁷⁾ den *Müller*'schen Firftziegel mit Zusammenfügung in halber Dicke und

Fig. 363⁷⁷⁾ den Firftziegel von *Müller* mit Wulft und Auschnitten, in welche die Falzröhungen der Dachsteine hineinpassen. In Fig. 364 sehen wir Firftziegel der Firma *Ludowici*, von denen 2 Stück für das lauf. Meter nöthig sind. Dieselben erfordern zur Gewinnung eines dichten Anschlusses an beiden Kanten ein Mörtel-



lager, wie dies aus Fig. 338 (S. 139) hervorgeht. Die ebene Platte in der Mitte der Oberfläche soll die Möglichkeit bieten, auf dem Firft entlang zu schreiten. Eine an der Innenseite befindliche Nase gestattet das Anbinden mittels Draht. Häufig werden die Firftziegel noch mit akroterienartigem Aufsatz versehen, wie wir ihn bei Beschreibung der Eindeckung des Kaiserpalastes zu Strafsburg bereits kennen gelernt



haben. Dieser Aufsatz besteht gewöhnlich aus einem besonderen Stück und kann nach Fig. 365 in einem Falze des Firftziegels befestigt werden. Fig. 366 zeigt diese Construction bei einem Firftsteine im Durchschnit und Grundrifs, so wie die dazu gehörige Blume einzeln und mit dem ersten verbunden. Einfacher ist die Firft-eindeckung mit einer Reihe glatter Halbcylinder von etwa 45 bis 50 cm Länge und mit zwei schrägen Anfätzen, also fattelartigem Querschnitt (Fig. 367), deren Stöße wie bei Rohrleitungen ein eben solcher kürzerer, mit Firftblume verzierter Halbcylinder deckt. Die Fugén sind mit Mörtel zu verstreichen.

Solche Ziegel werden auch von *Bienwald & Rother* in Liegnitz angefertigt.

Fig. 368.



Fig. 369.

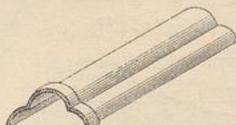


Fig. 370.

172.
Gratziegel.

Ganz ähnlich ist die Anordnung der Gratziegel (Fig. 368), welche, 0,20 bis 0,25 m lang, mit Nägeln oder Draht auf den Graten der Walmdächer oder Thürme befestigt werden. Eine andere grössere Form zeigt Fig. 369, welche, wie die Firftziegel, nach Fig. 370 auch mit Blume oder Blatt verziert ist. Da der äußerste Stein des Firftes am Giebel eines Hauses die Oeffnung fegen läßt, sofern nicht die Giebelmauern über die Dachfläche hinausreichen, muß man diese Oeffnung in gewöhnlichen Fällen mit Mörtel schliessen. *Ludowici* hat aber auch dafür Abhilfe geschaffen, indem er ein in feiner Form allerdings verbesserungsfähiges Giebelmittelstück (Fig. 371) hergestellt hat, welches, mit

Fig. 371.

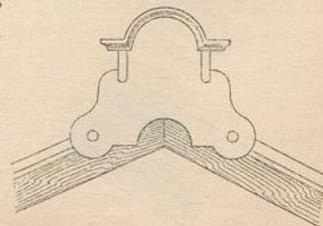
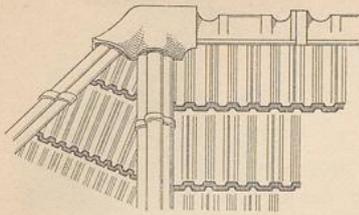


Fig. 372.



Nägeln oder Schrauben an dem äußersten Sparrenpaare befestigt, die Reihe der Firstziegel abschließt.

Schwieriger gestaltet sich der Schluss des Zusammenstoßes von Grat- und Firststeinen bei Walmdächern und Thürmen. Hierfür werden

»Glocken« von gebranntem Thone (Fig. 372) empfohlen, wie man solche wohl auch von Walzblei ausführen würde. Auf Schönheit kann dieses Schlusglied keinen besonderen Anspruch erheben. Besser sieht es bei steilen Thurmdächern aus (Fig. 373), wo die Glocke noch mit einer Spitze bekrönt ist.

Fig. 373.

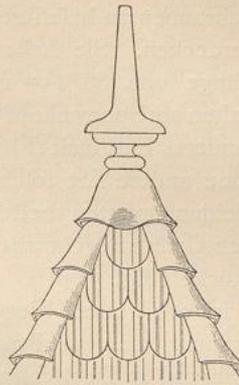
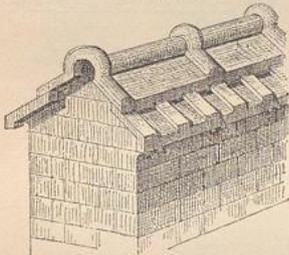


Fig. 374.



Diese Abbildung zeigt auch die Anwendung der in Fig. 358 dargestellten Thurmfalzziegel und der in Fig. 368 angegebenen kleinen Walmziegel.

Frei stehende Giebelmauern lassen sich entweder nach Fig. 374 mit Firststeinen und Falzziegeln, die in erforderlicher Länge passend zu bearbeiten sind, oder mit besonders angefertigten Mauerdeckeln wasserdicht abschließen, wie solche von *Ludowici* für Mauern von 22 bis 42^{cm} Stärke hergestellt werden (siehe darüber auch Art. 122, S. 116, so wie Fig. 274 u. 275). Während

diese Mauerdeckel für geringere Mauerstärken (etwa bis 29^{cm}) in der Breite aus einem Stück bestehen (Fig. 375), werden die größeren aus 2 Stücken nach Art der

Fig. 375.

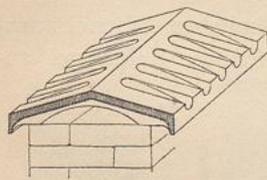
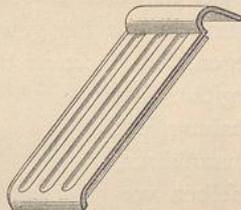


Fig. 376.



Falzziegel derart zusammengesetzt (Fig. 376), daß ein Stein mit dem an feiner Kante angebrachten Wulst über den nach entgegengesetzter Richtung liegenden fortgreift und so die im First entstehende Fuge deckt. First- und Walmziegel, so wie Mauerdeckel fatt in Mörtel einzudrücken, statt nur ihre Fuge zu verstreichen, ist ein

großer Fehler, weil bei Temperaturänderungen wegen der verschiedenen Ausdehnung des Thones und des Mörtels die Ziegel leicht platzen.

Wie wir in Art. 121 (S. 113) gesehen haben, werden bei den gewöhnlichen

Fig. 377.

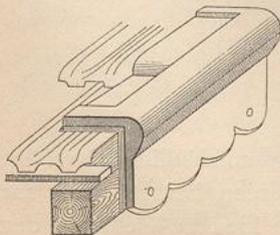
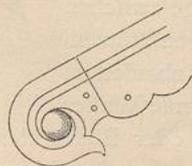


Fig. 378.

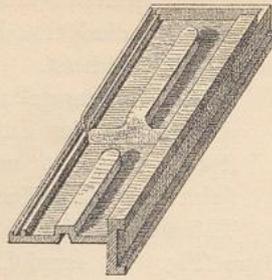
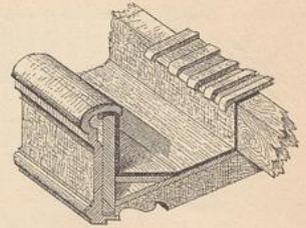


Biberschwanzdächern die Ränder der überstehenden Sparren mit fog. Windbrettern verschalt. Statt der letzteren gibt es auch bei *Ludowici* Seiten- oder Giebelziegel für Falzziegeldächer (Fig. 377), welche sowohl über die Randsteine etwas fortreichen, also hier die Fuge dichten, als auch feitlich den Sparren, an welchem sie

173-
Abdeckung
von
Giebelmauern.

174-
Verkleidungs-
platten für
Giebelsparren
und
Dachrinnen.

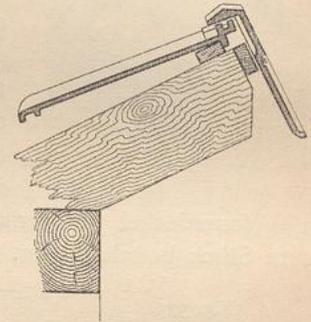
durch Nägel oder besser Schrauben zu befestigen sind, verdecken. Sie haben eine Länge von $33\frac{1}{2}$ cm und erhalten am Sparrenkopf ein besonderes Endstück (Fig. 378). Eine andere Art solcher Bekleidungsplatten besteht mit den Ortfalzziegeln aus einem Stücke (Fig. 379⁷⁷). Aehnlich conftruirte Ziegel gebraucht man in Frankreich auch zur Verkleidung von Dachrinnen (Fig. 380⁷⁷), während in Deutschland hierfür lieber das bequemere und dichtere Fugen ergebende Zinkblech verwendet wird.

Fig. 379⁷⁷.Fig. 380⁷⁷.

175.
Firtziegel
für
Shed-Dächer.

Reichen bei Pultdächern die Sparren am Firt über die Rückwand fort, so kann man hier zum Schutz der Sparrenendigungen die *Ludowici'schen Shed-Ziegel* benutzen, deren Querschnitt und Befestigungsweise aus Fig. 381 hervorgehen. Wie ihr Name sagt, kann man sie auch bei *Shed*-Dächern als Firtziegel benutzen. Ihre untere Kante reicht dann an der steilen Seite des Daches über die obere Kante der verglasten Dachfläche fort, hier die Fuge gegen das Eindringen der Niederflüge schützend. Die Steine haben eine solche Gröfse, dafs das Stück eine Länge von etwa 30 cm deckt.

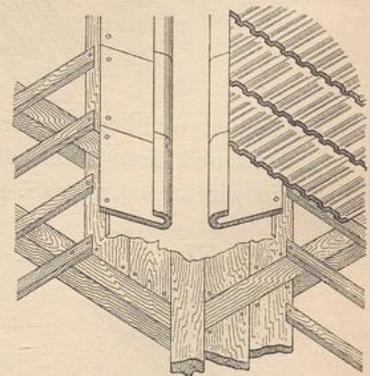
Fig. 381.



176.
Abdeckung
von
Kehlen.

Bei Falzziegeldächern bringt die Eindeckung an Dachkehlen in so fern Uebelstände mit sich, als alle Steine schräg behauen werden müssen, was sich bei den verwickelten Formen der Falzziegel viel schwerer ausführen läßt und viel mehr Bruch verursacht, als bei gewöhnlichen Biberschwanzdächern. Damit die Steine ficherer liegen, hat *Ludowici* besondere Kehlziegel angefertigt, deren Form sich aus Fig. 382 ergibt. Bei ihrer Verwendung hat man die Verfchalung der Kehlen zwischen den Sparren derart auszuführen, dafs die Enden der Dachlatten über dieselben vorstehen. Hierauf wird die Kehle mit starkem Zinkblech in gewöhnlicher Weise ausgekleidet, so dafs die Kanten desselben umgelegt werden, um das Eintreiben von Schnee und Regen zu verhindern. Außerhalb dieser Umkantungen werden nunmehr mit Nägeln die Kehlsteine befestigt, welche mit Rinnen versehen sind, um das in der Fuge zwischen ihren Umkantungen und den sich dagegen stützenden Falzziegeln eindringende Wasser abzuleiten. Das durch ihre Stofsugen etwa einsickernde Wasser wird auf der darunter liegenden Zink- oder Bleiverkleidung unschädlich abgeführt.

Fig. 382.



177.
Lüftung und
Beleuchtung des
Dachraumes.

Um eine Lüftung des Dachraumes zu bewirken, wurden bei Biberschwanzdächern früher häufig Hohlsteine so zwischengelegt, dafs die kleinere Oeffnung dem

Fig. 383.

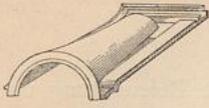
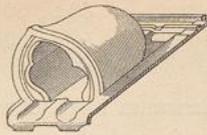
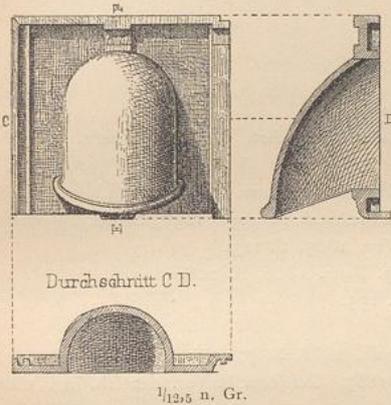
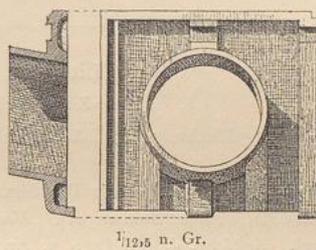


Fig. 384.



Dachfirst zugekehrt lag und mit Mörtel eben so wie die Anchlussfugen gedichtet wurde, während die grössere, nach unten gerichtete Oeffnung dem Luftzug freien Zutritt gewährte. Nach Fig. 383 u. 384 erhalten Falzziegel kleine Dachhauben, welche denselben Zweck erfüllen und bei grösserem Format, wo nach Fig. 385⁷⁷⁾ zwei Steine zu einem Stücke vereinigt sind, auch noch dem Dachraume etwas Licht zuführen.

Nach Fig. 386⁷⁷⁾ ist ein Falzziegel oder vielmehr Doppelfalzziegel zum

Fig. 385⁷⁷⁾.Fig. 386⁷⁷⁾.

Zweck der Lüftung mit einem Auffatz- oder Dunstrohr versehen, über welchem man eine Zinkkappe zu befestigen hat, um das Eindringen von Schnee und

Regen zu verhindern. Auch zur Durchführung von Thonrohren in Gestalt von Rauchrohren, ferner zum Aufsetzen von Rauchfaugern (Saugköpfen) ist diese Art von Dachsteinen mit Vortheil zu gebrauchen.

Handelt es sich darum, den Dachraum nur zu beleuchten, so kann man entweder Falzziegel von Glas an den geeigneten Stellen eindecken, wie sie in Art. 88 (S. 89) beschrieben wurden, oder die *Ludowici'schen* Lichtziegel verwenden, welche nach Fig. 387 aus einem gewöhnlichen Falzziegel mit rechteckigem Auschnitte be-

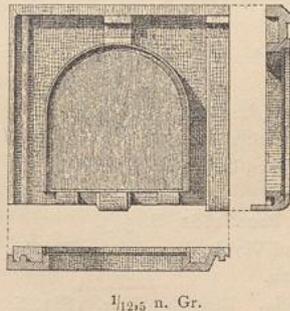
Fig. 388⁷⁷⁾.

Fig. 389.

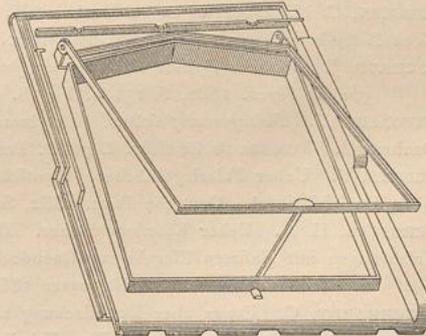


Fig. 387.



stehen, der eine in Kitt gelegte Glasscheibe in feinen Falzen aufnehmen kann. Fig. 388⁷⁷⁾ zeigt einen Doppelfalzziegel mit ähnlichem, oben halbkreisförmig abgeschlossenen Auschnitt, gleichfalls zum Zweck der Verglafung.

Endlich sei noch gusseiserner Fenster Erwähnung gethan, welche, mit entsprechenden Falzen versehen, sich ohne Schwierigkeit zwischen die Ziegeldeckung einreihen lassen (Fig. 389). Dieselben werden

2	Ziegel	grofs	mit	einer	Oeffnung	von	25	×	30	cm,
4	»	»	»	»	»	»	30	×	50	cm,
6	»	»	»	»	»	»	50	×	50	cm,
9	»	»	»	»	»	»	80	×	50	cm

angefertigt und bieten den Vortheil, dem Bodenraum ausreichende Beleuchtung und nach Bedarf auch Lüftung zu gewähren. Eben so giebt es derartige eiserne Rahmen für Durchlässe, und zwar

2	Ziegel	grofs	für	Rohre	von	17	cm	Durchmesser,			
2	»	»	»	»	»	21	cm	»			
6	»	»	»	gemauerte	Schornfleine	von	50	×	50	cm	Seitenlänge,
8	»	»	»	»	»	»	80	×	50	cm	»

Literatur

über »Ziegeldächer«.

- BUTZKE. Beschreibung der Ziegeldeckung der Dächer nach böhmischer Art. *CRELLE'S Journ. f. Bauk.*, Bd. 2, S. 217.
- Dacheindeckung mit Dachpfannen in der Provinz Preussen. *Zeitschr. f. Bauw.* 1855, S. 193.
- MÜLLER, FERRY & BONNEFOND. *Tuiles économiques. Nouv. annales de la const.* 1857, S. 20.
- PETRI. Glafirte Dachziegel. *Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver.* 1865, S. 113.
- HUMBERT & PANDOSY. Neue Systeme von Dachziegeln. *Allg. Bauz.* 1866, S. 208.
- MORLOK. Ueber Dachbedeckungen. *Deutsche Bauz.* 1868, S. 155.
- Zur Dachdeckungsfrage. *Deutsche Bauz.* 1868, S. 223.
- Verbesserte Ziegelbedachung. *ROMBERG'S Zeitschr. f. prakt. Bauk.* 1868, S. 77.
- SCHMELZER, L. Dachziegel der Ausstellung zu Paris im Jahre 1867. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1869, S. 195.
- Types divers de tuiles, faitières et chaperons adoptés dans les nouvelles constructions de Paris. Nouv. annales de la const.* 1873, S. 27.
- BOSC, E. *Couvertures en terre cuite. Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 43, 52.
- DORNBLÜTH, A. Zur Konstruktion von Ziegeldächern. *ROMBERG'S Zeitschr. f. prakt. Bauk.* 1877, S. 265.
- Agrafage de tuiles mécaniques. Système Couvreur. Gaz. des arch. et du bât.* 1877, S. 165.
- Couverture. Tuiles et faitières anglaises. La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 18.
- MANGIN, L. *Couverture. Céramique du bâtiment. La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 485, 536.
- RIECKEN, C. H. Neuerungen an Dachziegeln. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1880, S. 444.
- Neue Ziegelbedachung. *Schweiz. Gwbl.* 1880, S. 110.
- RICHAUD, J. *Nouveau système de couverture pour les maisons d'habitation dans le midi de la France. Revue gén. de l'arch.* 1880, S. 151 u. Pl. 38.
- RIVOALEN, E. *Faitages et faitières. La semaine des const.*, Jahrg. 5, S. 5.
- Dachziegel. *ROMBERG'S Zeitschr. f. prakt. Bauk.* 1881, S. 146.
- SCHMID, F. Ueber Falzziegeldächer. *Deutsches Bauwks.-Bl.* 1882, S. 211.
- Neue Dachfalzziegel. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 300.
- SCHUSTER, H. A. Ueber Falzziegeldächer. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 345.
- Erfahrungen mit glafirten Ziegeln zur Dachdeckung und Verblendung in der Provinz Hannover. *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1882, S. 322.
- REICHHARDT, C. Etwas über Dachdeckung mit Ziegeln. *Deutsche Bauz.* 1883, S. 266.
- ENGEL, F. Falzdachpfannen von *E. v. Kobylinski-Wörterkeim* a. d. Südbahn. *Baugwks.-Ztg.* 1884, S. 787.
- Schweizer Dachfalzziegel. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1884, S. 376.
- TIEDEMANN, v. Eine neue Art von Dachdeckung. *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 49.
- BOCK, O. Ueber Falzdachziegel. *Baugwks.-Zeitg.* 1885, S. 930.
- Parallel-Falzziegel nach *E. Kretzner's* System. *Deutsche Bauz.* 1885, S. 156.
- Dachdeckung mittels Trag- und Deckziegeln. *Deutsche Bauz.* 1887, S. 585, 607.